



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

*CURSOS ABIERTOS  
ADMINISTRACION DE RIESGOS  
Del 15 al 30 de agosto de 1994.  
DIRECTORIO DE PROFESORES*

- 1.- ING. REYNALDO GERARADO ARANGO HERRERA  
JEFE DE ADMINISTRACION DE RIESGOS  
GRUPO PEÑALES  
CALLE RIO DE LA PLATA No. 48  
COL. CUAUHEMOC  
C.P. 06500  
TEL. 286 81 33 ext. 3443  
MEXICO, D.F.
- 2.- ING. RAUL L. GARCIA REIMBERT  
GERENTE CORPORATIVO  
SERVICIOS INDUSTRIALES PEÑALES  
CALLE RIO DE LA PLATA No. 48  
COL. CUAUHEMOC  
C.P. 06500  
TEL. 286 81 33 ext. 3440  
MEXICO, D.F.
- L.A.E. ELIZABETH MACARI PASQUALINO  
GERENTE DE ADMINISTRACION DE RIESGOS  
GENERAL MOTORS DE MEXICO, SA DE CV  
LAGO VICTORIA No. 74-8vo PISO  
TEL. 625 33 92  
MEXICO, D.F.
- 4.- ING. SALVADOR VARGAS SANDERS  
DIRECTOR DE INGENIERIA  
BORCKMAN Y SCHUU AGENTE DE SEGUROS  
AMBERES No. 45  
TEL. 237 44 00  
MEXICO, D.F.

\*rgd.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA  
CURSOS ABIERTOS  
ADMINISTRACION DE RIESGOS  
DEL 15 AL 29 DE AGOSTO DE 1994.

FECHA	HORARIO	TEMA	PROFESOR
Lunes 15 Martes 16	18 a 21 hrs.	Introducción	Ing. Reynaldo Arango Herrera
Miérc. 17 Jueves 18 Viernes 19	18 a 21 hrs.	Fundamentos	Ing. Raúl L. García Reimbert
Lunes 22 Martes 23 Miérc. 24	18 a 21 hrs.	Conceptos Caso Práctico	L.A.E. Elizabeth Macari Pasqualino
Jueves 25 Viernes 26 Lunes 29	18 a 21 hrs.	Técnicas de Administración de Riesgos. Caso Práctico	Ing. Salvador Vargas Sanders L.A.E. Elizabeth Macari Pasqualino
Martes 30	18 a 19 hrs.  19 a 21 hrs	Evaluación de Aprovechamiento Funciones del Administrador de Riesgos.	Ing. Raúl L. García Reimbert

## EVALUACION DEL PERSONAL DOCENTE

CURSO: Administración de Riesgos

FECHA: Del 15 al 29 de agosto de 1994.

CONFERENCISTA	DOMINIO DEL TEMA	USO DE AYUDAS AUDIOVISUALES	COMUNICACION CON EL ASISTENTE	PUNTUALIDAD
Ing. Reynaldo Arango Herrera				
Ing. Raúl L. García Reimbert				
LAE. Elizabeth Macari Pasqualino				
Ing. Salvador Vargas Sanders				

### EVALUACION DE LA ENSEÑANZA

ORGANIZACION Y DESARROLLO DEL CURSO	
GRADO DE PROFUNDIDAD LOGRADO EN EL CURSO	
ACTUALIZACION DEL CURSO	
APLICACION PRACTICA DEL CURSO	

### EVALUACION DEL CURSO

CONCEPTO	CALIF.	
CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL CURSO		
CONTINUIDAD EN LOS TEMAS		
CALIDAD DEL MATERIAL DIDACTICO UTILIZADO		
	<table border="1" style="width: 100%; height: 20px;"> <tr><td> </td></tr> </table>	

ESCALA DE EVALUACION: 1 A 10

1.- ¿LE AGRADO SU ESTANCIA EN LA DIVISION DE EDUCACION CONTINUA?

SI	NO
----	----

SI INDICA QUE "NO" DIGA PORQUE.

2.- MEDIO A TRAVES DEL CUAL SE ENTERO DEL CURSO:

PERIODICO EXCELSIOR		FOLLETO ANUAL		GACETA UNAM		OTRO MEDIO	
PERIODICO EL UNIVERSAL		FOLLETO DEL CURSO		REVISTAS TECNICAS			

3.- ¿QUE CAMBIOS SUGERIRIA AL CURSO PARA MEJORARLO?

4.- ¿RECOMENDARIA EL CURSO A OTRA(S) PERSONA(S)?

SI		NO	
----	--	----	--

5.- ¿QUE CURSOS LE SERVIRIA QUE PROGRAMARA LA DIVISION DE EDUCACION CONTINUA.

6.- OTRAS SUGERENCIAS:



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

ADMINISTRACION DE RIESGOS

C O M P L E M E N T O .

PALACIO DE MINERIA.

1 9 9 4.

# Análisis de Riesgos en el Financiamiento de Proyectos

(Tercera de cuatro partes)

Ing. Enrique Baena Ordaz \*

- *El análisis de riesgos es un ejercicio en el que se plantean los eventos que puedan afectar el financiamiento de un proyecto, en forma tal que no se alcance a cubrir el servicio de la deuda y el rendimiento de capital, debido a la insuficiencia en el flujo de efectivo generado por el proyecto. Es muy importante que las posibles causas de insuficiencia del flujo de efectivo sean analizadas y mitigadas clasificando en forma sistemática las causas de esta insuficiencia y estudiando los mitigantes potenciales de los riesgos.*
- *Existen varios elementos del análisis sistemático que deberán valorarse independientemente, aun cuando existe una fuerte interdependencia que debe ser reconocida para valorar de manera precisa todos los riesgos del proyecto.*

## Riesgo de Construcción

En la mayoría de los proyectos se solicita a los acreedores que proporcionen los fondos para la construcción de las instalaciones. La etapa de construcción incluye riesgos adicionales a los riesgos normales del negocio después de que empieza la operación. Los mayores riesgos de un proyecto durante esta etapa son que no se llegue a terminar o que se abandone, el retraso, los sobrecostos y el riesgo de desempeño o tecnología.

### Abandono/No Terminación

Consiste en el abandono del proyecto antes o después del comienzo de la construcción, cuando ya se ha paga-

do un anticipo. Generalmente ocurre cuando existen problemas de autorización, fracaso financiero o incompetencia técnica por parte del contratista, inhabilidad de un patrocinador para hacer frente a sus obligaciones de capital, pérdidas catastróficas no aseguradas u otros eventos de fuerza mayor.

El riesgo de abandono puede mitigarse solicitando al promotor que aporte una parte importante como capital, o al obtener algún tipo de garantía del mismo en cuanto a la terminación del proyecto. La firmeza del compromiso del patrocinador debe ser valorada de acuerdo a su credibilidad, calidad administrativa y dedicación al proyecto. Los contratistas deben estar comprometidos bajo garantías contractuales para terminar el proyecto de acuerdo a las especificaciones del diseño. Así como con los patrocinadores, la firmeza del compromiso del contratista debe valorarse también por su credibilidad, reputación y experiencia con proyectos similares. Las pólizas de seguros se deben obtener con eventos de fuerza mayor muy bien definidos.

\* Director Financiero del Grupo ICA.

## Retraso de Terminación

Se corre el riesgo si el proyecto no se termina en el tiempo contemplado originalmente. El servicio de la deuda tiene una fecha específica para cubrirse, y el retraso en la terminación de la construcción puede reducir el valor presente neto estimado del flujo y por consecuencia perjudicar la capacidad del servicio de la deuda. Si el proyecto ha garantizado la entrega de producción mínima, el retraso en la terminación puede exponer el proyecto al fracaso al no cumplir con los términos y condiciones del convenio.

Para mitigar el riesgo de retraso el asesor técnico debe estar consciente del calendario de construcción, así como de la reputación y desempeño del contratista en proyectos similares. El contrato de construcción debe especificar la fecha de terminación garantizada. Esta garantía debe estar apoyada con las fianzas de daños y perjuicios diseñadas para cubrir el costo adicional del servicio de la deuda ocasionado por cualquier retraso.

## Sobrecostos

Ocurre si se requieren más fondos de los que originalmente se estimaron y financiaron para terminar el proyecto. Estos sobrecostos son causados, entre otras razones, por estimaciones incompletas debido a la omisión de información, cambios de precios, cambios en las leyes y reglamentos ambientales. Las consecuencias pueden ser el aumento en la carga del servicio de la deuda, pero también el abandono

del proyecto, si el aumento de efectivo requerido no se puede fondear.

Para mitigar el riesgo el asesor técnico debe verificar la racionalidad de la estimación de todos los costos. El riesgo de sobrecostos debe de asignarse al contratista a través de un contrato a precio fijo. En los reportes de avance de obra y de revisión de anticipos es necesario asegurar la aplicación correcta de los fondos. Los sobrecostos asociados con cambios reglamentarios deben de asignarse al promotor. La evaluación de la capacidad del contratista y/o promotor para absorber los sobrecostos requiere de un análisis de calidad crediticia de las partes. Debe pedirse una fianza de cumplimiento de calidad y tiempo a los contratistas.

## Desempeño/Tecnología

Este riesgo ocurre cuando el proyecto no puede operar al nivel de eficiencia proyectado. Puede ser causado por fallas en el diseño o equipamiento de la planta, la inexperiencia del contratista o la aplicación de tecnología no probada u obsoleta. Las consecuencias pueden ser desde una producción abajo del nivel proyectado que ocasione la reducción de los ingresos, hasta una disminución en la productividad de la mano de obra debido a las fallas de equipo.

El ingeniero independiente debe revisar la tecnología y prever los problemas que el contratista podrá enfrentar durante la construcción del proyecto. La mejor forma de disminuir el riesgo de desempeño es a través del

uso de un contrato "llave en mano" bajo el cual el contratista garantiza el desempeño del proyecto. Para demostrar que el proyecto cumple con las garantías se realizan una serie de pruebas, que demuestran la capacidad de alcanzar la producción establecida. La garantía del contratista debe cubrir una parte importante de la obra (en un rango del 20 a 40% del precio del contrato, dependiendo de muchos factores) para indemnizar al proyecto del déficit en los niveles de desempeño garantizados. Tradicionalmente las fianzas son contratadas por los constructores. Además de la calidad crediticia, la reputación y experiencia de éste en proyectos similares, debe de evaluarse la firmeza del contrato "llave en mano".

Si no es posible firmar un contrato "llave en mano", el estudio de la tecnología adquiere vital importancia. En este caso la tecnología empleada debe ser básica y bien examinada. Las garantías que proporciona el proveedor por fallas en el equipo pueden reducir significativamente el riesgo. Sin embargo, esto crea un problema adicional al tener que identificar la parte responsable por la calidad inferior.

## Riesgo de Operación

El riesgo de operación se define como aquel que corre un proyecto cuando no puede generar el flujo de efectivo suficiente para cubrir el servicio de la deuda, debido a que la producción o nivel de operación es inadecuado o cuando los costos de operación y mantenimiento son excesivos.

Existen tres causas que provocan la insuficiencia de producción o un nivel de operación inadecuado:

## Riesgo de Tecnología

Este ocurre cuando el proceso o metodología de producción no funciona apropiadamente, debido al uso de nueva tecnología no probada o a la aplicación no comprobada de la tecnología actual. El riesgo que implica la nueva tecnología es apropiado para el capital, pero no para bancos comerciales. El riesgo de tecnología puede ser mitigado por los bancos comerciales con la aplicación de la tecnología ya existente.

Cuando se utiliza una nueva aplicación de la tecnología existente, deben considerarse los siguientes factores:

- Factibilidad - ¿Se desarrollarán pruebas de factibilidad en las nuevas aplicaciones? ¿Serán lo suficientemente convincentes? ¿Los resultados serán aplicables en la escala comercial?
- Selección del diseño y del material - ¿Se ha estado adaptando este proceso para las características especiales de la nueva tecnología?

## Riesgo de Administración

Este riesgo ocurre cuando el operador del proyecto, por inexperiencia o ineptitud, opera o da mantenimiento equivocadamente, provocando

que la producción o el nivel de operación esté por debajo del nivel necesario para soportar el servicio de la deuda.

Se aumenta el riesgo de administración cuando:

- Los operadores no están dispuestos a firmar el contrato de operación y mantenimiento por un plazo igual o mayor al del vencimiento del proyecto.
- El proyecto utiliza nueva tecnología, lo cual disminuye la probabilidad de encontrar un operador con experiencia.
- El promotor del proyecto, con poca o ninguna experiencia

en la operación, se compromete a operarlo para maximizar su rendimiento.

El mejor método para mitigar este riesgo es celebrar un contrato de operación y mantenimiento a largo plazo con un operador experimentado, que tenga un registro de operación satisfactorio en proyectos similares.

## Riesgo de Desempeño

La reducción en la producción o en el nivel de operación puede ser causada por la falla en el diseño y/o construcción. Este riesgo se puede evitar al realizar el proyecto ejecutivo. La

# MANDENOS por un TUBO

pero que sea.....

# DYSA



**LOS PRIMEROS Y UNICOS FABRICANTES DE TUBERIA ECOLOGICA QUE CUMPLEN  
CON LAS ESPECIFICACIONES HIDROSTATICAS ASTM PARA EL TLC**

- Tubería para drenajes, alcantarillado e instalaciones sanitarias.
- Fabricación de brocales, coladeras, seneros, codos, pozos de visita, postes para cerca, fantasmas para carreteras, guarniciones.
- Fosas sépticas tratadas ecológicas.
- Cubrimos las especificaciones necesarias.



**Y ahora presentamos nuestro nuevo producto:  
BARRERA DYSA: DIVISORIA DE CARRETERAS**

**SURTIMOS PEDIDOS A TODA LA REPUBLICA**  
Gabriel Mancera No. 1141 México 12, D.F.  
Tels.: 559-22-55, 559-56-00, 559-09-11, 559-29-31 Fax: 559-01-10

miembro de: Consejo Nal. de Industriales Ecológicos A.C.





revisión de la prueba de factibilidad del desempeño, el diseño de ingeniería y material y la selección de materiales debe garantizar que las estimaciones de desempeño serán precisas. Por ejemplo, el contratista ofrece una garantía de daños y perjuicios post-terminación o una garantía de periodo, pero ni éstas ni las garantías de equipo se extienden por más de uno o dos años después de la fecha de inicio de las operaciones comerciales.

## *Costos de Operación y Mantenimiento*

Los contratos O & M, así como sus términos y condiciones, son los determinantes más importantes para cualquier proyecto que padezca de deficiencias en el servicio de la deuda, debido a sobrecostos de O & M.

Desde el punto de vista del acreedor el contrato O & M más ineficaz es aquel que garantiza al prestador del servicio una tarifa de operación anual, y el proyecto se hace cargo de todos los gastos incurridos en la operación. En este tipo de contratos el operador no controla los costos, por lo tanto, expone totalmente al proyecto al riesgo inflacionario. No se recomienda utilizar este tipo de contratos cuando los costos de O & M son un componente importante de los costos totales del proyecto. Por ejemplo, las instalaciones de plantas hidroeléctricas con muy bajos costos de O & M, no se verían afectadas por la presencia de este tipo de contratos.

El contrato O & M más eficaz desde el punto de vista de control de

costos, es aquel en el que se pone un tope al aumento de gastos de O & M. Este tipo de contratos limita el aumento de gastos y permite obtener un presupuesto fijo proyectado o un índice inflacionario fijo. Cualquier aumento sobre tal límite es absorbido por el operador o subordinado al servicio de la deuda.

No sólo se debe cubrir el aumento de O & M, sino también establecerse una unión directa entre los ingresos y gastos del proyecto. En este tipo de contratos el aumento o decremento del porcentaje de ingresos es usado para calcular los costos de O & M. Obviamente, esto es una gran transferencia de riesgo para el operador, por lo que estos contratos son la excepción en lugar de la regla.

## *Inversión*

Este es un riesgo que se corre cuando se tiene una inversión inesperada, normalmente como resultado del cambio de leyes o de un evento de fuerza mayor. El cambio de leyes simplemente significa que una nueva ley o reglamento requiere que se incurra en una inversión adicional para que el proyecto cumpla con las mismas. No hay forma de que un seguro pueda cubrir este riesgo, pero se puede negociar de varias formas:

- El método menos aceptable pero más común es ignorar el riesgo y depender directamente de las negociaciones con el acreedor, para determinar el fondeo para los requerimientos adicionales.

- Un enfoque mucho más razonable es negociar dentro del contrato una fórmula que se utilizará en el caso de un cambio de ley o reglamento.

Los eventos de fuerza mayor que causen una inversión inesperada pueden asegurarse con una cobertura para diferentes tipos de riesgos. Una reserva en el gasto de capital es también aconsejable para cubrir cualquier gasto de fuerza mayor que esté dentro de los deducibles de la póliza o fuera de los límites del seguro. Es muy importante que quede clara la definición en las pólizas de seguros de qué es un evento de fuerza mayor, ya que estas definiciones varían mucho entre las diferentes pólizas.

## **Riesgo de Consumo o Suministro**

El riesgo de consumo o suministro puede describirse en tres amplios parámetros contra los que deben evaluarse los recursos relevantes: disponibilidad, costo y calidad. Alguno de los riesgos asociados con estos parámetros pueden ser mitigados al ajustar la duración y el periodo de amortización de deuda; estos riesgos también se pueden mitigar al establecer compromisos con el proveedor.

### *Disponibilidad*

Este es el factor crítico en la evaluación de riesgos de suministro, tal como lo es la falta de recursos, la cual puede causar la suspensión del



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

*ADMINISTRACION DE RIESGOS  
del 15 al 30 de agosto de 1994.*

NOTAS: ADMINISTRACION DE RIESGOS.

ING. RAUL LUIS GARCIA REIMBERT.  
ING. REYNALDO G. ARANGO HERRERA.  
L.A.E. ELIZABETHA MACARI PASQUALINO  
ING. SALVADOR VARGAS SANDERS.

1 9 9 4.

**NOTAS ADMINISTRACION DE RIESGOS**

**Profesores:**

Ing. Raúl Luis García Reimbert.  
Ing. Reynaldo G. Arango Herrera.  
L.A.E. Elizabeth Macari Pasqualino.  
Ing. Salvador Vargas Sanders.

## ADMINISTRACION DE RIESGOS

### I.- Introducción

México y el mundo (especialmente con la entrada de nuestro país a el Tratado del Libre Comercio de Norteamérica TLC o NAFTA) se está moviendo definitivamente de una sociedad industrial-comercial-rural a una sociedad de información. Esta sociedad esta basada en un alto grado de tecnología compleja y volviéndose muy sofisticada.

La vieja filosofía de "no hacer nada", de "no darse cuenta" o de comprar seguros para cada exposición a un peligro, ya no debe ser el criterio de la nueva mentalidad de la sociedad.

La globalización de la economía, la competencia de los mercados, una sociedad mas exigente y más informada, obliga a ser más competitivos y más responsables ante ella misma; ante el cliente, ante las leyes y ante la naturaleza.

En la vida diaria existen siempre y desde siempre una exposición al peligro, desde el nacimiento mismo, en el hogar , en la calle, en la escuela, en el trabajo y así también las empresas, las entidades públicas están expuestos a peligros.

¿Pero estamos concientes de la importancia que ocasionarían que se materialice el peligro?

Los principios de la Administración de Riesgos son de: Aceptación; la empresa o entidad gubernamental debe reconocer plena y objetivamente que sus actividades impactan en sus resultados.

Vinculación; las acciones en materia de riesgos han de ligarse al resto de las actividades de la organización. Equilibrio; no puede olvidarse un constante análisis integral de costo-beneficio. Compromiso; en todos los niveles de la organización deben estar concientes de la necesidad y bondad de la Administración de Riesgos y Visión; en el corto, mediano y largo plazo se podrán apreciar los resultados favorables.

Las grandes corporaciones mundiales tienen establecidos dentro de su organización áreas especializadas en Administración de Riesgos, las ciudades (p.e. Nueva York, Chicago, etc) también cuentan con Administradores de Riesgos, congregaciones religiosas, escuelas y universidades, empresas públicas, arrendadoras de autos; en México también hay áreas de Administración de Riesgos en organizaciones diversas.

Existen organizaciones a nivel mundial como Risk and Insurance Management Society (RIMS) en Estados Unidos y Canadá con un congreso anual al que asisten alrededor de 4000 congresistas; la Asociación Latinoamericana de Administración de Riesgos y Seguros (ALARYS) que agrupa al Instituto Mexicano de Administradores de Riesgos (IMARAC) y a ABGR de Brasil, ADARA de Argentina, ASVARS de Venezuela y AGERS de España.

## II.- Fundamentos

1. 173

20 01

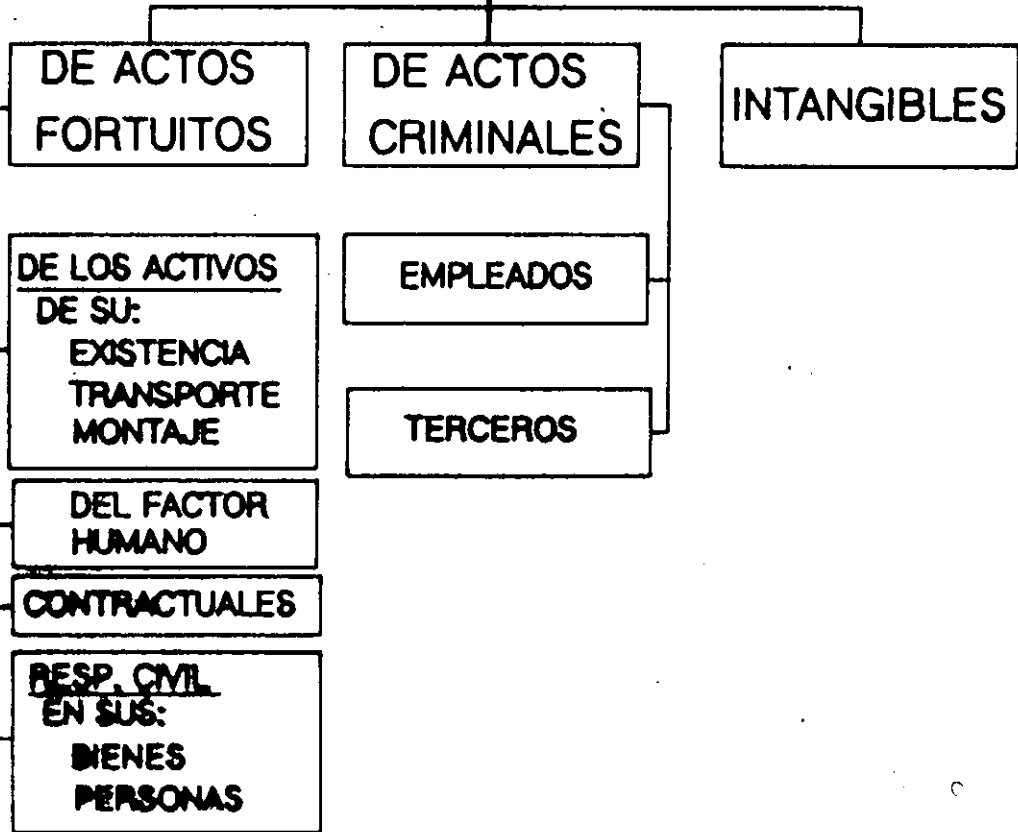
# **OBJETIVO**

## **(DE LA ADMON. DE RIESGOS)**

DEFINIR, ANALIZAR Y VALUAR  
AL COSTO MINIMO LOS RIESGOS  
A QUE ESTA SUJETA LA  
ORGANIZACION CON EL FIN DE  
ELIMINAR O MINIMIZAR SUS  
EFECTOS Y EVITAR QUE  
DISTORSIONEN SUS RESULTADOS  
O PONGAN EN PELIGRO SU  
EXISTENCIA.

**PUROS  
(ASEGURABLES)**

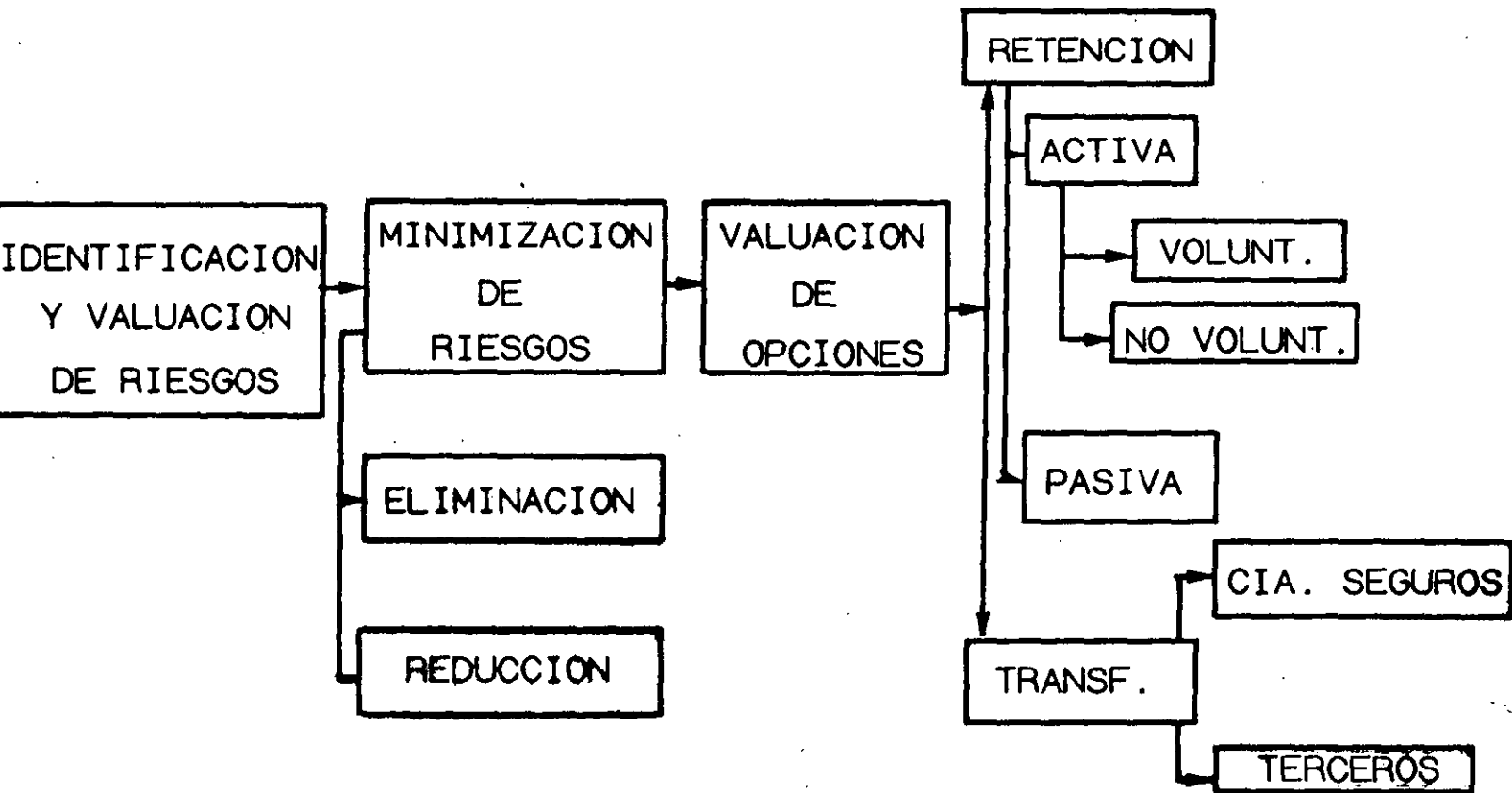
**ESPECULATIVOS  
(NO ASEGURABLES)**



- TECNICOS
- PRODUCCION
- MERCADO
- FINANCIEROS
- ECONOMICOS
- SOCIALES
- POLITICOS
- DESACRE-DITADORES



# PROCESO DE LA ADMINISTRACION DE RIESGOS



# TRATAMIENTO DE RIESGOS

## **VALOR DEL RIESGO:**

ES EL MONTO DETERMINADO POR LA PERDIDA MAXIMA PROBABLE MAS LA PERDIDA CONSECUCIONAL QUE RESULTE POR LA REALIZACION DEL RIESGO.

## **RETENCION:**

ES EL MONTO QUE RESULTE DE LA DECISION DE NO TRANSFERIR A TERCEROS EL RIESGO TOTAL O PARCIALMENTE A TRAVES DE AUTOASEGURO, COASEGURO, DEDUCIBLES O FIGURAS FINANCIERAS.

## **TRANSFERENCIA:**

ES LA PARTE DEL VALOR DEL RIESGO QUE SE TRANSFIERE O LA PERDIDA MAXIMA PROBABLE.

## **ABSORCION:**

ES EL COSTO DEL MANEJO DEL RIESGO.

## **PREVENCION Y SEGUIMIENTO:**

SON LAS MEDIDAS ADOPTADAS PARA EVITAR LA REALIZACION DEL RIESGO, POR MEDIO DE PROGRAMAS DE PREVENCION Y CONTROL DE RIESGOS.

## CONCEPTOS BASICOS

### FACTOR DE EXPOSICION A RIESGO (F.E.R.):

ES LA CLASIFICACION QUE DETERMINA LA MAGNITUD DEL RIESGO, RELACIONANDO LA PROBABILIDAD DE OCURRENCIA CON LA INTENSIDAD DE LOS PROBABLES DAÑOS. CONSIDERANDO EL DAÑO DIRECTO Y EL CONSECUCENCIAL.

### FRECUENCIA

I  
N  
T  
E  
N  
S  
I  
D  
A  
D

BAJA MEDIA ALTA

LEVE

1

2

3

GRAVE

4

5

6

CATASTROFICO

7

8

9

1	2	3
4	5	6
7	8	9

## **CEDULA DE RIESGO**

HOJA DE TRABAJO EN LA QUE SE REGISTRAN DATOS ESPECIFICOS DE CADA AREA, OPERACION, ACTIVIDAD O EQUIPO CRITICO DE LAS INSTALACIONES, COMO SON EL VALOR DE LOS BIENES, SU RELACION CON LA PRODUCCION, EL F.E.R., LA DESCRIPCION DE LOS DAÑOS QUE PUEDEN PRESENTARSE AL REALIZARSE UN RIESGO (SINIESTRO), ASI COMO EL TRATAMIENTO MAS ADECUADO DE LOS MISMOS A TRAVES DE LOS PROGRAMAS DE PREVENCION Y CONTROL DE RIESGOS.

**CEDULA DE RIESGO  
ROTURA DE MAQUINARIA**

**COMPANIA:**

**UNIDAD:**

**AREA, ACTIVO U OPERACION:** MALACATE DE PRODUCCION

**LOCALIZACION:** TIRO GENERAL

**VALOR DEL EQUIPO:** 1,437,574 U.S.D.

**TIPO DE EQUIPO:** 25

**V.U.R.:** 21 AÑOS

**C. COSTOS:** 200

**CODIGO:**

**PAGINA:** 116

**RENGLON:** 1

**ACTIVO CRITICO:** SI

**COMENTARIOS:** APORTA EL 65% DE LA PRODUCCION

**IDENTIFICACION Y EVALUACION**

**RIESGO IDENTIFICADO:** ROTURA SUBITA

**CAUSAS:** A) FRACTURA POR FALLA DE MATERIALES

B) DESGASTE DE ELEMENTOS

C) IMPERICIA O DESCUIDO

D) FALLA DE SISTEMA DE PROTECCION (CALIBRACION INADECUADA)

**PERDIDA MAXIMA PROBABLE:** 15% \$ 215,588 U.S.D.

**DAÑO CONSECUCIONAL:** \$ 399,375

**TOTAL DAÑO DIRECTO Y CONSECUCIONAL:** \$ 614,715

**F.E.R. :** 7

**OBSERVACIONES:** PERDIDA DE 4 DIAS DE PRODUCCION AL 65%  
(NO SE INCLUYEN GASTOS INDIRECTOS)

**TRATAMIENTO  
EN MATERIA DE SEGUROS**

**TRANSFERENCIA:** \$ 1,437,251

**RETENCION:** \$ 10,000 A \$21,559 (DEDUCIBLE) + (399,379) NO ASEGURADO

**ABSORCION:** \$ 8,537 U.S.D.

**PREVENCION Y SEGUIMIENTO**

<b>MEDIDAS:</b> 1) SUPERVISAR LA OPERACION DEL EQUIPO	<b>FECHA:</b> MAYO 91 <b>AVANCE:</b> NOV 91	<b>STATUS:</b> CICLICO
2) REVISION DE PARTES SUJETAS A ESFUERZO CON P. NO DESTRUCTIVAS	<b>FECHA:</b> MAYO 91 <b>AVANCE:</b> NOV 91	<b>STATUS:</b> CICLICO
3) REVISAR PERIOD. EL SISTEMA ELECTRICO	<b>FECHA:</b> MAYO 91 <b>AVANCE:</b> AGO 91	<b>STATUS:</b> CICLICO
4) VERIF. DE CALIBRACION Y OPER. DEL SIST. DE PROTECCION	<b>FECHA:</b> MAYO 91 <b>AVANCE:</b> SEMANAL	<b>STATUS:</b> CICLICO

**RESPONSABLE:**

## **RIESGO:**

**ES LA PROBABILIDAD DE QUE OCURRA UN SUCESO  
QUE OCASIONE PERDIDAS A UNA PERSONA FISICA  
O MORAL.**

## **SINIESTRO:**

**ES LA REALIZACION DE UN RIESGO.**

## **SEGURO:**

ES EL CONTRATO POR EL CUAL EL ASEGURADO SE OBLIGA A PAGAR UNA PRIMA, Y LA COMPAÑIA DE SEGUROS A RE--SARCIR UN DAÑO CAUSADO POR UN RIESGO CUBIERTO EN EL MISMO, MEDIANTE EL PAGO DE UNA SUMA DE DINERO

## **POLIZA DE SEGURO:**

ES EL DOCUMENTO EN EL CUAL SE MANIFIESTAN DE MANERA ESPECIFICA LOS RIESGOS CUBIERTOS POR EL CONTRATO DE SEGURO ASI COMO LOS LIMITES Y RESPON--SABILIDAD MAXIMA DE LA CIA. DE SEGUROS

## **SUMA ASEGURADA:**

ES EL VALOR DETERMINADO POR EL ASEGURADO, CON LA FINALIDAD DE LIMITAR LA RESPONSABILIDAD MÁXIMA DE LA COMPAÑÍA DE SEGUROS EN CASO DE SINIESTRO.

## **PRIMA:**

ES EL IMPORTE QUE DEBE PAGAR EL ASEGURADO A LA COMPAÑÍA DE SEGUROS POR LA TRANSFERENCIA DE UN RIESGO.



## **INDEMNIZACION**

**ES LA REPOSICION ECONOMICA EN EL PATRIMONIO DEL ASEGURADO QUE HACE LA COMPAÑIA DE SEGUROS AL MISMO, CUANDO EXISTE UN SINIESTRO, EN DINERO O EN ESPECIE.**

**ES LA ACTIVIDAD FINAL DEL PROCESO DE RECUPERACION DE UN SINIESTRO.**

**AUTO ASEGURO:**

**ES EL RETENER TOTALMENTE UN RIESGO.**

**BAJO ASEGURO:**

**ES LA DISMINUCION VOLUNTARIA O INVOLUNTARIA DE LA SUMA A-  
SEGURADA, RESPECTO AL VALOR REAL DE UN BIEN.**

**SOBRE ASEGURO:**

**ES EL AUMENTO VOLUNTARIO O INVOLUNTARIO DE LA SUMA ASE-  
GURADA, RESPECTO AL VALOR REAL DE UN BIEN.**

## **COASEGURO:**

**ES LA PARTICIPACION DEL ASEGURADO O MAS DE UNA ASEGURADORA EN LA COBERTURA DE UN RIESGO.**

## **REASEGURO:**

**ES LA TRANSFERENCIA DE RIESGO QUE REALIZAN LAS COMPAÑIAS DE SEGUROS A OTRAS COMPAÑIAS DE SEGUROS O DE REASEGURO (SEGURO DEL SEGURO).**

## **COBERTURA:**

**ES EL COMPROMISO ASUMIDO POR LA COMPAÑIA  
DE SEGUROS PARA CORRER UN RIESGO.**

## **DEDUCIBLE:**

**ES LA PARTICIPACION DEL ASEGURADO EN LA PER  
DIDA.**

colección de manuales mapfre

I.H. de Larramendi J.A. Pardo J.Castelo

# MANUAL BASICO DE SEGUROS

Editorial MAPFRE, S. A.  
Pº de Recoletos, 25  
MADRID-4



RIESGOS INHERENTES AL GIRO DE LA EMPRESA

Responsabilidad Civil General y Daños Materiales

1.- Presentar copias de todas las pólizas en vigor.

2.- Experiencia pasada: Presentar información completa de primas y siniestros.

3.- Si alguna póliza está sujeta a cálculos retrospectivos incluya los ajustes de las últimas primas retrospectivas para cada uno de los últimos tres años (cinco años si están disponibles).

4.- Si usa una forma estándar para requerimiento de servicios o de clientes incluya copias de la muestra.

5.- Cheque los casos bajo los cuales se asume Responsabilidad Civil. Incluya copias de las responsabilidades contractuales asumidas.

- a) Acuerdos de arrendamiento -----
- b) Coberturas adicionales -----
- c) Ordenes de compra -----
- d) Power contracts -----
- e) Compliance certificates -----
- f) Otros Contratos -----

6.- Describa brevemente el tipo de publicidad:

a) Media utilizadas y costo aproximado de cada tipo.

-----  
-----  
-----

b) ¿Cuántas agencias de publicidad utiliza? ¿Cuál es el costo anual aproximado de cada una?

-----  
-----  
-----

c) Indicar cualquier reclamación ocasionada por la publicidad utilizada.

-----  
-----  
-----

7.- Para cada hospital, enfermedad, centro de primeros auxilios, indicar:

- a) Número de víctimas -----
- b) Número de enfermedades -----
- c) Empleados a nombre o bajo contrato -----
- d) ¿Están registrados? -----

8.- El examen médico para futuros empleados lo realizan en instalaciones propias de la Compañía o por doctores ajenos a ésta.

9.- ¿Son los equipos deportivos o las actividades recreativas de los empleados manejados por la Compañía? Describalas.

10.- Existe algún bote propiedad por la Compañía. Si es así, describalas al igual que la extensión de sus actividades.

11.- ¿Tiene la Compañía en su posesión cualquier propiedad de terceros (maquinario, equipo, etc...) rentada, prestada, en consignación o con propósitos de reparación) por el cual sea legalmente responsable si se destruye o pierde. Si es así, indique el tipo de propiedad, localización y valor aproximado.

12.- ¿Opera la Compañía alguna cafetería para empleados? Si es así, ¿se trata directamente o por un concesionario?

13.- ¿Es visitada en algún momento por miembros del público, así como visitantes, personal de ventas u otros?

14.- ¿Cuál es el valor anual aproximado de las ventas por el exterior?

15.- Indique (por separado para cada póliza) las primas y las comisiones relacionadas. Especifique cualquier seguro de Responsabilidad Civil General para el corriente y los pasajeros o pasajeros.

-----  
-----  
**Información de primas y siniestros**

Si los cálculos de la prima retrospectiva fueron presentados, esta tabla debe ser completada para el periodo no incluido en dichos cálculos, que generalmente son los de la póliza en vigor y la anterior a sta.

	Póliza en vigor	Primer póliza precedente	Segunda Póliza precedente
Saldo			
Prima			
Reservas			
Reservas			
Primas			
Materiales			
Reservas			
Interés de			
Reservas			

\*Incluye falso siniestro, defraudación, etc...

Proporcionar los siguientes datos en cada pérdida, incluyendo los nombres de los daños expedito n°5000

FECHA	MONTO PAGADO		RESERVA		TOTALES	
	ACCID. PERS.	PERDIDA MATERIAL	ACCID. PERS.	PERDIDA MATERIAL	ACCID. PERS.	PERDIDA MATERIAL



incluyen falso arresto, difamación, etc....

### Exposiciones Diversas De Propiedades

1.- Existe algún equipo de exhibición fuera de las instalaciones de la Compañía. \_\_\_\_\_

2.- Si es así contestar lo siguiente:

a) Valor aproximado del equipo en exhibición \$ \_\_\_\_\_  
Valor aproximado del más costoso \$ \_\_\_\_\_

3.- Experiencia de pérdidas pasadas.

En \_\_\_\_\_ Monto \$ \_\_\_\_\_ Causa \_\_\_\_\_

### Equipo en Instalaciones de Terceros

4.- ¿Tiene algún equipo (diferente al de exhibición) o interés en instalaciones de terceros (SI O NO)

a) en proceso \_\_\_\_\_  
b) durante la instalación \_\_\_\_\_  
c) por contrato de alquiler con-  
tratos con \_\_\_\_\_  
d) bajo arrendamiento \_\_\_\_\_  
e) para otros (describir) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5.- Si la respuesta fue afirmativa en cualquier parte de cada ítem ¿qué es lo siguiente?

Valor aproximado promedio del equipo \$ \_\_\_\_\_  
Valor neto aproximado de ellos \$ \_\_\_\_\_

Si existe alguna pérdida del equipo ¿es asumida directamente por el dueño quien contrata el seguro para cubrir dichas pérdidas?

6.- Experiencia en pérdidas pasadas.

En \_\_\_\_\_ Monto \$ \_\_\_\_\_ Causa \_\_\_\_\_

7.- Ingreso anual abonado por rentas de unidades en custodia de terceros bajo arrendamiento o acuerdos de renta.

\$ \_\_\_\_\_

### Scheduled Property Floaters

8.- Presentar copias de pólizas en vigor.

9.- Presentar lista de primas, pérdidas y causas de stas por el período de los últimos tres años.

-----  
-----  
-----  
-----

### Seguro de Documentos Importantes

10.- Presentar copias de las pólizas en vigor.

11.- ¿Son los documentos de importancia, como planos, escrituras, etc., que están por duplicado en otros lugares elevados? \_\_\_\_\_

12.- ¿Describe ¿Dónde? ¿Dónde? \_\_\_\_\_

-----  
-----  
-----

13.- Pólizas sobre los ejemplos a \_\_\_\_\_

14.- Experiencia de otras pérdidas \_\_\_\_\_

15.- ¿Dónde? ¿Dónde? ¿Causa? \_\_\_\_\_

### Watercraft Insurance

16.- Presentar copias de las pólizas en curso.

17.- ¿Describe y valore o rente botes \_\_\_\_\_  
de los al completar la siguiente forma:

Propina	Descripción	Combustible (gasol, diesel)	Valor	Epoca navegación	Lugar (Río, lago, etc)
---------	-------------	-----------------------------	-------	------------------	------------------------

14.- Experiencia previas pasadas:

Año: \_\_\_\_\_ Monto: \$ \_\_\_\_\_ Causa: \_\_\_\_\_

### Exposiciones Nucleares

1.- Presentar copia de pólizas en vigor e indicar cualquier suceso en los últimos tres años.

-----  
-----  
-----  
-----

2.- Se refiere a todas áreas (manufactura, transporte, laboratorio, etc...) que involucran uso de reactores nucleares, equipo de separación de isótopos, uso o manejo de material nuclear o combustibles (desperdicios, etc...)

En las es. c) conteste las siguientes:

a) Describa operación, lugar o lugares involucrados en cada caso y el propósito.

-----  
-----  
-----

b) Estado de salud personal para tal actividad.

-----

3.- Vende la compañía productos, equipo o partes directamente a clientes en actividad incluida:

a) reactores nucleares: \_\_\_\_\_

b) equipo o aditamentos utilizados en reactores nucleares para la separación de isótopos de uranio y plutonio, proceso o utilizar combustibles anteriormente utilizados, manejar, procesar o empaquetar desperdicio.

-----

c) Equipo o aditamentos utilizados para procesar, fabricar o manejar material nuclear especial, ¿está en su totalidad en manos del vendedor? ¿Dónde está localizado dicho equipo? ¿Contiene o contiene en cualquier momento mas de 25 g masa de plutonio o uranio 233 o cualquier combinación o mas de 250 gramos de Uranio 235.

-----

d) Cualquier estructura o cavación instaladas o lugar preparado o utilizado para el almacenamiento de desperdicio de material nuclear.

4. ¿Hay en su cualquier parte de tres:

a) Indicar el tipo de productos, equipo o partes. ¿Dónde vendido? ¿Dónde se utiliza por el cliente (país)?, tipo de utilización.

b) ¿Esta la compañía controlada o proporcionar servicios de fiscal supervision, entrenamiento, pruebas que involucran a productos, equipo o partes nucleares? Si es así, describa la naturaleza y extensión de dichas actividades.

c) Al momento de la venta se pregunta ¿en qué caso el comprador debe adquirir un seguro de "nuclear insurance"?

5. ¿Es de su conocimiento si alguno de sus productos no vendidos directamente a clientes (con act. nuclear) forma parte de programas terminados utilizados en operaciones y tareas de estado a la radioactividad?

6. Utiliza la em. isotopos radioactivos para pruebas, experimentos, sin embargo u otros propósitos. Si es así, ¿En qué cantidad y en qué lugar?

7.- Indicar el área en donde son utilizados o almacenados (edificio de producción, otro edificio, etc...) y la proximidad al área de equipo de procesamiento de datos, o de materiales usados o almacenados.

-----  
-----  
-----  
-----

### Información sobre transporte

1.- Presentar listas de pólizas en vigor.

2.- Presentar copias de los reportes presentados a las Compañías de seguros de a. el último año fiscal completo detallando valores de siniestro y de los insumos sobre los siniestros por transporte.

3.- Datas que en materia de siniestros:

a) Naturaleza de los bienes transportados

-----  
-----  
-----

b) Valor total de mercancías transportadas por:

tránsito \$ \_\_\_\_\_ toneladas \$ \_\_\_\_\_  
mercaderías primarias \$ \_\_\_\_\_  
secundarias \$ \_\_\_\_\_

c) Valor de mayor siniestro

tránsito \$ \_\_\_\_\_ toneladas \$ \_\_\_\_\_  
mercaderías primarias \$ \_\_\_\_\_  
secundarias \$ \_\_\_\_\_

d) Primes pagadas, primas recuperadas en los últimos tres años

-----  
-----  
-----

4.- Informar el valor de exportación

a) Naturaleza de los bienes transportados

-----  
-----  
-----

b) Valor total transportado por:

marítima \$ \_\_\_\_\_ aeronave \$ \_\_\_\_\_

c) Valor de mayor embarque más grande

valor \$ \_\_\_\_\_

asignave \$ \_\_\_\_\_

1.- Primas pagadas y pérdidas recuperadas en los últimos cinco años.

-----  
-----  
-----  
-----  
-----

**Datos sobre compensación a los Trabajadores**

1.- Presentar la póliza de pólizas en vigor.

2.- Presentar todos los cálculos de la experiencia de la empresa en vigencia.

3.- Si la cobertura está sujeta al cálculo retrospectivo, presentar el último ajuste de la prima retrospectiva exigida para cada uno de los últimos tres años (cinco años si están disponibles).

-----  
-----  
-----  
-----  
-----

4.- Para la póliza actual y la última que expiro indicar:

fecha de vigencia \_\_\_\_\_

5.- Presentar una lista por año todas las reclamaciones pagadas o pagables a la póliza combinando pólizas e indemnizaciones.

6.- Si el material el año dos no se presenta. Listar lo siguiente: fecha de las pólizas y pérdidas por año en la póliza en vigor a la fecha y de los 4 años precedentes.

-----  
-----  
-----  
-----  
-----

7.- Indicar primas y pérdidas de los últimos cuatro años en donde se ve las compensaciones a los trabajadores o Responsabilidades Civiles de los empleados (fianzas) que se pagan.

-----  
-----  
-----

La fuerza principal de este Manual quizá haya venido de su origen: respondía a una necesidad de nuestra propia empresa. Sentíamos, y seguimos sintiendo la necesidad de instrumentos de formación para todos nuestros empleados, que les permitan situar su actividad diaria en un contexto amplio, y dar sentido a dicha actividad. De hecho, en estos últimos meses hemos utilizado ampliamente el Manual Básico en nuestra organización. Todos nuestros empleados han recibido un ejemplar. En todas las sucursales y oficinas se han organizado reuniones de intercambio sobre capítulos del Manual. El Curso Básico de Seguros, conjunto de cuestionarios-exámenes publicado por Editorial MAPFRE como complemento pedagógico de este Manual, ha dado lugar a que más de la mitad de nuestros empleados hayan contestado regularmente, y con toda libertad, semana tras semana, los cuestionarios que les han sido corregidos y devueltos con idéntica regularidad por nuestro Departamento de Formación.

El Manual, en su primera edición, ha sido un éxito de ventas, tanto en España como en América Latina. Importantes compañías de seguros de todos los países de habla española nos han pedido ejemplares para distribuirlos a sus empleados. En numerosas revistas nacionales e internacionales se ha hecho mención del Manual. Estamos en conversaciones para su traducción a otros idiomas.

No hemos abandonado el proyecto de hacer otros Manuales MAPFRE, basándonos en la experiencia de nuestro Grupo en distintas áreas de la actividad aseguradora. La dificultad reside en la sobrecarga de trabajo que supone para cualquiera de nuestros directivos encontrar el tiempo necesario para esta labor de transmisión de tecnología aseguradora. El éxito del Manual Básico que hoy reeditamos nos sirva de aliciente y de apoyo.

**DOMINGO SUGRANYES**  
Director de Coordinación Institucional

## Breve introducción histórica

Para la realización de la actividad cotidiana basta con conocer y manejar las técnicas precisas; para intentar mejorar las técnicas hay que conocer los fundamentos, y para adivinar el curso de los acontecimientos hay que conocer, además de las técnicas y los fundamentos, la historia. Este manual, que trata ante todo de los fundamentos, comienza con una breve reseña histórica para facilitar al lector esta última posibilidad.

La comprensión de la evolución histórica de la comunidad a que se pertenece es esencial en derecho, economía, sociología, etc. En seguros, también.

\*\*\*

La necesidad de seguridad es inherente al ser humano. Desde su origen, el hombre siente la necesidad de estar seguro frente al medio en que vive. Sufre las consecuencias de situaciones climáticas o meteorológicas adversas y de los ataques de animales y de otros hombres, y busca diversas formas de protección, desde la integración en tribus o grupos que se autoprotegen a la creación de viviendas lacustres que le aíslan de ciertos peligros. Es un periodo en el que necesita, ante todo, *protección personal*.

Más adelante, en una etapa relativamente avanzada, el hombre comprueba que hay circunstancias en las que puede perder sus bienes, total o parcialmente, y observa asimismo que para desarrollar sus incipientes actividades comerciales ha de buscar algún tipo de *protección económica* frente a tales circunstancias. Entonces, con formas a veces curiosas, aparece la idea del seguro.

Los comerciantes chinos que se aventuraban a transportar sus mercancías instalándolas en endebles embarcaciones que descendían por las corrientes de los grandes ríos continentales y, para evitar la ruina de alguno de ellos, las disponían de modo que cada barca contuviera una parte de cada comerciante, estaban aplicando el principio básico del seguro. Si una embarcación naufragaba, la pérdida afectaba a una pequeña parte de los bienes de cada uno. Igual debe decirse de los mercaderes árabes, que para cruzar desiertos y parajes inhóspitos distribuían sus bienes entre varias caravanas y, dentro de la misma caravana, entre distintos camellos.

Fórmulas más o menos rudimentarias se utilizaban en la antigüedad para proteger las mercancías que circulaban por las principales rutas comerciales, terrestres y marítimas. Así, en Babilonia, que era centro de un intenso comercio terrestre y marítimo y donde se conocía la escritura, ciertas nociones matemáticas, la astronomía, etc., y poseía leyes comerciales, se practicaba la importación y la exportación; las expediciones eran peligrosas, especialmente por el bandillaje, y los financiadores imponían «primas» de riesgo que aumentaban el coste del capital, o bien se organizaban soluciones de tipo mutuo entre los mercaderes. El *Código de Hammurabi* promovió la creación de una asociación que se encargaba de dar una nueva nave a los mercaderes que perdían la suya a causa de una tempestad, y un nuevo asno al mercader que hubiese perdido el suyo.

Se puede apreciar, pues, cómo desde sus primeras manifestaciones el seguro aparece relacionado con las actividades comerciales y con los viajes de las mercancías a través de medios hostiles, y se perfecciona con ellos.

Parece que en la antigua Grecia surgió el primer mercado de seguros con un sistema informativo propio, del que se beneficiaban banqueros y comerciantes, quienes de esta forma tenían las referencias que necesitaban sobre los mercados más atractivos, puertos seguros, etc. Fue, al parecer, en Atenas donde apareció el contrato de *préstamo a la gruesa*, por el que el prestamista debería perdonar el préstamo hecho al comerciante para financiar un viaje marítimo si el barco se perdía, por la causa que fuese. En el siglo IX a. de C. las Leyes de Rodas establecían las bases del procedimiento de la avería gruesa.

Los atenienses eran muy estrictos en la elaboración de sus contratos; mediante el de préstamo regulaban la cobertura de todos los viajes que se realizaban y cargaban una prima de riesgo superior al interés; para calcularla era imprescindible conocer la clase de navío, cargamento, ruta, etc.

Esta práctica griega fue adoptada por los romanos, quienes, a su vez, la fueron perfeccionando, aunque se cree que su mercado de seguros no fue tan normal como el ateniense.

La mayor aportación romana fue la organización de sociedades de enterramiento («*collegia tenuiorum*»), fundadas durante el Imperio por artesanos y actores, antecedente también de los seguros de vida y enfermedad; no obstante, el comienzo más claro de estas modalidades quizás esté en la norma por la que las viudas de los prestatarios de los contratos de préstamo a la gruesa recibían una indemnización.

Los romanos organizaron los servicios de enterramiento y beneficencia a través de sus «*collegia*», que fueron el equivalente de los actuales montepíos. Los miembros de los «*collegia*» contribuían por anticipado a la creación de un fondo, que más tarde correría con los gastos ocasionados por el entierro. Estos «*collegia*» llegaron a especializarse, y existía, por ejemplo, el de la milicia («*collegia militum*»), que concedía pensiones a los miembros que se encontrasen en situación de incapacidad a causa de las heridas sufridas en combate, u otorgaba pensiones de retiro a quienes llegaran al límite de su edad militar.

Por otra parte, en la época de las guerras púnicas se desarrollaron formas arcaicas del seguro de transportes, especialmente debido a que los transportistas de viveres, aunque también, especialmente de armas, sólo se comprometían a realizar los viajes si el Estado se obligaba a indemnizar totalmente las pérdidas.

Otra de las aportaciones romanas al seguro fue la creación de una tabla de valoración de anualidades, que tenía en cuenta la edad y esperanza de vida, en años, del individuo miembro del «*collegium*».

Con la decadencia y desintegración del Imperio Romano y los riesgos cada vez mayores de las rutas mercantiles, el comercio perdió el gran auge que había tenido en épocas anteriores, y con él decayó, asimismo, la institución del seguro, aunque no dejó de existir.



En la Edad Media hubo también asociaciones para la ayuda mutua. Son destacables las «guildas» en Inglaterra y Dinamarca, pero muy especialmente en Alemania; tenían carácter gremial e implicaban un compromiso de ayuda mutua en caso de incendio o naufragio, y se transformaron en asociaciones amplias con objetivos económicos, religiosos y militares. Aunque durante la Reforma protestante se disolvieron muchos de los gremios que las originaron, algunas «guildas» han sobrevivido hasta tiempos modernos, como la Caja Local contra Incendios de Schleswig-Holstein, de 1874, que procede de una «guilda» de 1543.

La Edad Media contempló el aumento del número de ciudades fortificadas en la costa norte de Europa, debido al saqueo a que las sometían los pobladores de Escandinavia. Paulatinamente, las expediciones de saqueo fueron dejando paso a determinadas relaciones comerciales que más adelante se incrementaron y diversificaron. Los mercaderes de todo el área se organizaron en La Hansa y crearon una Liga —la Liga Hanseática— que entre otras finalidades cumplía la de proporcionar una protección mutua a todos sus miembros.

La Liga Hanseática fue la alianza ofensiva y defensiva más poderosa de los siglos XIII y XIV, y la rigurosa protección que prestó a las rutas mercantiles fue uno de los mayores impulsos que recibió el comercio para su resurgimiento en Europa.

Otra de las causas de la apertura de rutas comerciales tuvo su origen en las Cruzadas, ante la demanda, por parte de los cruzados, de los productos que habían conocido durante sus incursiones en Asia. Los mercaderes lombardos potenciaron este comercio, creando una liga para su protección en el Mediterráneo; Venecia, debido a su estratégica situación, fue el lugar idóneo para el resurgimiento de las instituciones aseguradoras medievales. Los riesgos que aseguraba un armador o un mercader eran importantes y normalmente requerían el apoyo de muchos aseguradores.

Durante los siglos XII a XIV se produjo un gran desarrollo del seguro marítimo, al mismo tiempo que se perfeccionaron o aparecieron otras modalidades de seguro. Por ejemplo, los mercaderes que asistían a las ferias locales podían asegurar sus productos contra los riesgos de incendio y robo. La primera póliza de que se tiene noticia se hizo en Génova, en 1347, y la primera cobertura en coaseguro se dio también en Génova en 1370.

En Portugal, y bajo el reinado de D. Fernando, en el último tercio del siglo XIV, se desarrolló un seguro que hoy podríamos asimilar a los de carácter obligatorio, para buques de más de 50 toneladas.

En el siglo XV, Lisboa, también por su excelente situación geográfica, complementó a Venecia como centro comercial y económico, monopolizando las rutas orientales, mientras España se dirigía al nuevo mundo. En general, fue ésta la época de los grandes descubrimientos, potenciados por los nacientes Estados europeos, siendo su misma expansión causa de guerras entre ellos; tales guerras tuvieron como consecuencia inmediata la hegemonía de España en Europa con el Imperio de Carlos V.

Esta hegemonía no fue sólo militar. La Ordenanza de los Magistrados de Barcelona, de 1484, fue la primera de las numerosas regulaciones que tuvo el seguro en toda Europa. Algunos aspectos importantes de su contenido eran la prohibición de contratar seguros en Barcelona a quien no fuera vasallo del rey, la exigencia de contratar un capital máximo equivalente a las tres cuartas partes del valor del buque, el pago de las indemnizaciones entre tres y cuatro meses después de declarada la pérdida, o la declaración de pérdida total cuando el buque no hubiera llegado a puerto seis meses después de lo previsto.

Después de las Ordenanzas españolas de Barcelona, Burgos, Bilbao y Sevilla, se dieron en Europa las de Venecia, Florencia y Génova.

En toda esta época, lo más destacado fue el enorme desarrollo del seguro marítimo en Europa. Las ciudades dotadas de una incipiente industria (Amberes es ejemplo claro) precisaban abundantes materias primas que les eran transportadas por vía marítima; y también por vía marítima salían sus productos a otros países. De este modo surgió la necesidad de proteger este comercio, lo que llevó a desarrollar la práctica aseguradora que el comercio de épocas precedentes había conocido.

Amberes toma en el siglo XVI el liderazgo asegurador que las ciudades españolas habían tenido hasta el momento y allí se producen varias Ordenanzas entre 1563 y 1570. La llamada Ordenanza de Felipe II, de 1570, es la más importante; fue publicada por el Duque de Alba y en ella se regula por primera vez la supervisión del Estado sobre el negocio asegurador. En su virtud se creó la Comisaría de Seguros de Amberes y se reglamentó su organización.

En ese mismo año, el Consejo de Brabante, a instancia del Duque de Alba, tomó juramento a D. Diego González Gante como primer Comisario de Seguros, con la misión de supervisar todos los contratos de seguros y cuidar que ningún acto relacionado con ellos fuese contrario a las Ordenanzas. Por primera vez en la Historia, un Comisario de seguros intervenía de forma decisiva los contratos de seguros y el desenvolvimiento general de la institución.

A partir del siglo XVII Inglaterra impuso su autoridad, erigiéndose en la nación dominante del comercio internacional.

Los mercaderes de La Hansa hicieron de Londres una de las bases más importantes de su red, siendo los más destacados financieros privados de la Corona. También los mercaderes lombardos se asentaron en Londres, adonde llevaron sus refinadas instituciones financieras, como la actividad bancaria y el seguro.

La primera ley inglesa de seguros fue promulgada en el año 1601 y autorizó la creación de un tribunal especial que arbitrara las disputas surgidas en materia de seguros.

La institución aseguradora fue perfeccionándose y muchas modalidades de seguros se hicieron por escrito, comenzando a surgir un cuerpo legal de jurisprudencia relacionado con este tema, aunque todavía faltaban tarifas y clausulados uniformes, solvencia financiera, etc.

El desarrollo seguido por el seguro a partir del siglo XVII aconseja un análisis separado de los más importantes sectores.

El *seguro marítimo* es la modalidad más antigua de la actividad aseguradora y su desarrollo puede ser deducido de cuanto antecede.

En el siglo XVII, Clairac dedica la segunda parte de su libro «Les us et coutumes de la Mer» al Seguro Marítimo, de tan amplia tradición en los países mediterráneos. Esta actividad era realizada por aseguradores individuales, y éste fue el nacimiento del Lloyd's de Londres. Estos aseguradores del Lloyd's adoptaron un contrato uniforme para el Seguro Marítimo a finales del siglo XVIII, muy similar al modelo actual. Puesto que Inglaterra era en esa época la nación comercial preeminente, sus usos y costumbres en cuanto a la actividad aseguradora marítima se difundieron y aplicaron por todo el mundo.

Inglaterra hizo también una contribución muy eficaz al *seguro*

de incendios debido a una desgraciada causa: el gran incendio de Londres de 1666, que destruyó casi la cuarta parte de la ciudad y obligó a replantear los sistemas de seguro de incendios, redactándose un nuevo seguro muy parecido al actual, en el que se estipulaba que el asegurador podría reponer o reparar cualquier pérdida en materiales de análoga clase y calidad a los destruidos, lo que le daba la oportunidad de reparar los edificios siniestrados en lugar de pagar las correspondientes indemnizaciones en dinero.

Desde el gran incendio hasta 1700 se crearon varias entidades, entre las que destacó la «Amicable», más conocida como «Hand in Hand» por el dibujo que constituía su logotipo, y que pasó a formar parte del grupo «Commercial Union» a primeros del presente siglo.

En otros países no existieron compañías de seguros de incendios hasta más entrado el siglo XVIII (Francia) o XIX (Alemania).

También el *seguro de vida* dio pasos firmes en esta época, al ver desarrollarse las teorías de la probabilidad y la mortalidad. Se sabe que se habían emitido pólizas de vida en el siglo XVI, principalmente con motivo de préstamos, y la primera póliza que se emitió en Inglaterra data de 1583.

Al hablar de la historia del seguro de vida es obligado hablar del sistema tontino, propuesto por el napolitano Lorenzo Tonti en el siglo XVIII, que consistía, muy sucintamente, en reunir un grupo de personas de edad y circunstancias similares, donde cada miembro del grupo aportaba un capital y percibía una renta vitalicia con los capitales de los miembros del grupo que iban falleciendo.

A finales del siglo XVIII el Parlamento inglés se vio obligado a promulgar una ley de seguro de vida que exigía como requisito necesario para que el contrato fuese válido que hubiese un interés asegurable. La técnica del seguro de vida se había convertido en una doctrina con contenido científico.

La exigencia de una doctrina legal del Seguro, basada en las experiencias obtenidas desde sus inicios, significó el espaldarazo definitivo a esta institución, permitiéndole regirse por unas leyes específicas para cada ramo, recogidas en el primer código uniforme de seguros publicado en Inglaterra en 1789.

En el desarrollo histórico del seguro merece mención especial el Lloyd's de Londres, justificándose su preeminencia a lo largo de

los siglos por las importantes aportaciones que realizó en esta materia. Desde el siglo XVIII, el Lloyd's de Londres fue el mercado más importante para suscribir cualquier tipo de contrato de seguros; sus miembros estaban muy familiarizados con la situación económica y circunstancias que condicionaban los negocios. Además, gozaban de una relativa libertad respecto a la intervención del Gobierno, lo que les permitía una mayor adaptación de sus técnicas y coberturas a las necesidades de los tiempos.

Aceptaban los riesgos en nombre propio, sin limitaciones legales a su responsabilidad personal. Sus sistemas operativos no han variado sustancialmente desde los más viejos tiempos, aunque su efectividad sí ha ido en aumento.

Desde la Revolución Industrial, el Seguro ha venido haciendo frente a los riesgos creados por el avance tecnológico y por la complejidad general de la nueva sociedad. Hay nuevos medios de transporte, industrias muy complicadas, profesiones peligrosas, el automóvil se utiliza masivamente, el público tiene cada vez una conciencia más acusada de su derecho a reclamar los daños sufridos por la actuación de otras personas, etc.

Paralelamente, los riesgos han adquirido volúmenes extraordinarios: las plataformas petrolíferas en el mar, los gigantescos aviones de transporte, los edificios de gran altura, hipermercados, etc., suponen tales acumulaciones de valor que el Seguro ha tenido y tiene que evolucionar extensamente para dar el servicio que justifica su existencia.

Todo ello, y muchas más circunstancias de larga enumeración, configura un panorama en el que destaca como dato más relevante la masificación del seguro, que llega ya, al menos en las sociedades industrialmente avanzadas, a todos los individuos en cuanto beneficiarios de seguros sociales y laborales, o a través de seguros elementales como los de la vivienda y el automóvil. Ello ha generado unas entidades de seguros que administran extraordinarios volúmenes de primas con influencia económica y social ascendente y que emplean a decenas de millares de personas.

En gran parte, todo esto ha sido posible por el enorme avance del reaseguro, que distribuye el exceso de riesgo de una compañía entre otras y entre varios países, y que constituye, además, un instrumento de solidaridad que, en buena medida, supera las barreras que dividen a los pueblos, ya que permite que un país cola-

bore con otros en sus proyectos de construcción del futuro. La respuesta a la complejidad de los nuevos riesgos y el enorme volumen que han de representar la dará el reaseguro internacional, que, además, en ocasiones, ha adquirido una función financiera que implica una forma de participación coordinadora del respeto a la propia autonomía y la solidaridad internacional.

### CARACTERISTICAS

El riesgo acompaña al hombre y es consustancial a su naturaleza. Pero no todos los riesgos son iguales; el que existe al viajar en avión no es igual que el de un ama de casa en sus tareas domésticas, ni éstos son comparables al de un navegante solitario que cruce el Atlántico.

Podría definirse el riesgo, en términos generales, como la posibilidad de que ocurra un acontecimiento incierto, fortuito y de consecuencias negativas o dañosas.

El riesgo es una posibilidad; es decir, que el acontecimiento ha de ser *posible*, debe «poder suceder». A quien camina por una pradera no puede caerle la cornisa de un edificio; es imposible y, por tanto, no existe ese riesgo.

Paralelamente, el acontecimiento ha de ser *incierto*; no puede existir la certidumbre de que ocurrirá. El hombre que se arroja a la calle desde el piso treinta de un edificio no corre ningún riesgo: conoce las consecuencias antes de hacerlo. El paracaidista, en cambio, sí, porque el accidente es sólo una posibilidad que tratará de evitar por todos los medios.

El acontecimiento ha de ser *fortuito o accidental*; es decir, independiente de la voluntad del hombre, cuya disposición normal debe ser, en todo caso, la de evitarlo o reducir las pérdidas que produciría en caso de suceder.

Finalmente, el posible acontecimiento ha de tener consecuencias negativas, en el sentido de que debe comportar una *pérdida*. Al adquirir una participación de lotería no se corre el riesgo de lograr un premio, sino que se está a la expectativa de ganarlo. La expectativa, por tanto, también se refiere a un suceso posible, pero de consecuencias positivas. Si en lugar de a la lotería se es aficionado a la química y se hacen experimentos peligrosos en casa, se corre el riesgo de perderla.

El concepto riesgo sólo se refiere, en consecuencia, a la ocurrencia de un suceso posible, incierto, fortuito y dañoso.

### CLASIFICACION

Un fabricante tiene expectativas de beneficio y riesgo de pérdidas. El riesgo que corre es el de no ganar; es decir, no tener beneficio por haber calculado mal el precio de sus productos, la competencia del mercado, la capacidad de su red de ventas, etc. Pero este fabricante también tiene el riesgo de que se le incendie su fábrica, en cuyo caso perdería todo lo que tiene. Aparecen pues, dos tipos diferentes de riesgo: el *riesgo comercial* o especulativo (ganar más o ganar menos) y el *riesgo puro* (perder su patrimonio). Ambas clases de riesgo tienen un tratamiento distinto, acorde con su naturaleza; el primero se enfoca con las técnicas propias de la administración de empresas, mientras que el segundo se puede tratar con las técnicas del seguro.

Hay sucesos que afectan a una comunidad y cuyo origen no puede ser individualizado. Por ejemplo, no se puede determinar quién ha provocado una guerra. Tienen un origen colectivo y unas consecuencias también colectivas. A estos riesgos se les llama *generales*:

Por otra parte, también se producen a veces eventos extraordinarios de origen físico que afectan a una comunidad, como inundaciones, huracanes, terremotos, etc. Estos riesgos se denominan *catstróficos*.

Frente a ellos están los sucesos que pueden ser individualizados en su origen o en sus consecuencias, pues se conoce quién los provoca y quién sufre las pérdidas. El que origina el camarero que derrama un vaso de leche sobre un cliente es un *riesgo particular*.

Desde otra perspectiva, hay riesgos que pueden ser aislados y estudiados porque los siniestros que originan se repiten con frecuencia y su análisis se puede hacer desde muy variados puntos de vista: temporal (estación, mes, semana, día y hora en que suelen ocurrir); geográfico (lugares determinados, diferente frecuencia, intensidad según el lugar de ocurrencia), y se puede llegar a tener conocimiento suficiente tanto de sus probabilidades de ocurrencia en un lugar y tiempo determinados, como de la intensidad de los daños que pueden comportar. Se trata de los llamados *riesgos objetivos*, para cuyo análisis se utilizan los instrumentos matemáticos de la estadística, tales como el cálculo de probabilidades y la ley de los grandes números.

También los hay que por la poca frecuencia con que se manifiestan no pueden ser estudiados en la forma antes señalada y, por ello, la valoración de sus posibilidades de ocurrencia y consecuencias, según tiempo y lugar, debe hacerla una persona emitiendo un dictamen de acuerdo con sus propios conocimientos y experiencia. A estos riesgos se les llama *especiales*.

Un ejemplo de riesgo objetivo puede ser cualquier ramo del seguro, puesto que, como más adelante se verá, el seguro trata básicamente riesgos objetivos.

Como ejemplo de riesgos especiales vale cualquiera de esos riesgos atípicos de los que se suele tener noticia a través de la prensa, como el de la pérdida de voz de un cantante o los provocados por un león que se escapa del circo. Tienen un carácter subjetivo porque en su valoración o clasificación es decisiva la intervención de alguien, sea el propio afectado o una tercera persona, cuyo criterio decidirá sobre su probabilidad y gravedad.

Tras los ejemplos que acaban de exponerse, interesa retener esta clasificación de los riesgos:

Por la naturaleza de las pérdidas	Riesgo comercial o especulativo.
	Riesgo puro (riesgo propiamente dicho).
Por su origen y alcance	Riesgos generales o catstróficos
	Riesgos particulares.
Por su sistema de valoración	Riesgos objetivos.
	Riesgos especiales.

## TRATAMIENTO

Cada riesgo obtiene una respuesta por parte de las personas que pueden sufrir sus consecuencias, y esta respuesta se produce en forma distinta para cada riesgo y por cada individuo.

Hay muchas personas que se enfrentan a la vida como si los riesgos sólo existieran para los demás; son insensibles a la consideración de las pérdidas que les pueden surgir de las fuentes de riesgo. Pero hay también quienes son conscientes de los riesgos y la valoración que hacen de sus consecuencias les lleva a adoptar distintas medidas.

Unos actúan de modo que el riesgo quede eliminado, como es el caso de quien, para evitar el riesgo de sufrir un accidente aéreo, decide no utilizar los aviones; esta persona ha procedido a la *eliminación* del riesgo.

Otros no pueden realizar tal eliminación porque afectaría a actividades de importancia vital para ellos, y optan por reducir el riesgo. Así, por ejemplo, el gerente de una fábrica que dispone de depósitos de combustible líquido, cuyo incendio pondría en peligro sus instalaciones, opta por mantener ese combustible en depósitos subterráneos aislados del edificio; puede decirse que ha procedido a la *reducción* del riesgo.

Otras personas son conscientes de los riesgos, pero la valoración que hacen de sus consecuencias no les mueve a tomar ninguna medida, por considerarlas de pequeña cuantía. Estos individuos están *asumiendo* el riesgo; es decir, aceptan las pérdidas que pueden sobrevenirles y no adoptan ninguna medida de protección frente a ellas.

Hay quienes, además de aceptar el riesgo, van creando un fondo económico que les permita reponer las pérdidas que se producirían al ocurrir un siniestro; tal fondo se denomina *autoseguro* y constituye una forma activa de asumir el riesgo.

Finalmente, cabe una última posición respecto al riesgo, que es su *transferencia*. Se trata, pues, de buscar a alguien que se haga cargo de las pérdidas cuando se produzcan, a cambio del pago de un precio o contraprestación adecuada. Ese alguien es una institución: el Seguro.

El riesgo, por lo tanto, puede ser tratado mediante su *eliminación, reducción, asunción o transferencia*.

## PREVENCION

Existe en todos los casos la posibilidad de ejecutar un programa de prevención del riesgo tan completo que éste no llegue a producirse. Obviamente, la manifestación más extrema de la prevención es la eliminación del riesgo.

No obstante, teniendo en cuenta que la eliminación total del riesgo llevaría a situaciones insostenibles (excesivo coste o graves repercusiones de otro tipo), lo normal es que la prevención sólo trate de evitar que se produzca el siniestro o, si se produjera, que las pérdidas sean las menores posibles.

La prevención se realiza en base a un programa que tiene en cuenta el aislamiento de las fuentes del riesgo, el establecimiento de unas normas de actuación, la vigilancia del cumplimiento de tales normas y el adiestramiento más adecuado de las personas afectadas.

Si se supone, como ejemplo, que el riesgo a tratar es el incendio en una industria de madera, el programa de prevención tendrá en cuenta la cantidad de materia prima existente; su disposición en pilares reducidos situados a cierta distancia uno de otro, y todos ellos lejos de las instalaciones en que se encuentra la maquinaria y los productos terminados; la existencia de extintores o servicios contra incendios en los puntos clave; un adecuado sistema de retirada de virutas y serrín, etc.

Igualmente se adiestrará al equipo humano de la industria, cuya participación en el programa es vital, y se le entrenará en el manejo de los principales instrumentos contra el fuego para el caso de que el incendio se produzca. Finalmente, se elaborarán e impondrán unas normas de vigilancia.

## ASEGURABILIDAD

El Seguro es una de las formas de tratamiento del riesgo, pero no de cualquier riesgo, sino solamente del que reúna las características adecuadas para que actúen sus mecanismos. De lo expuesto es fácil deducir que el tipo de riesgo que puede ser cubierto por el seguro es aquél que, además de posible, aleatorio, fortuito y dañoso, está referido a casos particulares.

Sin embargo, los límites entre los riesgos puros y los comercia-

les o especulativos no tienen una formulación rígida; las técnicas del seguro están acercándole continuamente a más riesgos, por lo que no es de extrañar que algunos de ellos acaben siendo asegurable en determinadas circunstancias o pasen a serlo de modo normal.

Tampoco hay una rígida línea de separación entre riesgos generales y riesgos particulares. Incluso ha de tenerse en cuenta que la evolución del seguro se viene desarrollando de modo que son los propios aseguradores quienes, mediante asociaciones u otras fórmulas que buscan una mayor distribución, se hacen cargo de los riesgos generales o catastróficos.

El asegurador basa toda su actividad en el conocimiento del riesgo. Ese conocimiento lo obtiene a través del cálculo de probabilidades, que permite, mediante métodos estadísticos, determinar con bastante exactitud el grado de probabilidad de que ocurra un suceso (siniestro) entre un gran número de casos posibles (riesgos). Es la base de la ley de los grandes números y se cuantifica en un índice de posibilidades que va del cero (la imposibilidad absoluta) al 1 (la certeza absoluta). Así, la probabilidad de que salga un número determinado al lanzar un dado es de  $1/6$ , es decir, 0,166.

La ley de los grandes números es un postulado científico que establece que cuanto mayor sea el número de casos estudiados respecto a un mismo acontecimiento, más posibilidades existirán de determinar en qué número y circunstancias se producirá en el futuro y hacer una previsión aceptable de su ocurrencia y, por lo tanto, de su coste.

Dentro de esta línea, el asegurador ha de apoyarse en la ley de los grandes números, en donde el cálculo de probabilidades pueda tener una posible manifestación concreta. Por ello, un objetivo primordial que debe perseguir cada entidad aseguradora es lograr un volumen de riesgos asegurados lo suficientemente amplio (*masa*) para dar solidez técnica a su actividad, que de otra forma quedaría convertida en un simple juego apoyado en el azar, en donde el riesgo, el siniestro y el pago de la indemnización quedarían supeditados a una circunstancia que, por principio, es totalmente opuesta a la esencia del seguro: la suerte.

Con independencia de que en ciertos momentos puedan surgir situaciones catastróficas esencialmente anormales o periodos sin pérdidas, lo normal es que los siniestros tengan una frecuencia y

una intensidad relativamente uniformes, se manifiesten con periodicidad constante en un lapso de tiempo significativo y afecten por igual a un determinado grupo de personas y objetos asegurados. Sólo sobre estas bases puede hacerse el estudio estadístico de la posibilidad media del siniestro y fijarse el precio de tal posibilidad: la prima.

Se entiende entonces que cualquier actividad aseguradora ha de contar como requisito indispensable con una masa de riesgos (*masa asegurable*) que haga viable la existencia del cálculo de probabilidades a que antes se ha aludido.

Pero no es indispensable, aunque sí conveniente, que la masa se consiga directamente de la propia entidad aseguradora, pues cabe aumentar a tal efecto la dimensión de ésta a través del coaseguro o del reaseguro, o alguna otra clase de asociación con otras compañías aseguradoras que se encuentren en situación semejante.

Por otra parte, para que los riesgos sean asegurables es necesario que las pérdidas que de ellos se deriven reúnan las características siguientes:

1. *Cuantificables*.—No se puede cuantificar el sufrimiento que causa el incendio del propio hogar, pero sí el valor de la pérdida económica, por lo que sólo se puede asegurar esta última.
2. *Predecibles*.—Es decir, que se trate de pérdidas de las que se tenga suficiente experiencia por haberse producido en gran número de casos semejantes.
3. *Medibles*.—Que puedan ser evaluadas mediante los mecanismos de tasación del asegurador, aunque en muchos casos ello constituya una operación compleja que sólo personas muy expertas (*peritos*) pueden resolver.
4. *Efectivamente accidentales*.—No intencionados, o lo que viene a ser lo mismo, con incertidumbre sobre la ocurrencia del siniestro. En realidad, el seguro se contrata tanto para recuperar las pérdidas como para eliminar la incertidumbre sobre la situación que podría producirse con el siniestro.

El seguro actúa sobre la base de que el sujeto del riesgo no provocará deliberadamente las pérdidas, pues de ser así la actuación del asegurado sería fraudulenta y, en consecuencia, el siniestro sería rehusado por el asegurador.

## Seguro, institución

El seguro, como la banca, las entidades financieras o la industria farmacéutica —por citar algunos ejemplos concretos— es una actividad empresarial cuyas consecuencias para el conjunto de la sociedad van más allá de las simples relaciones que se producen entre asegurador y asegurado.

En este sentido, el seguro es una institución que desempeña importantes funciones, a cuyo análisis, modo en que se manifiestan y control está referido este capítulo.

### FUNCION SOCIAL

El seguro lleva a cabo funciones de gran trascendencia social, como las siguientes:

1. *Libera los recursos económicos que habría que destinar a reponer las pérdidas de toda la sociedad.*

Cualquier individuo puede, por ejemplo, asegurar su automóvil; es obvio que si no existiera el seguro, el propietario de tal vehículo habría de reservar y, por tanto, inmovilizar o limitar en su uso una cantidad de dinero muy superior al importe de la prima del seguro, para reparar los daños que su vehículo pudiera sufrir o causar en un accidente. Si se aplica este ejemplo al total de hipótesis similares que se producen permanentemente en un país, resultaría que las reservas o provisiones



destinadas a reponer todas las pérdidas posibles serían de excesiva magnitud.

Por el contrario, el conocimiento que de los distintos riesgos tiene el asegurador le permite calcular por anticipado las pérdidas que va a haber en un período determinado y, en consecuencia, los recursos destinados a reponerlas son sólo los estrictamente necesarios.

2. *Promueve la creación del ahorro.*

Las reservas que constituyen los aseguradores, producto de la recaudación de primas que llevan a cabo, representan un capítulo importante de inversión. Por ello, se dice que el seguro es un poderoso medio de captación y distribución del ahorro y muy especialmente el seguro de Vida, que es, además, instrumento de inversión permanente.

3. *Garantiza el crédito.*

Así, para un banco, el empresario que solicita un crédito supone menos riesgo si tiene contratado un seguro sobre sus fábricas e instalaciones.

4. *Contribuye a evitar siniestros.*

El asegurador está muy interesado en que las pérdidas no se produzcan y para ello tomará o aconsejará medidas para evitarlas, aunque hay que señalar que la contratación de un seguro relaja la vigilancia y el cuidado de los bienes asegurados por parte de su propietario o interesado principal, y esa falta de cuidado tiene que suplirla el asegurador con medidas de protección jurídica y física.

5. *Facilita el equilibrio social y el desarrollo de la colectividad.*

El carácter liberador de la seguridad económica que confiere el seguro, respecto de las tensiones creadas por el riesgo, permite considerarlo como un factor importante en el bienestar social y en el desarrollo de la libertad.

## FORMA DE SOLIDARIDAD

En el capítulo anterior se ha descrito el seguro como un instrumento que ayuda a paliar las consecuencias negativas del riesgo, mediante su transferencia al asegurador.

Cabe preguntarse quién es el verdadero receptor del riesgo en esa transferencia, pues aunque normalmente se considera que es una entidad de seguros, en realidad quien se hace cargo de las consecuencias del riesgo cuando ocurre un siniestro es la propia comunidad de los afectados por ese riesgo. El seguro es así una institución producto de la solidaridad humana, cuyo fundamento puede deducirse del siguiente ejemplo:

Tómense 100 propietarios de otras tantas viviendas en la misma ciudad y con 100 millones de pesetas de valor conjunto de tales viviendas. Si después de llevar a cabo un estudio estadístico sobre los incendios de viviendas ocurridos en esta ciudad y otras semejantes se llega a la conclusión de que en el próximo año quedará destruido por el fuego el 1% de las viviendas, resultará de ello que uno de esos 100 propietarios, que «a priori» no es identificable, perderá todo el valor de su vivienda, y las pérdidas del grupo por año y por ese concepto serán de un millón.

Si se constituyera un fondo común, al que cada propietario contribuyese con 10.000 pts., cifra que se supone perfectamente asequible a sus economías, se constituiría el millón de pesetas necesario para indemnizar completamente al damnificado.

En este caso, ¿qué habrían hecho? Sencillamente, realizar un pacto destinado a transformar un riesgo grande en un gasto pequeño, conocido y, por tanto, presupuestable. Tal gasto debe gravar, lógicamente, a todas las personas afectadas por el mismo riesgo.

Por ello, no es exagerado definir al seguro como una importante manifestación de solidaridad económico-social.

De acuerdo con esta idea, cuando alguien cree que defrauda a su compañía de seguros, no es realmente a ella a quien defrauda, sino al resto de la comunidad de asegurados, que acabarán sopor-tando el aumento de coste que representan los siniestros falsos o las indemnizaciones exageradas.

## ENTIDAD ASEGURADORA

Es obvio que cuantas más personas expuestas al mismo riesgo se reúnan, mayor conocimiento se tendrá de ese riesgo y de sus

### III.- Conceptos

circunstancias materiales y estadísticas, por lo que su cobertura resultará más económica y sus consecuencias más reducidas.

Se llega de esta forma al origen de las entidades de seguros que, en realidad, son centros generados por el propio grupo social en los que se concentra, clasifica, estudia y trata el riesgo para mejor afrontar sus consecuencias.

Para realizar su objetivo, la entidad aseguradora se configura jurídicamente como una empresa y se provee del personal y organización necesarios para ello. Sin embargo, la especial naturaleza de su actividad hace que esté sujeta a una normativa bastante estricta en cuanto a su capital o patrimonio social, depósitos, reservas, tarifas de primas, modelos de pólizas, bases técnicas de los distintos tipos de seguro, etc. En el capítulo II se desarrollan más concretamente los términos de esta regulación.

Las entidades aseguradoras suelen revestir el carácter jurídico de sociedad anónima o de mutualidad o cooperativa. La distinción fundamental está en que las *sociedades anónimas* se originan por las aportaciones de capital hechas por los accionistas con ánimo de lucro, mientras que las *mutuas* surgen de una voluntad cooperativa de los mutualistas para resolver sus problemas de riesgo, sin ánimo de lucro. Se adquiere la cualidad de accionista mediante la compra de acciones, y se puede ser accionista de una compañía y estar asegurado en otra o no estar asegurado en ninguna. En una mutualidad se adquiere la cualidad de mutualista mediante la suscripción de un seguro, por lo que se es al mismo tiempo asegurado y asegurador. Los derechos y deberes de los accionistas están en función de su participación en el capital de la compañía, o sea, del número de sus acciones, y los de los mutualistas, del importe de los seguros que tengan suscritos.

Ambas clases de entidades tienen normalmente las mismas posibilidades operativas. En el mercado compiten en todos los ramos de seguros y en la práctica resulta difícil distinguirlas porque realizan las mismas funciones y tienen una organización semejante; para encontrar diferencias hay que acudir al nombre social o a los sistemas de extornos o devolución de primas que las mutualidades realizan entre sus asociados en base a los excedentes («beneficio») de la gestión social. Pero en ocasiones las compañías conceden excedentes a sus asegurados y, en cambio, no lo hacen algunas mutuas.

Puede haber, y de hecho hay, otros factores diferenciadores entre ambos tipos de entidades, como el sistema impositivo vigente para cada una, los estatutos, etc.; pero desde el punto de vista de la actuación en el mercado, sólo se aprecia lo expuesto.

En algunos casos, aunque cada vez con carácter más limitado y restringido, existen mutuas llamadas puras, que actúan para el reparto estricto de los riesgos comunes a que está sometido un grupo de personas. Estas mutualidades fueron importantes en los siglos XVIII y XIX, pero ahora están perdiendo gran parte de su peso, aun en los países europeos donde inicialmente se crearon y, con alguna excepción importante, es posible predecir su desaparición paulatina.

Una aparente excepción a la regla general de aseguradoras, compañías o mutuas, es el Lloyd's de Londres, en que los aseguradores son personas físicas que actúan de modo independiente. Pero esta excepción es sólo teórica, pues en la práctica tales aseguradores individuales se integran en sindicatos, que se enmarcan a su vez en una institución amplia y singular de operaciones, como es la corporación de Lloyd's.

Aparte de las anteriores, de carácter esencialmente privado, existen también determinadas entidades de carácter estatal o, más genéricamente, social, que en diferentes países y en ciertas modalidades tienen facultad para aceptar operaciones de seguros, bien en competencia con aseguradores privados o, en los países de carácter socialista, de modo monopolístico.

Esta forma de actuar se manifiesta normalmente en riesgos de naturaleza social, como es el de accidentes de trabajo, o en riesgos de gran amplitud o repercusión económica.

## ASEGURADO

Asegurado es toda aquella persona cuyo riesgo es asumido por un asegurador. En el caso de la mutualidad tiene, además, la condición de mutualista, y es así sujeto de los derechos y deberes inherentes a esta condición.

El asegurado es, por tanto, la persona física o jurídica que, estando expuesta a un riesgo asegurable, decide transferirlo a una entidad aseguradora mediante el pago de una prima.

De esta definición se desprende una cierta actitud pasiva del

asegurado, confirmada frecuentemente en la práctica. Por regla general, se limita a contratar el seguro con la entidad que se lo ofrece primero o con una prima más reducida, a pagar la prima y a esperar a la renovación del año siguiente o a recibir la indemnización si es que ha tenido siniestro. Sin embargo, su papel debería ser más activo, porque hay problemas que le conciernen directamente y sólo a través de su actuación puede influir en el mercado de seguros y en la institución aseguradora.

El primero de estos problemas es el de la elección de asegurador: El asegurado contrata el seguro porque la aseguradora le busca, le hace ver sus riesgos y la necesidad del seguro y le muestra sus contratos y primas. En otros casos es él mismo quien, tras evaluar sus riesgos y las pérdidas que comportan, se dirige al asegurador que considera más adecuado.

Sin embargo, la contratación de un seguro debería ser el final de un proceso más racional. El asegurado desea que el asegurador cumpla eficazmente su papel; es decir, que, a cambio de una prima razonable, le indemnice pronta y justamente sus pérdidas. Por lo tanto, lo primero que ha de buscar en él es su *solvencia*, es decir, que disponga en todo momento del patrimonio necesario para atender las pérdidas que pueda originar su contrato. En segundo lugar, ha de atender al *precio* (prima) que el asegurador le pida por su servicio, comprobando si las coberturas que le ofrecen los distintos aseguradores son homogéneas para que la comparación de sus primas tenga sentido.

Finalmente, ha de obtener información sobre el *servicio* que va a recibir de cada asegurador, es decir, asesoramiento en materia de prevención y atención eficaz y justa en caso de siniestro.

Para hacer una buena elección en este aspecto, el asegurado o candidato a asegurado ha de procurarse una amplia información sobre las distintas entidades, a través del examen de sus balances, de su cobertura de reservas, de su red de agencias, etc. Como todo esto no siempre es fácil de obtener y de estudiar e interpretar, el candidato a asegurado ha de indagar, al menos, sobre la buena o mala «fama» de la aseguradora en el mercado.

Por tanto, los candidatos han de buscar la entidad que simultánea y equilibradamente les ofrece solvencia, prima y servicio.

Como antes se ha expuesto, la actitud de los asegurados no siempre se basa en fundamentos tan racionales como los esboza-

dos; quizá esa actitud podría considerarse excepcional. Esto lleva a notar cómo la actitud del público en general hacia el seguro depende de una serie de factores, tales como:

- a) Contexto social; una sociedad en que el *derecho de propiedad* está legitimado en las leyes y es respetado por todos, está más sensibilizada hacia las pérdidas, porque éstas pueden afectar a los patrimonios personales, que una sociedad en la que tal derecho no existe o está muy limitado.
- b) El nivel de complejidad económica de la sociedad condiciona la popularidad del seguro; en realidad, tal complejidad viene determinada en gran parte por el grado de *desarrollo industrial*, que es lo que crea una gran variedad de actividades económicas en todos los sectores y, por tanto, de riesgos y de intereses cada vez más complejos y refinados; a mayor desarrollo industrial, mayor necesidad del seguro.
- c) Otras variables que acompañan al desarrollo económico, como el mayor *nivel cultural* y la mejor *calidad de vida* en general, que determinan en el público actitudes positivas respecto al seguro.

Mención aparte merece la toma de conciencia de los asegurados respecto a su papel de consumidores de seguros. Esta actitud también está en interdependencia con el desarrollo económico y social, por lo que sólo se manifiesta en las sociedades industrialmente más avanzadas, materializándose principalmente en presiones ante los organismos oficiales para determinar la regulación oficial del seguro en la forma más favorable posible para el público.

Es probable que en una etapa posterior, como ya ocurre en algunos países, el público, percatado de la enorme influencia que puede tener en la vida económica de un país la institución aseguradora, propugne una utilización determinada de sus recursos económicos. Sin embargo, por el momento, la conducta de los asegurados en la mayoría de los países refleja un bajo interés por los temas de seguros, una casi exclusiva preocupación por obtener la mayor indemnización posible y una tendencia a exagerar las consecuencias de los accidentes.

En la definición de asegurado con que comienza este epígrafe se habla de *personas físicas o jurídicas* porque la naturaleza, ori-

gen; actividad y papel social de los asegurados es variado, como compleja es la sociedad; sin embargo, entre ellos podría establecerse una mínima distinción entre asegurados individuales y empresas porque:

- a) Sus riesgos suelen tener un volumen diferente; los patrimonios individuales son menos valiosos que los de una empresa y por ello tienen un tratamiento distinto.
- b) Los riesgos individuales son llamados también sencillos porque sus posibilidades de ocurrencia provienen de pocas fuentes, mientras que en una empresa, dotada de instalaciones industriales donde se realizan complicados procesos, el riesgo tiene diversos posibles puntos de origen, sea por la especialidad de los procesos, por la naturaleza de los materiales, por el gran número de personas que intervienen o por la complejidad de sus funciones.
- c) La base estadística también es distinta y, por tanto, el conocimiento del riesgo y las posibilidades de generalización y normalización de situaciones. Así, los riesgos individuales dan origen a pólizas de contratación masiva, en cuyas tarifas se suelen producir pocas desviaciones y reajustes; por el contrario, en los seguros de las empresas, especialmente en los que cubren los llamados riesgos industriales, se da un grado muy alto de individualización de cada riesgo, aplicándose tarifas «ad hoc» que, naturalmente, sufren reajustes en periodos muy cortos para adaptarlas a la experiencia de cada riesgo concreto.

En el grupo de lo que aquí se denomina empresas podrían considerarse incluidas también las corporaciones, agrupaciones y los organismos, públicos o privados, que también tienen problemas de riesgo muy específicos.

Cualquier otra distinción que se pretenda hacer entre asegurados deberá asimilarse a la clasificación usual de los riesgos en los distintos ramos de seguro, que se trata en el capítulo IV.

### Derechos y deberes del asegurado

De lo tratado anteriormente se desprenden ya una serie de recomendaciones para futuros asegurados; sin embargo, los derechos y deberes a que aquí se alude son los que surgen del contrato o

póliza de seguro, por lo que su conocimiento, aunque no sea muy profundo, ilustra bastante sobre la naturaleza de la institución aseguradora.

**Derechos.**—El asegurado llega a serlo porque desea que se le preste un servicio cuyo aspecto más importante es la indemnización de las pérdidas. Por ello, sus derechos conciernen a un aspecto general —el del servicio— y a otro muy concreto —el del tratamiento del siniestro.

En el primer término, el asegurado tiene derecho a recibir un trato correcto en sus relaciones con la entidad aseguradora y a que todos sus asuntos se resuelvan con diligencia y eficacia, ocasionándole el mínimo posible de molestias; a ser informado clara y completamente de cuantas circunstancias le puedan afectar y a que se le dé el máximo de facilidades para la renovación de su contrato en la fecha y condiciones establecidas.

En el segundo aspecto, cuando haya ocurrido un siniestro, el asegurador debe proceder inmediatamente a la tasación para que se reanude lo antes posible el negocio o actividades del asegurado interrumpidas por el siniestro. Igualmente, la entidad aseguradora debe estar siempre en situación financiera adecuada, de modo que pueda satisfacer la indemnización correspondiente en el plazo más breve.

En este contexto, un derecho muy importante que las pólizas reservan al asegurado es el de impugnar la tasación de daños y, por tanto, el importe de la indemnización establecida por el asegurador, acudiendo para ello a los tribunales, si es preciso.

**Deberes.**—También hay deberes u obligaciones de los asegurados que podrían llamarse generales puesto que les afectan a todos, independientemente del ramo o tipo de seguro que tengan contratado. Estos deberes básicos se podrían resumir en los siguientes apartados:

1. **Información.**—El asegurado tiene que declarar correctamente sobre el riesgo, su situación, características y valoración en el momento de contratar el seguro y, posteriormente, comunicar al asegurador cualquier circunstancia que haya modificado el riesgo contratado, reduciéndolo o alterando la valoración inicial de los bienes asegurados. Las falsas informaciones o la omisión de ciertos datos pueden llegar a ser causa de anulación

de la póliza. Otra información importante que no debe ocultarse es el hecho de tener contratada más de una póliza sobre el mismo riesgo, lo que podría dar lugar a que el asegurado se lucrara con un siniestro.

2. *Pago de la prima.*—Generalmente no se es asegurado hasta que se ha satisfecho el importe de la prima inicial de un seguro, por lo que ésta puede considerarse una obligación fundamental, al igual que el pago de las primas de renovación.
3. *Prevención.*—Una vez contratado el seguro, el asegurado no debe desentenderse del cuidado de los bienes asegurados, sino que, por el contrario, debe cuidar de todos los detalles para su mantenimiento y buena conservación y adoptar todas las medidas de prevención necesarias para que el siniestro no se produzca; al menos, debe ejecutar las medidas de este carácter que le sean recomendadas por el asegurador.
4. *Colaboración en caso de siniestro.*—El asegurado debe comunicar el siniestro a la entidad aseguradora tan pronto tenga conocimiento de su ocurrencia, y con el detalle necesario para que ésta pueda establecer sus causas, consecuencias y valoración. Simultáneamente, debe adoptar medidas y efectuar trabajos tendentes a disminuir sus consecuencias, efectuando obras, traslados y todo lo que en este sentido sea conveniente.

## MERCADO

En cada país, el mercado de seguros se forma por la concurrencia de unidades patrimoniales sujetas a diversos tipos de riesgo y las entidades aseguradoras que los cubren. La connotación nacional es importante porque siendo el seguro una actividad muy reglamentada y, como ya se dijo, dependiente de las condiciones sociales y económicas, la unidad socioeconómica por excelencia es la nación. El mercado de seguros es, pues, esencialmente, un mercado nacional; sin embargo, normalmente y a efectos prácticos, también se suele agrupar a los países con alguna homogeneidad en áreas superiores; así se habla del mercado norteamericano, el mercado europeo, el mercado del sureste de Asia, el mercado latinoamericano, etc.

Las unidades patrimoniales sometidas a cualquier clase de riesgo buscan cobertura en el mercado y en este sentido se produce una *demanda de seguros* cuya intensidad está en función de la probabilidad de pérdidas. Cuanto más probable es la ocurrencia del siniestro, mayor es la intensidad de la demanda.

Por otra parte, las entidades aseguradoras buscan aumentar su masa asegurada y diversificar sus riesgos, de modo que salen al mercado ofreciendo su servicio, lo que da lugar a una *oferta de seguros*. Como es lógico, las entidades intensifican su oferta en aquellos riesgos que tienen pocas posibilidades de materializarse en siniestro. Como la tasa de prima es más alta en los peores riesgos, y más baja en los mejores, los concurrentes al mercado ven equilibrada oferta y demanda.

### Elementos del mercado nacional

Como elementos característicos de un mercado nacional, podemos citar los siguientes:

- a) Su estructura de riesgos, que depende de las características geográficas, climáticas, sísmicas, del grado de desarrollo industrial y social, de la especialización económica, etc.
- b) Número de entidades que operan en él y su grado de especialización.
- c) Regulación legal e institucional.
- d) Volumen de primas que genera y su comparación con diversos índices económicos nacionales.

La estructura de riesgos es el resultado de lo que un país es; refleja sus peculiaridades de todo orden, desde las climáticas a las industriales, y se puede conocer a través de la estadística del seguro, del volumen de primas y su distribución por ramos o tipos de riesgo, de los índices de siniestralidad, etc. Si se hiciera un estudio comparativo de estadísticas del seguro de distintos países, tal vez se podría obtener una imagen muy correcta de las diferencias estructurales existentes entre ellos y, probablemente, de su localización geográfica.

El número de entidades que opera en un mercado es un dato importante que indica el grado de concentración de ese mercado. La expresión máxima de un mercado muy concentrado sería aquél en que sólo operase una entidad; sería, por lo tanto, un monopolio.

La experiencia hace ver que en un mercado concentrado, con muy pocas entidades, las decisiones de éstas están con frecuencia coordinadas, y los efectos positivos de la libre competencia quedan atenuados; en cambio, pueden conseguirse beneficios como la garantía de solvencia y el coste reducido.

Exactamente al contrario ocurre cuando hay excesivo número de aseguradores; hay competencia, pero, en general, aumenta el coste general del seguro y se produce una caída de las tasas de primas, a menos que los organismos de supervisión hayan decretado una uniformidad absoluta de tarifas. Por supuesto, la caída de primas lleva consigo una menor garantía de solvencia.

La supervisión llevada a cabo por los organismos oficiales es otra de las notas que permiten establecer diferencias entre los distintos mercados. Se puede tener una regulación más o menos liberal. Si se considera, por ejemplo, la regulación de las tarifas, hay países donde son prácticamente obligatorias y además precisan una aprobación previa expresa del organismo competente; y otros en que, por el contrario, las tarifas son prácticamente libres o, al menos, con limitaciones mínimas.

Otros aspectos importantes son la regulación de reservas y su cobertura legal, el sistema impositivo que grava el seguro, etc.

Finalmente, es también clara la importancia del volumen de primas y su relación con índices como producto nacional bruto, renta nacional, renta «per capita», etc.

### Mercado internacional

Casi ningún país posee capacidad para asegurar todos sus riesgos. Algunos de estos riesgos, como grandes complejos industriales o explotaciones agrícolas, suponen tal concentración de valor en áreas reducidas que para su aseguramiento es necesario el concurso de los grandes aseguradores internacionales, a quienes se cede la parte del riesgo que el mercado nacional es incapaz de absorber con los mecanismos del seguro, coaseguro y reaseguro propios. Desde este punto de vista, cabe hablar de un mercado internacional que facilita el reparto mundial de los grandes riesgos.

Este reparto mundial de los riesgos de gran volumen de pérdida probable tiene la ventaja de hacer posibles tales seguros, puesto que ningún asegurador podría, por sí solo, hacer frente a las pérdidas posibles. Sin embargo, la distribución internacional de riesgos,

que se realiza al intervenir un gran número de aseguradores de los más variados países del mundo, crea unidades de riesgo tan pequeñas que cuando ocurre una catástrofe nadie la siente como un grave problema financiero. Ello tiene, no obstante, la inconveniencia de que la institución aseguradora no reacciona adecuadamente estableciendo una nueva política de tarifas, exigiendo prevención o adoptando fórmulas de contratación que impliquen más al asegurado, como ocurre con los riesgos de menor volumen, cuyos siniestros les afectan en mayor medida.

El mercado internacional es una de las materias de observación y estudio más interesantes para cualquier asegurador, porque produce la estructura de las relaciones económico-financieras a nivel mundial y por las múltiples repercusiones de sus oscilaciones.

### Seguros sociales

Algunos riesgos afectan a la sociedad en su conjunto, tomada como unidad, y constituyen un problema general que no puede ser resuelto aisladamente por ningún individuo ni entidad. Se trata del desempleo, la pobreza, los accidentes laborales, etc., contingencias todas ellas de gran dimensión económica cuya solución no siempre puede ser abordada por el seguro, en razón de la naturaleza de los riesgos o su carácter excepcional y que requiere la colaboración del Estado, mediante lo que normalmente se llaman seguros sociales.

Ante problemas como los ya anunciados, existieron hasta el siglo pasado fórmulas de protección a través de la familia y determinadas estructuras gremiales de ayuda mutua. Cuando éstas desaparecieron, sólo quedó la «beneficencia» como solución a estos problemas.

La Seguridad Social es un derecho, establecido en las Leyes, para recibir unas prestaciones mínimas, garantizadas según fórmulas o sistemas preestablecidos.

Los seguros sociales tienen un carácter obligatorio, frente al voluntario que tiene el Seguro Privado, y también, a diferencia de éste, no existe un contrato con las estipulaciones minuciosamente detalladas, aunque sí existen leyes que los regulan.

Las prestaciones más usuales de la Seguridad Social son las de enfermedad, desempleo, jubilación, viudedad, orfandad y acciden-

tes laborales, si bien se trata de prestaciones mínimas que pueden ser complementadas por otras formas de seguro.

### Supervisión del Seguro

Ya se habló de la responsabilidad social de la actividad aseguradora y no sólo como un mecanismo económico de enorme peso, sino como institución de prestación de servicios al público.

En todos los países, el gobierno controla por medio de leyes e inspecciones toda la actividad económica y, naturalmente, al seguro, con objeto de evitar la defraudación al público y garantizar en todo momento la solvencia financiera de las entidades.

Para ello, el órgano de supervisión —en España, la Dirección General de Seguros— vigila el cumplimiento de las leyes y normas sobre capital mínimo e inversiones de las entidades aseguradoras, tarifas y modelos de pólizas y sobre los mecanismos de adquisición de negocio.

En el capítulo 11 se aborda este tema más extensamente.

## Contrato de seguro

### CONCEPTO Y CARACTERISTICAS

El contrato de seguro es aquél por el que una persona —el asegurador— se compromete a indemnizar a otra —el asegurado— las pérdidas que éste sufra a consecuencia de determinado evento, a cambio de una cantidad pagada regularmente llamada prima. El documento que contiene y regula las relaciones entre asegurador y asegurado recibe el nombre de *póliza*.

Para que exista un contrato de seguro debe haber, en primer lugar, una solicitud del proponente al asegurador, que es libre de aceptarla o rechazarla. Una vez que la oferta ha sido definitivamente aceptada, se redacta la póliza, que entra en vigor en la fecha en ella establecida, tras ser firmada por ambas partes y pagada la primera prima.

En todo contrato de seguro hay, pues, una prestación y una contraprestación: el asegurado ha de pagar una prima por la cobertura del riesgo, y el asegurador se hace cargo de las pérdidas que el riesgo ocasione.

Además de los elementos citados, comunes a todo contrato, el de seguro tiene las características especiales siguientes:

1. *Bilateral*, porque impone derechos y obligaciones para las dos partes.
2. *Adhesión*, ya que el contratante o asegurado acepta normal-



mente las condiciones establecidas previamente por el asegurador.

3. *Buena fe*, puesto que el asegurador confía en la descripción del riesgo que hace el contratante, y éste, por su parte, acepta las condiciones establecidas por el asegurador para regular el contrato.
4. *Aleatorio*, ya que viene condicionado por la posibilidad de que ocurra o no un acontecimiento.
5. *Oneroso*, puesto que el asegurado ha de satisfacer un precio por el servicio que le presta el asegurador.
6. *Tracto sucesivo*, porque el contrato tiene vigencia durante un periodo determinado de tiempo y es normalmente renovable.

## PRINCIPIOS BASICOS

Las características antes citadas son causa de que el contrato de seguros se rija por los principios básicos siguientes:

### Buena fe

Este principio obliga a las partes a actuar con la máxima honestidad en la interpretación de los términos del contrato y en la determinación del alcance de los compromisos asumidos.

Respecto al asegurado, le obliga a describir con claridad y precisión la naturaleza del riesgo que desea cubrir, para que el asegurador tenga elementos adecuados en los que basar su decisión de aceptación o denegación de la propuesta de seguro y determinación de la prima aplicable. También le obliga a ser veraz en todas las declaraciones que posteriormente haya de realizar al asegurador, ya sea por modificación del riesgo o, particularmente, por la ocurrencia de un siniestro.

Por su parte, el asegurador está obligado a dar una información exacta sobre el contrato y a redactar su contenido de forma clara para que el asegurado pueda comprender por sí mismo el alcance de los compromisos contraídos por ambas partes. Igualmente, este principio obliga al asegurador a eludir fórmulas o interpretaciones tendentes a limitar su responsabilidad frente al asegurado.

### Interés asegurable

Con el contrato de seguro no se cubre un bien determinado, sino el *interés que el asegurado tiene en ese bien*. Así, en el seguro de incendios, el objeto puede ser una vivienda, pero lo que se asegura es el interés de su propietario en que esa vivienda no sufra daños; es decir, que para que un contrato de seguros tenga validez, ha de existir un *interés asegurable* y cuantificable por parte del asegurado. En definitiva, el interés asegurable corresponde al deseo del asegurado de que el siniestro no se produzca.

El interés asegurable no es sólo un requisito esencial del contrato, sino un elemento que preserva la auténtica naturaleza de la institución aseguradora y sustenta las bases técnicas del seguro, ya que, sin interés asegurable, la siniestralidad sería impredecible.

Precisamente, la no existencia de interés asegurable en un acto de juego da a éste una diferencia esencial con el seguro, pese a ser también el juego una actividad basada en acontecimientos aleatorios. Algunos tipos de seguros hechos en el pasado, como el efectuado sobre la vida de otras personas, han constituido una forma de juego o apuesta e, incluso, un incentivo a la criminalidad.

### Indemnización

Es el costo que debe satisfacer el asegurador si se produce el siniestro y, por tanto, la contraprestación frente al pago de la prima por parte del asegurado.

La indemnización puede materializarse de varias formas:

- a) Mediante la entrega al asegurado de una cantidad en metálico equivalente a los daños por él sufridos.
- b) Mediante la reparación de los objetos dañados.
- c) Mediante la reposición de tales objetos por otros similares.

El fin de la indemnización es siempre devolver al asegurado la situación patrimonial que tenía antes del siniestro.

El principio de la indemnización consiste en que ésta, cualquiera que sea la forma en que se realice, no sea superior a la cuantía de los daños producidos; es decir, no puede proporcionar al asegurado un enriquecimiento injusto.

Como puede apreciarse, se trata, además, de un principio de orden social, pues la posibilidad de enriquecimiento con el seguro

llevaría a la comisión o provocación de delitos, incluso contra la vida humana.

### Subrogación

El principio de la subrogación consiste, en general, en la facultad que tiene una persona para sustituir legalmente a otra, asumiendo los derechos de ésta y su capacidad de actuar contra un tercero.

Aplicada al seguro, la subrogación consiste en la facultad del asegurador para actuar, en nombre del asegurado, contra el tercero causante de los daños y obtener de él un resarcimiento de la indemnización satisfecha previamente.

La subrogación refuerza el principio de indemnización, pues de otro modo existiría la posibilidad de que el asegurado fuera indemnizado dos veces, por el asegurador y por el tercero responsable de sus daños, con lo que se produciría el «enriquecimiento injusto» antes mencionado. No obstante, este principio general tiene una excepción en los seguros sobre la vida humana (vida y accidentes personales), en los que la ley prohíbe la subrogación del asegurador por entenderse que la vida de una persona no puede estar sujeta a ningún límite cuantitativo.

### NOTA TECNICA

Se denomina así al documento que contiene las características generales y particulares de una modalidad de seguro, y constituye el fundamento técnico institucional del contrato correspondiente. Suele ser exigida por las autoridades que supervisan el seguro de un país para que una entidad quede autorizada para operar en una modalidad determinada.

En realidad, ningún asegurador responsable debe ofrecer una nueva modalidad de seguro sin la preparación de su nota técnica, independientemente de que le sea legalmente exigida.

La nota técnica puede tener diferente orientación y contenido, según sea en cada caso el ordenamiento jurídico, las instrucciones del organismo de supervisión, la modalidad a que se refiera y, en general, la idiosincrasia del mercado asegurador; sin embargo, hay aspectos que se pueden considerar componentes universales de la misma:

1. *Razón de ser del seguro o modalidad a que se refiere.*—Justificación de la conveniencia o necesidad de dar cobertura al riesgo que se pretende asegurar.
2. *Características básicas.*—Enumeración de las coberturas, límites, exclusiones, condiciones específicas para asegurar determinados riesgos, excepciones, etc.; en general, la respuesta que esa modalidad de seguro dará a las diferentes situaciones de la gama de riesgos que abarca.
3. *Análisis del riesgo y tarifa de primas.*—Tarifa de primas que se aplicará y su justificación mediante análisis estadísticos del riesgo, tal como se describe en el capítulo 5.
4. *Rendimiento que se espera.*—Proyección futura de las expectativas del asegurador en relación con el nuevo seguro, primas probables en varios años, tasa de crecimiento, gastos de administración, tipos de comisión a agentes, siniestros probables, volumen de ventas previsible, método de cobertura y otros aspectos destinados a exponer cuál será el comportamiento previsible de la nueva modalidad de seguro.
5. *Otros aspectos técnicos.*—Fundamentalmente, método para el cálculo de las distintas reservas técnicas y régimen de reaseguro; es decir, método o modalidad, retenciones, capacidad del contrato de reaseguro, etc.

En conjunto, la nota técnica contiene los elementos que condicionan o determinan el contenido de la póliza y le confieren sustrato de equilibrio, tanto en las primas como en las condiciones, imprescindible para su validez.

### ELEMENTOS FORMALES

#### Proposición o solicitud de seguro

Es el documento en que el asegurado solicita del asegurador la cobertura del riesgo. Suele constar de un apartado para datos del asegurado y otro para descripción del riesgo. Existen modelos de proposiciones adaptados a las características de cada ramo de seguro.

Normalmente, la proposición la cumplimenta el candidato o proponente, con el asesoramiento del agente. Entre ambos pueden lograr una correcta descripción de los riesgos y su valoración desde el punto de vista asegurador; el agente hará constar en la proposición un cálculo provisional de la prima, de acuerdo con el riesgo descrito y tarifas de la entidad. La proposición se estudia posteriormente por el departamento de contratación de la entidad, que decide sobre su rehúse o aceptación.

### Póliza

Es el documento en que se plasman las condiciones generales, particulares o especiales que rigen las relaciones entre asegurador y asegurado, cuyo conjunto constituye el contrato de seguro. Ha habido una evolución en la concepción de la póliza, que partió de articulados muy rígidos para llegar a condiciones más transparentes, claras y aceptadas en la práctica normal de la profesión. Con imagen muy simplificada pero gráfica, se podría decir que se ha pasado de considerar al asegurado como un defraudador en potencia, a concebirlo como ciudadano responsable y consumidor exigente, que respeta las normas básicas de la institución.

El contenido de la póliza se puede dividir en tres partes: condiciones generales, condiciones particulares y condiciones especiales.

**Condiciones generales.**—Son las estipulaciones de carácter básico, comunes a todas las pólizas de un mismo ramo o modalidad de seguro. El público las conoce como la «letra pequeña» porque, en efecto, están impresas con caracteres tipográficos muy reducidos, ya que han de tener cabida en un espacio necesariamente muy limitado. Trata, con carácter general para todos los ramos, los siguientes aspectos:

1. *Extensión del seguro.*—Enumera los tipos de cobertura que otorga la póliza y describe con detalle los bienes asegurados, así como las circunstancias, situaciones y bienes no cubiertos. También suele reconocer el derecho del asegurado a la indemnización de los gastos originados por trabajos destinados a aminorar las pérdidas en caso de siniestro, y la suspensión de las coberturas cuando el siniestro dimana de un delito o imprudencia delictiva del asegurado.

En resumen, este apartado establece los límites del seguro.

2. *Asegurado.*—Señala la responsabilidad del asegurado sobre sus declaraciones y descripción de riesgos que han servido de base para la realización del contrato y la determinación de la prima; su obligación es declarar la posible existencia de otras pólizas para cubrir el mismo riesgo; y, en general, prevé el caso de fraude como factor de suspensión de los derechos de la póliza.

Otra obligación importante del asegurado es informar de las alteraciones que se produzcan en el riesgo o bienes asegurados durante la vigencia de la póliza.

3. *Siniestro.*—Suele tener un tratamiento detallado y básicamente referido a lo siguiente:

- a) Plazo para la declaración del siniestro a la entidad aseguradora.
- b) Obligación del asegurado de hacer todo lo posible para aminorar las pérdidas.
- c) Obligación del asegurado de informar con detalle de la justificación y cuantía del daño y cooperar para que los tasadores puedan determinarla.
- d) Procedimiento a seguir en caso de desacuerdo entre las partes, asegurado y entidad aseguradora, respecto a la valoración de las pérdidas, incluyendo la actuación de los tasadores en la fijación de daños y la posible intervención de un perito judicial.

1. *Finalización.*—Los efectos del contrato de seguros cesan por alguna de las siguientes causas:

- a) Extinción, cuando finaliza su plazo de vigencia.
- b) Rescisión, cuando alguna de las partes manifiesta su voluntad de no continuar la relación contractual. La rescisión puede producirse al finalizar el plazo de vigencia de la póliza o con ocasión de un siniestro, y tras su tramitación y consiguiente indemnización. En este caso, el asegurado percibe la parte de prima que no ha corrido riesgo o *prima no devengada*.

La rescisión por parte del asegurado se suele produ-

cir generalmente cuando queda descontento del servicio o indemnización recibidos de la entidad aseguradora, y, por parte de ésta, por apreciar una conducta incorrecta en el asegurado.

- c) Nulidad, cuando se aprecian irregularidades legales en alguno de los elementos del contrato o en los fines de las partes; en este caso, los compromisos adquiridos pierden todo su valor y la situación se retrotrae al momento anterior a la realización del contrato.

En la operativa administrativa interna de las entidades de seguros se utiliza el término «anulación» para designar todas las situaciones de finalización del efecto de un contrato, cualquiera que sea el motivo. Sólo tiene vigencia a nivel administrativo interno y no hay que confundirlo con la nulidad del contrato.

**Condiciones particulares.**—Recogen aspectos más concretos del seguro, tales como nombre del contratante y, en su caso, del asegurado y beneficiario, importe de la prima y periodicidad de su pago, descripción de riesgos cubiertos, límites precisos de las coberturas y otros aspectos inherentes al riesgo cubierto, que lo individualizan.

**Condiciones especiales.**—Sólo se aplican a un pequeño número de contratos y tienen la finalidad de precisar las condiciones del seguro y acentuar su adaptación al caso concreto. Contienen coberturas complementarias o recogen franquicias o deducibles, supresión de exclusiones establecidas en las condiciones generales o viceversa, etc.

#### Forma que reviste la póliza

La redacción, impresión y procesamiento de la póliza exige la intervención de personas especializadas, tanto en materia jurídica como aseguradora, especialmente conocedores de los ramos de seguro.

La redacción y presentación formal han sufrido una continua adaptación a las circunstancias del mercado en cada momento. Así, han existido pólizas de redacción farragosa, exhaustiva y casuística, que ponían el énfasis en las obligaciones de los asegurados, descritas con detalle, especialmente en lo que concierne a las consecuencias de su incumplimiento. Actualmente se tiende a pre-

sentarlas con un texto claro y muy legible, destacando los aspectos más importantes con determinados recursos tipográficos (negritas, mayúsculas, color). Se trata, en definitiva, de dar las mayores facilidades al asegurado para que llegue a conocer todas las implicaciones de su contrato. Al mismo tiempo se ha suavizado el tono de la redacción.

Las medidas de racionalización documental y administrativa les han afectado también y están condicionando la elaboración y presentación de estos documentos, especialmente en las empresas de mayor dimensión. Así, ha aparecido un nuevo documento, la propuesta-póliza, que reúne las características de ambos y que supone una innovación muy conveniente desde el punto de vista de los costes de administración y de su integración en los sistemas de procesamiento de datos.

#### ELEMENTOS PERSONALES

Aunque hasta ahora se haya aludido sólo a asegurados y aseguradores como ejes del contrato de seguro por ser las partes contratantes, hay otras que también intervienen y que merecen citarse:

1. *Contratante.*—Es la persona que suscribe la póliza con la entidad aseguradora y se compromete al pago de los recibos de prima.
2. *Beneficiario.*—Es la persona designada en la póliza como titular del derecho de indemnización, que percibirá la indemnización si se produce el siniestro.

Generalmente, asegurado, contratante y beneficiario suelen ser la misma persona en los seguros sobre el patrimonio (incendio, robo, automóviles, etc.); por ello, cuando en la práctica habitual del seguro se habla del «asegurado» se da a este término un contenido muy amplio. En cambio, en los seguros de vida, solamente el contratante y el asegurado suelen coincidir, ya que el beneficiario ha de ser otra persona. No obstante, en determinadas modalidades de este seguro, el propio asegurado puede percibir cantidades si no ha fallecido a la terminación del contrato, pero eso no le convierte en beneficiario en sentido estricto.

## ELEMENTOS REALES

Los elementos reales son el objeto, la prima y la indemnización.

### Objeto

Es el bien que puede verse dañado por la ocurrencia de un siniestro y puede ser desde algo tan intangible como la vida humana hasta un elemento material como un automóvil. Es precisamente la naturaleza de las cosas aseguradas la que determina la clasificación de los seguros y, por tanto, la que afecta a la organización del trabajo en las entidades aseguradoras.

### Prima

Es la cantidad que ha de satisfacer el contratante para que el seguro surta efecto y el asegurador adquiera el compromiso de indemnizar. La prima es por esa razón un elemento esencial del contrato. El capítulo 10 está íntegramente dedicado a la prima y allí se analizan su naturaleza, componentes, métodos de cálculo, clases y otros aspectos.

### Indemnización

Es el importe que ha de satisfacer el asegurador en caso de siniestro; es decir, la contraprestación del asegurador a la prima del asegurado.

Las características de la indemnización quedaron ya expuestas en este mismo capítulo.

## ELEMENTOS TECNICOS

### Riesgo

El riesgo es la posibilidad de que ocurra un acontecimiento que ocasione pérdidas al asegurado; pero en lenguaje habitual del seguro, este término se utiliza también para designar al objeto del seguro; así se dice «visitar el riesgo» en lugar de «visitar la fábrica».

Como se vio en el capítulo 1, no todos los riesgos son asegurables. El contrato de seguros sólo se puede establecer sobre el riesgo que sea:

1. *Posible*.—El acontecimiento cuyas consecuencias se aseguran debe «poder suceder».
2. *Aleatorio*.—Sobre ese «poder suceder» debe haber una relativa incertidumbre, porque hay acontecimientos que se repiten con tanta frecuencia en determinadas circunstancias que se sabe que ocurrirán inexorablemente y, por tanto, dejan de ser aleatorios o inciertos. La aleatoriedad implica la duda «sucederá/no sucederá».
3. *Concreto*.—El riesgo tiene que ser analizado y medido para que tanto el asegurado como el asegurador puedan definir sus límites y, por tanto, los del propio contrato. El asegurador, además, ha de decidir si lo acepta o lo rechaza y, en el primer caso, calcular la prima.

Por otra parte, sólo se pueden asegurar riesgos de los que se tiene un conocimiento suficiente, que sólo se puede obtener en casos muy concretos y diferenciados.

4. *Lícito*.—En todos los países se prohíben los acuerdos contrarios a las normas morales o que impliquen daños a terceras personas o, simplemente, que sean ilegales.

El riesgo, para poder ser protegido por medio de una póliza de seguros, ha de cumplir estos requisitos; sin embargo, hay casos en que puede haber dudas sobre su licitud, como es el del suicidio en el seguro de vida. El suicidio es contrario a la norma moral; sin embargo, recibe un tratamiento asegurador adecuado mediante la fijación de un *plazo de carencia* o periodo en que queda suspendida la cobertura del seguro, de un año. Es probable que alguien piense en el suicidio en un momento de enajenación, pero no es nada probable que lo programe en una fecha determinada para beneficiarse del seguro.

También puede cuestionarse la licitud de determinados seguros de responsabilidad civil en que se cubre una negligencia. Los actos sobre los que recae el seguro sólo se refieren a negligencia o imprudencia, sean cuales fueren sus consecuencias, y no a delito criminales.

Tanto en lo que concierne al suicidio como a la responsabilidad civil, el seguro tiene una función social y humana que cumplir: la protección de derechohabientes y perjudicados, que debe primar por encima de otras consideraciones.

5. *Fortuito*.—El siniestro no debe surgir de un acto voluntario o provocado deliberadamente por persona interesada. Para ello, los actos intencionados del asegurado anulan la obligación de indemnizar que contrajo el asegurador.

### Siniestros

Es la materialización del riesgo, que produce pérdidas aseguradas en la póliza.

La ocurrencia del siniestro es el origen de la indemnización, pero entre siniestro e indemnización aparece un proceso técnico-administrativo que constituye una especialidad importante en la actividad aseguradora. Ese proceso se destina a averiguar la forma en que han ocurrido las pérdidas y su importe final, para así determinar el tipo de indemnización.

Las complicaciones para dar curso a los siniestros vienen no solamente de la diversa naturaleza de los bienes asegurados y las dificultades para su valoración, sino también de la posibilidad de que aparezcan pérdidas imprevistas en el momento de valorar o de indemnizar, de que los daños puedan paralizar temporalmente actividades básicas del asegurado o de terceros y, en definitiva, de las incontables situaciones que pueden presentarse.

## Clases de seguro

Los aseguradores tienen que establecer distintas formas de seguro para dar respuesta a la amplia gama de riesgos de la vida familiar y económica y a la demanda del mercado, que también es variada por cuanto depende de los diversos modos en que los individuos sienten sus necesidades de protección y estabilidad económica.

En tal sentido, los seguros pueden agruparse sobre diferentes bases, señalándose a continuación las que parecen más importantes.

### POR DURACION

#### Temporales

Estos seguros cubren el riesgo por un periodo determinado, normalmente inferior a un año, transcurrido el cual cesa automáticamente la cobertura; si se desea volver a cubrirlo después de dicho periodo, hay que contratar una nueva póliza. Generalmente se emplean para asegurar circunstancias concretas, como un viaje, el transporte de una mercancía, un hecho negativo durante un acto importante, un congreso o una competición deportiva, etc.

tación afecta a numerosas capas de población y que por ello se suscriben en gran número. La mayoría de los seguros masivos son de carácter estandarizado en sus coberturas y primas, tratando con ello de que sirvan al mayor número posible de asegurados y que los trabajos administrativos que generen sean fáciles de ejecutar y, por ello, de reducido coste. Ciertas formas del seguro de vida, el de automóviles y el seguro combinado del hogar se reconocen fácilmente dentro de este grupo.

Por otra parte, existen otros seguros, denominados aquí *técnicos*, de contratación más reducida en cuanto a su número, aunque sus primas pueden alcanzar cifras importantes. Se trata de riesgos muy individualizados cuya experiencia de siniestros hace variar sus cláusulas y coberturas con relativa frecuencia. Seguros como los de ingeniería, incendios industriales y otros, integran este grupo.

## Técnicas del seguro

Todas las actividades de contenido económico precisan la utilización de técnicas comunes. A su vez, cada clase de actividad usa las que le son propias, que la distinguen de las demás y, en algunos casos, justifican su existencia.

El seguro no es una excepción a esta regla y tiene por ello unas técnicas generales, comunes con otros sectores, y otras propias y específicas.

### TECNICAS GENERALES

#### Jurídica

El origen de las actividades que lleva a cabo una entidad aseguradora es el contrato de seguro; es decir, un acto jurídico que, por ser básico, otorga ese carácter a muchas de tales actividades.

El seguro se organiza institucionalmente para cumplir las obligaciones impuestas por el contrato y ejercer los derechos de él derivados. La póliza es el documento que recoge los términos del contrato y constituye el punto de referencia de las relaciones entre asegurado y asegurador y la guía para resolver los litigios entre ambos.

La técnica jurídica es protagonista en muchas de las actuaciones relacionadas con el seguro, desde la misma redacción de la póliza hasta la resolución de un siniestro ante los tribunales. La variedad

de pólizas hace que existan servicios jurídicos especializados en algunas clases de seguros, como transportes y automóviles.

El seguro se distribuye a través de empresas, y éstas también están sujetas a leyes de carácter mercantil, fiscal o laboral; para la adaptación a tales leyes en su modo de actuar, han de hacer uso igualmente de la técnica jurídica.

### Comercial

Para una entidad aseguradora, el aumento del número de asegurados no representa solamente la posibilidad de obtener mayor beneficio, sino que responde a una necesidad técnica, de carácter básico, cual es la de aumentar su masa asegurada y con ello su equilibrio y el ajuste técnico de sus primas.

Tan importantes objetivos justifican la cada vez mayor aplicación en el seguro de las técnicas de prospección de mercado y ventas. Las técnicas de negociación y entrevista y la creación de hábitos para mejorar la acción de agentes y vendedores forman ya parte de las actividades habituales de formación de las entidades más avanzadas.

### Contable y administrativa

Las técnicas de administración y contabilidad son importantes en todas las empresas, pero tienen una trascendencia especial en el seguro porque éste se basa principalmente en el trabajo administrativo de sus empleados, de forma que hay una correspondencia directa entre las técnicas administrativas utilizadas y el coste obtenido, el servicio prestado y la eficacia y productividad generales.

Es conocida la importancia que en este contexto tienen las técnicas de procesamiento de datos. El seguro ha sido un gran impulsor en su aplicación y a ello debe su actual expansión. La incorporación de estas técnicas al seguro se ha producido paulatinamente, en función siempre de los progresos que han ido registrándose. El futuro apunta a la aplicación en seguros de la llamada informática distribuida, que se adapta a la estructura territorial de oficinas o agencias diseminadas en un extenso territorio, propia de los aseguradores. La combinación de un ordenador central, que integra los procesos generales de la empresa, con miniordenadores o terminales con teleproceso en las oficinas o agencias territoriales, está demostrando ampliamente su operatividad.

Otra línea de avance se ha producido con la utilización del microfilm mediante sistemas incorporados al ordenador central, que proporciona una información rápida, económica, diversificada y, sobre todo, muy eficaz.

Dentro del campo administrativo, otras técnicas que tienen aplicación al seguro son las de auditoría, cuyo aspecto más sobresaliente es la inspección de oficinas o agencias, y las de información y control, imprescindibles para vigilar la marcha de las operaciones e introducir oportunamente los elementos correctores.

### TECNICAS ESPECIFICAS

Estas técnicas, además de ser propias del seguro, son las que sustentan esta institución; sin ellas, el seguro no pasaría de ser un simple juego de azar.

#### Análisis del riesgo

Es el conjunto de operaciones que se realizan para lograr un profundo conocimiento global del riesgo; es el factor técnico que otorga al seguro su personalidad entre las actividades económicas. Para llevarlo a cabo hay que utilizar las técnicas de la estadística, el manejo de los grandes números y el cálculo de probabilidades. A continuación se especifican sus operaciones:

**Determinación del riesgo.**—Constituye un paso previo, consistente en la delimitación del riesgo o riesgos a analizar.

**Recopilación de estadísticas.**—Tiene por objeto establecer la lista de conceptos estadísticos necesarios, que pueden proceder de dos tipos de fuentes:

1. *Fuentes externas.*—Constituidas por organismos, asociaciones, entidades o empresas ajenas al sector asegurador, entre las que destacan los institutos dependientes del Estado, encargados de elaborar las estadísticas nacionales.
2. *Fuentes internas.*—Son los centros de información del propio sector asegurador; prácticamente constituidas por las asociaciones de aseguradores, que crean centros con la información que les facilitan las entidades, y las propias entidades que,



aunque tienen un menor número de casos, los conocen más profundamente.

A título de ejemplo, en el seguro de accidentes personales los conceptos seleccionados podrían ser:

a) Datos generales.

—Población global.

Movimiento natural de la población: número de defunciones agrupadas por sus causas.

—Accidentes de circulación ocurridos en relación con la población global.

Por carretera.

Por aire.

Por ferrocarril.

—Accidentes ocurridos durante la práctica de deportes.

b) Datos específicos.

—Accidentes de trabajo, clasificados por actividades laborales, frecuencias y prestaciones.

**Clasificación, agrupación y selección de riesgos.**—A través del análisis de la información contenida en las estadísticas, se comprueba que entre los sujetos expuestos al riesgo que se estudian existen situaciones comparables y asimilables, tanto si se atiende a la frecuencia de los accidentes como a las prestaciones; de esta forma se efectúa una *agrupación* entre tales sujetos, obteniéndose un número determinado de grupos con tasas de riesgo distintas por una parte, y una serie de riesgos especiales por otra. *La selección de riesgos* es la última de estas operaciones y determina nuevos agrupamientos entre los grupos anteriores (ahora, subgrupos), en función de sus similares tasas de riesgo, dejándose también aparte los riesgos especiales para una consideración separada.

**Fijación de las técnicas y tarifas.**—Una vez realizada la selección de riesgos, se obtienen unos pocos grupos formados por subgrupos con tasas de riesgo distintas, aunque semejantes. El cuadro siguiente da idea del proceso de agrupamiento.

TASAS DE RIESGO	GRUPOS ESTUDIADOS											GRUPOS DEFINITIVOS	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
0,10 0,15 0,20		x		x									A
0,40 0,45 0,50 0,60						x		x				x	B
0,90 1,00					x			x					C
2,50 3,25			x						x				SELECCION DE RIESGOS

Se aprecia que, tras la selección de riesgos, los quince grupos iniciales se quedan reducidos a tres normales (A, B, C).

Para realizar la tarificación se calcula una tasa promedio de cada uno de los grupos definitivos A, B y C. Los grupos 3 y 9 entran en los procedimientos de selección de riesgos que implican la consideración individual de los sujetos del riesgo comprendidos en ellos.

**Seguimiento de la tarifa.**—La labor de análisis del riesgo no termina con la elaboración de la tarifa, sino que continúa mediante su revisión periódica y su permanente adaptación a la experiencia de siniestros que va obteniéndose. Un periodo adecuado para la revisión de tarifas puede ser cada dos años, pero depende fundamentalmente de la intensidad de los cambios sociales y los progresos técnicos y del grado de inflación.

**Distribución del riesgo**

La función aseguradora consiste precisamente en distribuir el riesgo entre un gran número de patrimonios, de modo que en el momento del siniestro ninguno de ellos quede financieramente desequilibrado. El reparto del riesgo y la disponibilidad en todo momento de medios económicos para cumplir los compromisos asumidos constituyen algunos de sus objetivos principales. Estas técnicas se pueden contemplar desde un punto de vista espacial-territorial y desde una perspectiva temporal.

**Distribución espacial.**—El término espacial alude a la participación, en la cobertura del mismo riesgo, de un número variable de aseguradores de cualquier parte del mundo, es decir, sin límites territoriales, por lo que nada tiene de extraño que algunos riesgos importantes, aceptados inicialmente por un sólo asegurador, acaben repartidos entre aseguradores de numerosos y lejanos países.

El fundamento de este tipo de distribución es sencillo: cada asegurador tiene una capacidad máxima de aceptación de riesgos que no debe sobrepasar; sin embargo, también tiene otra obligación paralela, que es la de prestar servicio al público y a veces éste demanda coberturas para riesgos de valor superior al que el asegurador puede aceptar. Para atender adecuadamente ambas exigencias, la entidad aseguradora se vale del coaseguro y el reaseguro.

1. **Coaseguro.**—Existe coaseguro cuando dos o más entidades aseguradoras participan simultáneamente en la cobertura de un mismo riesgo, cubriendo cada una de ellas una parte o cuota del mismo. Cada coaseguradora sólo responde por la participación que ha asumido.

El coaseguro puede ser de póliza única o de pólizas separadas. En el primer caso, se suscribe una sola póliza, que firman todas las entidades coaseguradoras, con expresión del porcentaje de participación en el riesgo que corresponde a cada una («cuadro de coaseguro»); en el segundo caso, cada entidad coaseguradora emite una póliza por la que garantiza su participación individual en el riesgo.

El coaseguro se puede originar por demanda del propio asegurado, que desea la participación de determinadas entidades en la cobertura de su riesgo, o por decisión del asegurador, que comunica al asegurado la conveniencia de que participen otras entidades en la cobertura del riesgo. Es normal que la principal entidad, denominada «abridora», abone la comisión al agente de la operación y obtenga a su vez otra comisión de las restantes coaseguradoras, proporcional a la prima que percibirá cada una, destinada a compensarle aquel gasto y otros de administración.

También es costumbre que sea la «abridora» la que realice las gestiones frente al asegurado, emitiendo la póliza, cobrando la prima, tramitando y liquidando los siniestros y distribu-

yendo después ingresos y gastos entre los coaseguradores en proporción a sus respectivas participaciones.

A veces, el asegurador no cree conveniente dar a conocer al asegurado su falta de capacidad para asumir la totalidad del riesgo, razón por la cual realiza el coaseguro sin que conste en la póliza. A este tipo de coaseguro, atípico y dudosamente correcto, se le denomina *interno*, por contraposición al anterior, llamado *abierto*.

2. **Reaseguro.**—Es un mecanismo similar al coaseguro, por cuanto permite al asegurador ceder a otros aseguradores, que pasan a ser sus reaseguradores, parte de los riesgos que ha suscrito.

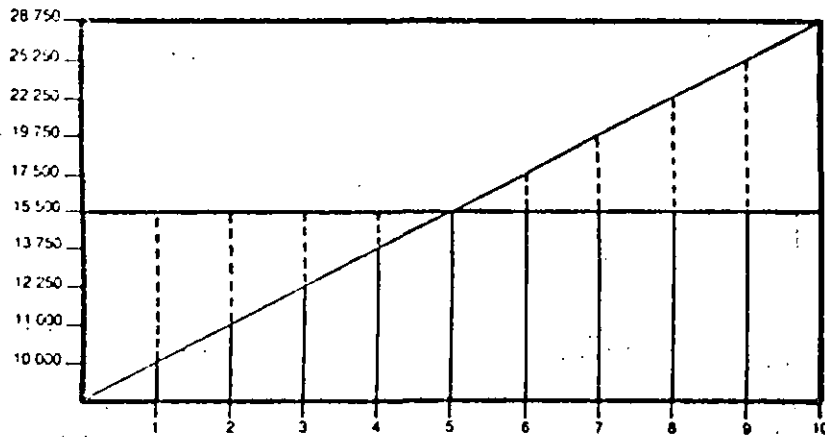
Su diferencia esencial con el coaseguro estriba en que mientras que en éste cada asegurador sólo es responsable frente al asegurado por la parte de riesgo que ha asumido, en el reaseguro el asegurador es responsable frente al asegurado por la totalidad del riesgo, sin perjuicio de que, en caso de siniestro, recupere de sus reaseguradores las cantidades que éstos asumieron.

Los reaseguradores pueden ceder a otros reaseguradores parte del riesgo que aceptaron del asegurador, y éstos, a su vez, a otros; de esta forma se produce la dispersión del riesgo a que se aludía más arriba.

En el capítulo 12, dedicado íntegramente al reaseguro, se encontrará más información sobre esta materia.

**Distribución temporal.**—Los aseguradores no pueden disponer libremente de las primas que perciben; las características de su negocio imponen unas necesidades y servidumbres que limitan la utilización de los fondos que poseen en cada momento. Existen ciertas obligaciones de pago que son *actuales*, que se crean con la póliza y se satisfacen en el acto, pero hay otras que son *futuras*, derivadas de la propia naturaleza temporal del contrato de seguros, de la gestión del negocio y de los siniestros, o de necesidades de otra naturaleza. Para atenderlas, el asegurador ha de retener una parte de las primas de que dispone, constituyendo con ello unos fondos que son las llamadas *reservas técnicas* que a continuación se describen de modo muy resumido:

1. **Reservas matemáticas.**—Las primas del seguro de vida se establecen en función de la edad del asegurado y dependen de su



La prima promedio es de 15.500 pts. La línea oblicua marca el importe de las primas anuales aisladas. Como puede apreciarse, en los cinco primeros años se paga más y en los últimos menos (zonas sombreadas); el importe de la reserva matemática supone, en definitiva, un ahorro del asegurado que la aseguradora mantiene en su poder por algún tiempo.

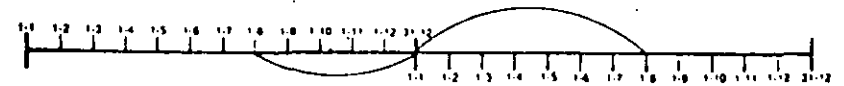
probabilidad de supervivencia. Por ello, un asegurado con un contrato a diez años debería ver incrementada su prima cada año; eso no le afectaría mucho en los primeros años, en que las primas son más bajas, pero podría crearle problemas en los últimos. Para evitar esta situación, existe el mecanismo de la prima uniforme, que promedia las primas de los diez años de vigencia del contrato.

Por el sistema de la prima media uniforme, el asegurador percibe en los primeros años más prima de la que le correspondería; el exceso ha de reservarlo para cubrir el déficit que se producirá en los últimos años, constituyendo de ese modo la *reserva matemática*. En el gráfico anterior puede apreciarse, sobre un ejemplo a diez años, la reserva matemática que se constituirá en los cinco primeros años para cubrir el aumento de primas en los cinco últimos.

Existe una fórmula, llamada *rescate*, que permite al asegurado recuperar el importe de esta reserva. El rescate se produce cuando el asegurado decide rescindir la póliza antes de que acabe el periodo para el que fue contratada. En ese mo-

mento, tiene derecho a percibir el importe de la reserva matemática que corresponde a su póliza, previa deducción de un porcentaje establecido como compensación de los gastos de administración originados a la entidad aseguradora.

2. *Reserva de riesgos en curso.*—Al finalizar el año mercantil, cuando las entidades cierran sus cuentas, generalmente el 31 de diciembre, han de preparar el balance y cuenta de resultados correspondientes al periodo vencido. Estas operaciones serían relativamente sencillas si todas las pólizas tuviesen su vencimiento en 31 de diciembre, pero esto, aunque es posible y ha habido entidades que lo han practicado, no ocurre de forma significativa. Lo normal es que al efectuar el cierre haya que tener en cuenta que la casi totalidad de las pólizas se contratan por doce meses. Por lo tanto, la prima pagada por un asegurado cuya póliza tome efecto el 1 de agosto le garantiza la cobertura del riesgo hasta el 30 de julio del año siguiente. De este modo, en 31 de diciembre, cuando el asegurador cierre sus cuentas, no puede considerar como ingreso más que cinco doceavos de la prima pagada por el asegurado. El resto corresponde al periodo de riesgo aún no transcurrido (no devengado) y constituye la reserva para riesgos en curso. En el gráfico siguiente se representa con claridad esta reserva.



El asegurador suscribe numerosas pólizas todos los días del año, lo que dificulta la constitución de la reserva para riesgos en curso, que sólo en algunos ramos de pólizas poco numerosas, como ingeniería, construcción, cascos y riesgos industriales, puede establecerse mediante el examen póliza a póliza. Al procedimiento de constituir la reserva mediante el análisis individualizado de cada póliza se le llama «prorrata temporis».

En los ramos masivos, como por ejemplo automóviles, sería prácticamente imposible determinar póliza a póliza la prorrata de tiempo de cada una, por lo que se sigue un procedimiento global o «a forfait», que consiste en establecer como reserva un porcentaje de la totalidad de las primas. A veces, la determinación de ese porcentaje se produce por imperativo le-

gal, aunque es la propia entidad, en base a su experiencia y de acuerdo con sus particulares necesidades, quien establece el nivel de la reserva; la cantidad destinada a reservas por este concepto oscila entre el 33 % y el 40 % de las primas anuales.

Desde la perspectiva de los sistemas de procesamiento de datos, se puede esperar que en un próximo futuro sea posible el establecimiento generalizado de esta reserva por el procedimiento de «prorrata temporis», utilizando sistemas de cálculo ultrarrápido.

3. *Reserva de siniestros pendientes.*—Cuando recibe la comunicación de un siniestro, el asegurador hace una valoración o estimación de su coste total según los datos que le suministra el asegurado, y abre un expediente.

El coste de un siniestro se puede pagar en el mismo día de su ocurrencia o varios años después; cuando se han realizado todos los pagos, el siniestro se considera *liquidado*, y cuando no se ha pagado nada o se ha hecho parcialmente, el siniestro se considera *en trámite*.

En el momento de efectuar el cierre contable del ejercicio, el asegurador debe constituir una reserva llamada de siniestros pendientes, equivalente básicamente a las cantidades pendientes para la liquidación de los siniestros en trámite.

El procedimiento correcto para el cálculo de esta reserva es la revisión uno a uno de todos los siniestros en trámite, lo cual, además de servir para constituir la reserva, es muy beneficioso porque ayuda a descubrir errores en la valoración y en la gestión de siniestros.

Esta revisión puede hacerse una vez al año, justamente cuando es necesario para la constitución de la reserva, aunque lo normal es que se haga varias veces, precisamente para ir corrigiendo las valoraciones a medida que avanza la tramitación de expedientes.

Existen situaciones atípicas, cuya consideración debe determinar incrementos de la reserva resultante del análisis de expedientes, que pueden considerarse reservas complementarias. Son las siguientes:

- a) *Reapertura de expedientes.* No se trata de una incidencia frecuente, pero algunos siniestros pueden cerrarse indebidamente y generar pagos después de su liquidación.

- b) *Siniestros especialmente largos.* Los hay que tardan varios años en liquidarse, y en ellos, además de la valoración, hay que considerar el posible incremento de su coste, no sólo por deterioro monetario, sino por «progreso social».
- c) *Inflación.* Hace que el coste de los siniestros crezca progresivamente durante su tramitación. Por regla general, cuanto más dura un siniestro más cuesta. Al constituir la reserva es preciso tener en cuenta la futura incidencia de la inflación.
- d) *Siniestros producidos pero no comunicados.* También hay que prever que algunos asegurados se retrasan en dar el aviso de siniestro o que las agencias u oficinas territoriales de la entidad aseguradora tardan en comunicar algunos siniestros al departamento que efectúa la reserva. En cualquier caso, la práctica señala que hay bastantes siniestros que se conocen después del cierre del ejercicio. Por ello, hay que añadir a la reserva básica una cantidad complementaria para esta contingencia.
- e) *Reserva de supersiniestralidad.* Se fundamenta en el carácter cíclico de alguna clase de siniestros (p. e., heladas, terremotos, etc.); es decir, en la posibilidad —y a veces casi seguridad— de una incidencia anormalmente alta de siniestros cada varios años. En los años normales se va constituyendo esta reserva para esos años en que habrá una fuerte desviación negativa.

Es preciso hacer referencia nuevamente a los sistemas de procesamiento de datos, cuya implantación en el cálculo de la reserva para siniestros pendientes puede contribuir a realizar una actualización de siniestros en periodos más cortos y con un coste muy reducido. No hay que olvidar que el grado de utilización de estos sistemas es símbolo de la eficacia de las aseguradoras.

#### Administración de siniestros

El siniestro es la materialización del riesgo y constituye el hecho clave del seguro. Por ello, hay unas técnicas específicas que

garantizan la corrección de todas las operaciones relacionadas con los siniestros.

En efecto, cuando un asegurado da un aviso de siniestro se pone en marcha un mecanismo en el que participan determinados especialistas, que se encargan del cumplimiento de los siguientes objetivos básicos:

- a) Prevenir que la indemnización sea conforme con el contenido de la póliza en cuya virtud se reclama, y con la naturaleza y cuantía de los daños.
- b) Analizar la siniestralidad para llegar a un profundo conocimiento técnico de la misma.

Además de las técnicas administrativas, presentes en la mayoría de los procesos del seguro, y de las jurídicas aplicables al caso, de cuyo conjunto se trata en el capítulo siguiente, hay una serie de acciones específicas y las más importantes de ellas son las siguientes:

**Valoración de las pérdidas.**—Independientemente de que el asegurado efectúe el cálculo de las mismas, destinado a concretar su reclamación a la entidad aseguradora, ésta ha de hacer un análisis de las pérdidas, cuya complejidad es paralela a la de la cosa siniestrada y su valor.

En esta actividad pueden utilizarse técnicas de gran importancia, aunque en este caso sólo tengan un valor auxiliar, como la medicina, la ingeniería de incendios y la participación de expertos de todo tipo.

**Liquidación del siniestro.**—Consiste en el pago de la indemnización, o bien de la reparación o reposición, así como el de todos los gastos originados por el siniestro, como la actuación de los expertos antes aludidos, gastos de viaje, actuaciones judiciales, etc. Es la culminación del proceso de administración de siniestros.

**Análisis de siniestralidad.**—Los siniestros liquidados constituyen la base de estos análisis, que comienzan por la recopilación estadística de los datos nacidos del conjunto de los siniestros, organizándolos de forma adecuada a la información que se desea obtener. Generalmente, los bloques estadísticos más usuales son: por riesgos, por causas, por zonas territoriales y por pólizas.

El estudio de estos bloques arroja unos resultados que son utilizados como base para la determinación de la política de contratación de la entidad y como índice de los aciertos o desaciertos en la valoración y la gestión general de siniestros. También fundamentan las medidas complementarias de la selección de riesgos, con incremento de primas o rescisión de algunos contratos.

representantes están incorporados al consejo de administración de las entidades.

En 1947, al producirse la nacionalización del seguro francés, desempeñaron una importante función y en algún caso ocuparon cargos de alta representación en las entidades nacionalizadas.

En la actualidad se está produciendo una situación algo semejante a la del seguro americano en los años cincuenta y sesenta, en que surgió la competencia de los «aseguradores directos». En los últimos años, el crecimiento de algunos de ellos en el seguro francés ha sido importante, lo que está produciendo una reacción con el fin de adaptar el sistema de las AGA a las nuevas formas del mercado, lo que probablemente será característica importante de ese mercado en los próximos años.

El análisis de la prima de seguros es un tema tan complejo que su estudio en profundidad requeriría referencias actuariales. En este manual sólo se consideran los elementos básicos de la prima, los aspectos fundamentales de su cálculo y las consecuencias más importantes de los diferentes criterios de fijación de primas que pueden seguir los aseguradores.

#### DEFINICION Y ELEMENTOS

Se llama prima a la cantidad o precio que los asegurados deben abonar al asegurador como pago del servicio que éste les presta, y que está debidamente especificado en cada póliza.

Como todo precio, tiene que ser remunerador para uno y justo y asequible para otro. La prima debe compensar suficientemente los gastos del asegurador y, al propio tiempo, ser competitiva y equilibrada con el servicio ofrecido a cambio de ella.

La prima puede descomponerse en distintos elementos incorporados durante el proceso para su fijación. Sin perjuicio de que más adelante se definan con mayor detalle, los citados elementos se enumeran a continuación.

1. *Importe del riesgo.*—El análisis del riesgo permite extraer ciertas consecuencias; una de ellas es el valor aproximado de los posibles siniestros que, según los antecedentes estadísticos, po-

drian ocurrir en un número determinado de unidades de riesgo. La prima debe reflejar ese valor.

2. *Gastos internos.*—Son los que ha de efectuar el asegurador para la administración de su negocio, tales como personal, alquiler de oficinas, comunicaciones, etc., al conjunto de todos los cuales se les conoce generalmente como «gastos de administración» o «gastos de gestión interna».
3. *Gastos externos.*—Son los originados por el proceso comercial de distribución y venta del seguro, cuya partida más importante está representada por las comisiones de los agentes. También se les denomina «gastos de adquisición», «gastos de producción» y «gastos de gestión externa».
4. *Beneficio.*—La retribución del capital aportado por los accionistas, así como la constitución de las reservas patrimoniales que acentúan la solidez de la aseguradora, han de tener necesariamente su reflejo en la prima, única fuente de ingresos de la entidad aseguradora, junto con el rendimiento de sus inversiones.
5. *Recargos e impuestos.*—Los recargos son una cantidad con que se puede incrementar la prima para hacer frente a circunstancias extraordinarias que exigen un coste adicional para la entidad aseguradora, no incluido previamente en los gastos de gestión interna y externa.

También la prima incluye los impuestos, cuando legalmente son repercutibles en el asegurado.

Todos estos elementos de la prima componen tres partes: la que se devuelve al asegurado en forma de indemnización por siniestro, la que compensa al asegurador sus gastos y retribuye los recursos económicos empleados, y los recargos e impuestos.

## CLASES

Existe una variedad de significados heterogéneos derivados de la palabra «prima» en función de la inclusión de los elementos antes expuestos. Esta heterogeneidad proviene, aparte de la diferencia entre los distintos mercados y las particulares tradiciones,

de su utilización imprecisa por los propios aseguradores. La terminología empleada en esta obra es la que parece tener mayor aceptación y es seguida por la mayoría de los aseguradores de distintos países.

## Pura

Se le denomina también «prima natural» o «prima de riesgo»; es la prima destinada a cubrir estrictamente el importe estimado de los siniestros. La determinación de la prima de riesgo se efectúa en función de dos factores: la probabilidad de siniestro o *índice de frecuencia*, y el coste promedio por siniestro o *índice de intensidad*.

Un ejemplo de su cálculo mejora cualquier explicación:

Supóngase que una entidad aseguradora de automóviles tiene 100.000 vehículos de la misma marca y modelo, y que durante el año anterior 20.000 de ellos sufrieron accidentes cuyos costes de reparación se elevaron a 5 millones:

$$\text{Probabilidad} = \frac{\text{n.º siniestros (20.000)}}{\text{n.º objetos expuestos al riesgo (100.000)}} = 0,2$$

$$\text{Coste medio siniestro} = \frac{\text{importe de siniestros (5.000.000)}}{\text{n.º siniestros (20.000)}} = 250$$

$$\text{Prima de riesgo} = \text{Probabilidad} \times \text{coste medio siniestro} = 0,2 \times 250 = 50$$

Este es un método muy simplificado porque en él se supone, además de que todos los vehículos son idénticos, que son utilizados por conductores similares en edad, antigüedad del permiso de conducir y otras circunstancias, pero facilita la comprensión del tema.

La prima de riesgo puede ser clasificada, a su vez, del siguiente modo:

**Prima constante.**—Se denomina así a la prima para la que no se prevén modificaciones periódicas regulares en el momento de

ser estimada. Es constante, por ejemplo, la prima del seguro de incendios de una vivienda, que no aumenta ni disminuye mientras no se produzcan circunstancias que alteren el riesgo o el importe del capital asegurado.

**Prima variable.**—Por el contrario, hay riesgos en que es posible prever una variación periódica y regular y, por consiguiente, exigen reajustes de la prima. Así ocurre en el ramo de vida, donde la prima está basada en la *edad del asegurado*, que al variar anualmente determina un incremento de la prima en cada periodo anual.

**Prima promedia.**—Es la que resulta de calcular la media aritmética de las primas variables obtenidas en un determinado periodo de tiempo.

**Prima nivelada.**—Al convertir una prima variable en otra constante, el periodo de vigencia del seguro tendrá dos partes: en la primera el asegurado abonará una prima superior a la que abonaría si continuase con el sistema de prima variable; y en la segunda, la prima abonada será inferior a la correspondiente variable.

Según el ejemplo:

<i>Edad</i>	<i>Prima variable</i>	<i>Prima promedia</i>	<i>Diferencia</i>
30	2.999	3.197	+ 198
31	3.054	3.197	+ 138
32	3.132	3.197	+ 65
33	3.219	3.197	- 22
34	3.325	3.197	- 128
35	3.449	3.197	- 252

El exceso que se abona en la primera parte de vigencia del seguro constituye la llamada *reserva matemática*. El producto de la inversión de esta reserva debe abonarse al asegurado en forma de reducción sobre la prima que abona. De este modo, cuando se fija la prima constante que abonará el asegurado, no se recurre a la prima promedia, sino a la *prima nivelada*, que es la prima promedia corregida por la incidencia de los intereses producidos por la inversión de la reserva matemática; por eso, la prima nivelada es siempre ligeramente inferior a la prima promedia.

## De inventario

El asegurador necesita una serie de medios para desarrollar sus funciones. Estos medios le producen unos gastos que debe repercutir en los asegurados, al igual que hacen los fabricantes de productos industriales con sus clientes. A efectos de esta repercusión, se distingue entre gastos de gestión interna y gastos de gestión externa.

Cuando se consideran los gastos de gestión interna que genera una nueva póliza desde su contratación, papel, mecanografía, correo, archivo, cobranza, etc., se observa que algunos de tales gastos se producen en el mismo momento de contratar la póliza, mientras que otros se producen a lo largo de la vida de la póliza.

En este sentido, se llama prima de inventario a la que resulta de sumar a la prima de riesgo los gastos de gestión interna originados al producirse la póliza. No obstante, como la determinación exacta de tales gastos no es posible generalmente se utiliza para su cálculo la siguiente fórmula:

Prima de inventario = prima pura + 1/2 del coeficiente de gastos de gestión interna.

## De tarifa

Se denomina así a la prima que resulta de añadir a la prima de riesgo los gastos de gestión interna, los de gestión externa y el beneficio del asegurador.

## Total

Es la que resulta de añadir a la prima de tarifa los recargos e impuestos legalmente aplicables. Es ésta la prima que ha de satisfacer el asegurado, y su importe es el que figura en el recibo que se le presenta al cobro.

## CARACTERISTICAS

### Suficiencia

La prima de seguro ha de ser *suficiente*. El asegurador debe poder hacer frente con ella a todos los gastos de su negocio y a los



siniestros que ha de pagar sin poner en peligro su equilibrio financiero, y no debe obtener del asegurado más pago que el que corresponda justamente al servicio que le presta.

Este equilibrio representa ya una exigencia importante para el asegurador, agravada por el problema de la normal competencia del mercado, en que hay entidades que buscan la forma de bajar sus primas mediante la reducción de sus gastos, sistemas de participación en beneficios, extornos, etc.

La suficiencia es un auténtico problema de gestión porque la prima se establece y se cobra *antes* de que transcurra el periodo de la póliza, es decir, antes de que se sepan exactamente los gastos y la siniestralidad, elementos que intervienen en su determinación.

Surge, por ello, como problema a plantear, si la prima debe ser inalterable o no. En la gran mayoría de los casos la prima es inalterable, pero hay riesgos de características tan propias y acusadas que en ellos han de aplicarse fórmulas de revisión de primas cuando ha terminado el periodo inicial de cobertura. A esto se le llama *tarificación retrospectiva*.

Situaciones como la expuesta pueden presentarse en la industria petroquímica, en una refinería de petróleo y, en general, en los riesgos industriales de grandes dimensiones.

Otra forma usual de modificar las primas «a posteriori», aunque sea indirectamente, es la de la *participación en los beneficios*, que se produce en grandes seguros colectivos de accidentes de trabajo, accidentes personales (donde también es posible una revisión de tasas al finalizar la póliza) o en seguros de transporte.

### Equidad

La prima tiene que ser *equitativa*, lo que implica una cierta individualización del riesgo.

Los aseguradores tratan de individualizar los riesgos que contratan y, por tanto, las primas, hasta donde el coste les permite, puesto que la individualización total, las primas «a medida», generaría un coste tal que sería de todo punto inviable.

Interesa recordar a estos efectos la distinción entre seguros masivos y seguros especiales, porque, en el fondo, atañe a la posibilidad de individualización que cada seguro presenta. Así, en el ramo de automóviles difícilmente puede individualizarse el riesgo hasta el punto de determinar primas «a medida»; por el contrario, se

recurre a los sistemas de tarifa dividida en clases y subclases de la forma más correcta y equitativa posible.

Como se indicó en el capítulo dedicado a la técnica del seguro, las entidades calculan sus primas partiendo de la base de que dispondrán de una cartera de seguros nivelada; es decir, compuesta de riesgos de peligrosidad variable.

En cambio, en los riesgos industriales o, más genéricamente, en los riesgos de empresa, es posible una mayor aproximación a la naturaleza y peculiaridad de cada riesgo, por lo que las primas pueden ser objeto de ciertas matizaciones que las ajustan al riesgo; así ocurre en los seguros de transportes, ingeniería, montaje, etc., y en especial en accidentes de trabajo con la tarificación de experiencia en resultados.

### METODOS PARA SU CALCULO

Se parte de la existencia de unas estadísticas que se procura sean lo más amplias y fiables posible. A partir de las estadísticas básicas, se puede proceder a:

- a) Establecer una tarifa.
- b) Calcular una prima en función de las características especiales de un riesgo.
- c) Buscar una fórmula combinada en la que, junto a normas generales, queden reflejadas las características importantes de los distintos grupos de riesgo.

Estas tres vías son, al mismo tiempo, representativas de los métodos que pueden seguirse para el cálculo de primas.

#### De tarifa

Es preciso, en primer lugar, hacer algunas precisiones terminológicas en relación con la palabra tarifa. En este Manual, su sentido es el siguiente:

*Tarifa* es el libro o tabla que recopila, debidamente clasificadas por grupos, las tasas obtenidas aplicables a un ramo. Coloquialmente se usa la palabra tarifa para aludir a alguno de los grupos que contiene.

*Tarificar* es llevar a cabo las operaciones necesarias (recopila-

en la tarifa, en cuyo caso las primas llevan ya incluidos los intereses.

### Recibo

En la mayoría de los seguros, la póliza que se entrega al asegurado lleva ya incorporado, aunque sea como documento anexo, un recibo por el importe de la prima, cuya posesión sirve al asegurado para acreditar la validez de la póliza.

El recibo de primas suele contener una referencia suficiente de la póliza, su período de validez, tipo de contrato y, por supuesto, detalle de la prima.

El recibo de primer año, que contiene la *prima inicial*, se emite conjuntamente con la póliza por el mismo procedimiento que ésta y da lugar a una serie de apuntes contables y administrativos destinados a supervisar su circuito y, posteriormente, a reflejar su cobro.

Los recibos de renovación, cuyas primas se conocen como *primas sucesivas*, son emitidos con tiempo suficiente para su presentación al cobro al asegurado y, puesto que su mecanización presenta pocas dificultades, generalmente se confeccionan por medio de ordenador.

El cobro de los recibos no tiene una vía única. Cada mercado tiene sus prácticas; sin embargo, los aseguradores, cuya preocupación por el coste es permanente, tienden a que la cobranza se efectúe en sus propias oficinas, a través de sus agentes o por medio de un banco. Concretamente en Brasil, la cobranza se realiza obligatoriamente a través de bancos.

El cobro presenta, sin embargo, todo tipo de dificultades: en los seguros masivos es muy difícil lograr la domiciliación bancaria, en muchos de los recibos se producen constantes cambios de domicilio no comunicados por los asegurados, etc., por lo que hay que destacar algún empleado dedicado a esta labor, con su consiguiente coste, o contratar los servicios de alguna agencia de cobro que grava las primas cobradas.

### Renovación

Para la renovación anual de las pólizas, los aseguradores deben cobrar las primas de renovación antes del vencimiento del período

de validez anterior; no obstante, es frecuente la existencia de un *plazo de gracia* después de la fecha de vencimiento de la póliza, normalmente de treinta días, durante el cual puede efectuarse el pago de la prima, y la entidad aseguradora, mientras tanto, cubre el riesgo.

### Indexación

Los efectos de la inflación están dando paso a una cláusula en los contratos de seguros por la que en la renovación anual se produce un incremento automático en los capitales asegurados en función del índice de incremento de los precios al consumo. Estos incrementos tienen una repercusión paralela en la prima, que experimenta el aumento que corresponda según la clase de índice establecida. Tanto a las pólizas que se contratan de esta forma, como a las primas aplicables, se les conoce como *indexadas*.

Es evidente que la indexación de primas sólo está al alcance de las entidades con informática evolucionada.

### DEVOLUCION

1. *General*.—Ya quedó dicho que la prima se suele pagar por anticipado; es decir, al comienzo del período de validez.

Por ello, en cualquier fecha de tal período se puede distinguir entre la prima que corresponde al período transcurrido desde el comienzo y la que corresponde al que falta para el vencimiento. A la primera se le conoce como *prima devengada*, y a la segunda como *prima no devengada*.

Si, por ejemplo, se suscribe una póliza anual al 1.º de enero de un año, el día 31 de marzo de ese año la prima devengada será el 25 % de la correspondiente a la anualidad completa, y la no devengada el 75 % restante. Si se produjese la rescisión del contrato en esa fecha, la devolución de prima se haría sobre esta base y según las bases técnico-administrativas del seguro de que se trate.

2. *Extorno a mutualistas*.—Es la parte del beneficio obtenido por una mutualidad en un ejercicio económico, destinada a los mutualistas. Se denomina también *devolución de excedente o de rrama activa*.

ción y análisis de estadísticas, estudios de fiabilidad, etc.) para elaborar una tarifa.

*Tarifar* es la acción de aplicar a cada caso concreto las tasas contenidas en la tarifa.

Para elaborar la tarifa se procede a agrupar los riesgos de la forma que más favorezca la obtención y procesamiento de información; ello da lugar a la existencia de numerosos grupos y subgrupos de riesgos. Después, reunida la información concerniente a cada grupo, se establecen unas *tasas generales* para cada uno de ellos, por el método de cálculo que se ha esbozado para la prima de riesgo. Esas tasas generales no contemplan casos especiales.

Con las tasas de todos los grupos y subgrupos se elabora un manual o libro de tarifas, que se utiliza para tarifar los riesgos y establecer sus primas respectivas.

Generalmente, las primas vienen dadas en función de unos elementos que varían en cada sector de riesgo y, por tanto, en cada grupo de tarifa. Así, en el seguro de automóviles, las primas se determinan en función del valor del vehículo, edad del conductor, antigüedad del permiso de conducir, etc.; en el de transportes se toma en consideración la clase de mercancías, el vehículo transportador, la ruta que seguirá, etc.; en accidentes personales, la profesión del asegurado, deportes que practica, vehículos que conduce, etc.

### Individual

Hay un principio de equidad aseguradora que lleva a buscar, en la medida de lo posible, que el temerario pague más y el cuidadoso menos; esta pretensión conduce a una consideración individual del riesgo y, por lo tanto, a lo que podría llamarse tarificación individual, que tiene en cuenta la bondad de los riesgos y la traduce en primas más bajas que las que podrían resultar de la aplicación de la tarifa general.

El sistema parte de una consideración detenida de todos los elementos que intervienen en el riesgo, tanto de orden subjetivo como objetivo, que se valoran positiva o negativamente.

En el orden subjetivo se toma en consideración, si se trata, por ejemplo, de una empresa, la trayectoria y competencia del equipo humano que la dirige, su solidez técnica y financiera, etc.

En el orden objetivo se opera según una lista o catálogo de

características que se supone aumentan o disminuyen el riesgo. Por ejemplo, el tipo de materia prima empleado, la actividad de la industria, las características constructivas o la existencia de una instalación automática de rociadores, son circunstancias a examinar individualmente en cada industria; y sus características y operatividad deben determinar primas más bajas o más altas.

En definitiva, se trata de establecer una lista de circunstancias que reducen o agravan el riesgo, adjudicando a cada una cierta capacidad para aumentar o reducir la prima.

### Mixto

Como ya se indicó al hablar de la equidad de las primas, no resulta fácil realizar una tarificación individual salvo en determinados riesgos muy específicos y, por otra parte, los aseguradores están obligados a hacer distinciones que inciten a los asegurados a adoptar medidas de prevención.

Todo conduce, pues, a unos sistemas mixtos que consisten básicamente en la matización de las tasas contenidas en el manual de tarifa, con descuentos o recargos en función de las condiciones que reúna cada riesgo o grupo de riesgos.

Puede afirmarse que la mayoría de las tasas se calculan por el sistema mixto.

### PAGO

Cuando se habló de la duración de la póliza se estableció una división entre pólizas con vencimiento anual, inferior al anual o por varios años. La mayoría de los contratos son anuales, por lo que dan lugar a primas *anuales*; una pequeña parte tienen duración inferior a un año, y dan lugar a primas *temporales*; finalmente, los contratos con duración de varios años tienen una prima *anticipada* si se abonan de una sola vez, y prima anual si se distribuye en vencimientos anuales.

En algunos casos se ofrece a los asegurados la posibilidad de fraccionar el pago de la prima anual, que de este modo se satisface en varios plazos, con los recargos correspondientes por intereses de las cantidades aplazadas. A la prima resultante se le conoce como *prima fraccionada*. El fraccionamiento puede estar ya contemplado

1. Ascendencia española. No por influencia española, sino por natural herencia de la Madre Patria, al realizar México su independencia en 1821, conservó la legislación propia que tenía cuando fue la Nueva España y que en materia mercantil, estuvo constituida por las Ordenanzas del Consulado de la Universidad de los mercaderes de la Nueva España, confirmadas por el Rey de España en 24 de julio de 1804, en las cuales ya se decía que, aunque entonces no había empresas aseguradoras en este país, cuando llegaran a crearse sus operaciones deberían ser regidas por las Ordenanzas de Sevilla.

Sin embargo la previsión del legislador no llegó a realizarse sino hasta 1789, en que se fundó la primera empresa aseguradora en Veracruz, con un capital de \$250,000.00, dividido en cuarenta y seis acciones de \$5,000.00 cada una. Más tarde, en 1802 se fundó la segunda empresa, también aseguradora marítima exclusivamente y también en el Puerto de Veracruz, con un capital de \$400,000.00, dividido en ochenta acciones de \$5,000.00 cada una. Ambas empresas tuvieron que liquidarse a consecuencia de la situación creada pocos años después, por la guerra de España contra Inglaterra.

2. Prevalencia de las Ordenanzas de Bilbao antes y después de la independencia consumada en 1821. A pesar de que las Ordenanzas de México establecieron que en materia de seguros serían aplicables supletoriamente las Ordenanzas de Sevilla y no obstante que al realizarse en 1680 la Recopilación de las Leyes de los Reynos de Indias, se dedicó el título 39 del Libro IX a la reglamentación del seguro, inspirándose en las Ordenanzas de Sevilla, fueron las de Bilbao las que rigieron en la práctica y en las resoluciones del Consulado de la Nueva España. De ahí que después de la independencia de México, continuaran aplicándose estas últimas y aun se reconociera esa vigencia en un decreto de 1841, hasta que en 1854 se expedió el primer Código de Comercio de México (conocido por Código Lares, como homenaje a su autor) ordenamiento que tuvo una vida efímera durante el régimen santanista, para resurgir en el imperio de Maximiliano y después ser adoptado localmente, con muchas vicisitudes, por varios Estados de la Federación, hasta quedar totalmente descartado en

1834, al expedirse el Código de Comercio de los Estados Unidos Mexicanos, el primero de carácter federal.

El Código Larrea reglamentó el seguro en el título VII de su libro segundo, dedicado a los "Seguros de conducciones terrestres", y en la sección IV del título III de su libro tercero, que se ocupa de los "Seguros marítimos".

Cuando de hecho dejó de regir este código, recuperaron su fuerza las ordenanzas bilbaínas, que siguieron en vigor - hasta que se expidió el "Código de Comercio de los Estados Unidos Mexicanos", de 15 de abril de 1884.

3. El Código Civil de 1870. Sin embargo, en 1870, por decreto de 8 de diciembre, el Congreso Federal aprobó el "Código Civil para el Distrito Federal y Territorios de la Baja California", que fue formulado por una comisión integrada por los abogados Yáñez, Lafragua, Montiel y Dondé. En su libro tercero, título XVII, capítulo II reglamentó los diversos contratos de seguro, con excepción del marítimo, que en su artículo 2889 se dejó sometido exclusivamente a las disposiciones de un código de comercio que todavía no se había expedido.

Es conveniente recordar que ya en la Exposición de motivos que formuló la comisión redactora del Proyecto de este Código Civil de 1870, se invocaba la técnica aseguradora como base imprescindible de todo contrato de seguro, con estas inequívocas palabras:

"El seguro, fundado en prudentes convenios y hábiles cálculos, somete a reglas casi ciertas las eventualidades, y - por medio de una contribución voluntaria y distribuida entre muchos, evita la ruina de un individuo y salva al mismo tiempo los intereses de otros ligados a los de aquél."

4. Los códigos de 1884, civil y mercantil. En 1884 se expidió un nuevo Código Civil que en materia de seguros - no marítimos, reprodujo los sesenta y siete artículos que el Código de 1870 había dedicado a esta materia. Dejó también fuera de su campo de aplicación a los seguros marítimos, lo que se explica, porque a consecuencia de la reforma constitucional de 14 de diciembre de 1833, se fe-

deralizó el derecho mercantil y el 15 de abril de 1884, - se expidió el "Código de Comercio de los Estados Unidos Mexicanos", casi simultáneamente con el nuevo Código Civil.

El de comercio reglamentó el seguro, primero en el título VIII de su libro segundo, dedicado a los "Seguros mercantiles", y des pués en el capítulo III del título III de su libro tercero que se ocupa de los "seguros marítimos".

5. Seguros mercantiles y seguros civiles en 1870. Por tanto, se configuró el contrato de seguro como mercantil en el Código de Comercio que ya tenía el carácter de federal, y además como contrato civil, regido por los Códigos Civiles locales del Distrito y Territorios Federales y de los Estados, cuando esos contratos de seguros no llenaran los requisitos consignados en el artículo 582 del Código de Comercio, a saber:

"El contrato de seguro es mercantil, si al estipularse concurren estas dos circunstancias: que intervenga en calidad de asegurador un comerciante o compañía comercial que entre los ramos de su giro tenga el de seguros; y que el objeto de él sea la indemnización de los riesgos a que están expuestas las mercancías o negociaciones comerciales."

Así pues, el seguro de personas, tenía que ser invariablemente contrato civil.

6. El Código de Comercio de 1889: nuevo criterio de la mercantilidad de seguro. Pocos años después, en 1889, - al promulgarse el nuevo código mercantil que todavía sigue vigente en parte, el criterio para determinar la mercantilidad de un seguro, cambia, pues en su artículo 75, inspirado en el Código de Comercio italiano de 1882, se dice que "La ley reputa actos de comercio: ...XVI. Los contratos de seguros de toda especie, siempre que sean hechos por empresas ..."

La mercantilidad del contrato de seguro ya no depende de los dos elementos que requería el código de 1884, el sujeto asegurador que debía ser comerciante o sociedad mercantil, y las cosas objeto de riesgo asegurado, que deberían

ser mercancías o negociaciones comerciales. Con el nuevo código, basta que el sujeto asegurador sea una empresa (o mejor dicho, el titular de una empresa aseguradora) para que el contrato de seguro sea mercantil.

Ahora bien, como de acuerdo con la realidad (puesta ya de relieve en el segundo párrafo de la exposición de motivos del Código Civil de 1870) para que pueda haber una operación de seguro, cuyo revestimiento jurídico es el contrato respectivo, se requiere que esté fundada "en prudentes combinaciones y hábiles cálculos" y que además estén sometidas "a reglas casi ciertas las eventualidades" y que la prima constituya "una contribución voluntaria y distribuida entre muchos"; debe concluirse necesariamente que sólo el titular de una empresa técnicamente organizada para reunir todos esos requisitos, estaría en aptitud de celebrar contratos de seguro, y en consecuencia, prácticamente todo contrato de seguro tendría que ser mercantil.

7. El Código Civil de 1828 y la mercantilidad del seguro. Sin embargo, hasta que se expidió el Código Civil para el Distrito y Territorios Federales de 1928 -vigente desde el 1º de octubre de 1932- fue cuando se suprimió toda reglamentación del contrato de seguro no mercantil, es decir, no realizado por empresa, sino celebrado aislada y ocasionalmente, lo cual ya reveló el nuevo criterio de nuestros legisladores en el sentido de que no es posible la operación aislada de seguro, sino que invariablemente tiene como elemento indispensable la mutualidad o sea, la asunción de riesgos en gran número, a fin de poderlos contemplar según las leyes de la estadística, o en otros términos, tácitamente se aceptó la tesis de Vivante, llamada de "la empresa", como elemento esencial específico del contrato de seguro.

8. La legislación de control y el artículo 5º constitucional. Después de la expedición del Código de Comercio en 1889 se inició en México un nuevo tipo de legislación en materia de seguros, que, aunque primero fue más bien de carácter fiscal; como puede verse en la ley de 16 de diciembre de 1892, relativa a compañías de seguros, cuya iniciativa remitida al Congreso de la Unión contiene una exposición de motivos en que expresamente se declara el Ejecutivo en contra de un verdadero sistema de control, posteriormente se entró de lleno en el campo de la legis-

lación de derecho administrativo, como puede verse en la ley de 1910, relativa a las compañías de seguro de vida, en cuya exposición de motivos ya se habla de la necesidad de la defensa de los derechos de la sociedad, a que se refiere el artículo 5º constitucional, teniendo en cuenta las consecuencias que la falta de una organización técnica y económica de los aseguradores en el ramo de seguro de vida, pudiera producir en la masa de quienes contratan con ella. Así se expresa claramente en estos párrafos de su exposición de motivos:

"Es el negocio de seguros -y especialmente el de seguro de vida- una estipulación que reposa sobre bases de carácter matemático, que no pueden ser alteradas ni violadas sin conducir necesariamente, al fracaso. Puede afirmarse entonces, que la empresa de seguros que olvida los principios científicos en que se fundan las operaciones de esta índole, o que los viola por mala fe o por ineptitud, no sólo está percibiendo del público un dinero que camina hacia el abismo sin fondo y que jamás producirá los resultados que de él se esperan, sino que engaña constantemente a la generalidad, haciendo cada vez más grande el círculo de sus operaciones, y mayor, por consiguiente, el grado de su insolvencia. Justo parece, entonces, que el poder público, que es el único que tiene elementos de información bastante para conocer el manejo de las compañías y, acaso, el único también que pueda examinar este manejo con imparcialidad y con ilustración suficientes, no se cruce de brazos ni se niegue a poner sus aptitudes al servicio de la generalidad, sino que, por el contrario, evite en su origen males que matemáticamente pueden predecirse, desde el momento en que dejen de cumplirse los principios científicos de que se ha hecho referencia."

"He aquí un conjunto de razones capitales que a juicio del Ejecutivo, fundan el establecimiento de un régimen de intervención del estado en el manejo de las compañías de seguros. Perpetuar el sistema de libertad que en la actualidad existe, equivale a dejar a la masa del público, y con ella la suma nada despreciable que, anualmente, se reúne merced al ahorro y a los sacrificios de las clases trabajadoras, en manos de compañías que no presten garantías conocidas y obligatorias de ninguna especie."

No puede expresarse en forma más clara, que se establece una limitación a la libertad de comercio de las socieda-



des aseguradoras. En otros párrafos de la misma exposición de motivos, se acude a iguales razones para fundar - una prohibición del ejercicio de la actividad mercantil en materia de seguros de vida, para quienes no sean sociedades de determinado tipo. Es decir, aunque no se mencionen expresamente, se está fundando la prohibición, absoluta o relativa y condicional, del ejercicio de la actividad mercantil aseguradora, en los términos prevenidos por el artículo 5º constitucional.

9. Carácter federal de las leyes administrativas de control de actividades mercantiles. Desde que en 14 de diciembre de 1883 se modificó la fracción X del artículo 72 de la Constitución de 1857, para que el Congreso Federal pudiera expedir códigos obligatorios en toda la República, de minería y comercio, comprendiendo en este último las instituciones bancarias, se entendió tanto por el Poder - Legislativo cuanto por el Poder Ejecutivo, que la reforma comprendía facultades legislativas no sólo en materia del derecho privado mercantil, sino también la que corresponde a lo que se ha llamado en doctrina el derecho administrativo del comercio.

a) En efecto, en el Código de Comercio de 1884, se destinó un título completo al régimen de las instituciones bancarias, que tenía un carácter predominante de derecho-público, puesto que la sometió al requisito de autorización administrativa, el ejercicio de la actividad bancaria, lo que significa por lo menos una restricción de esa libertad, consagrada en el artículo 5º constitucional.

b) No solamente está este ejemplo, sino el que nos proporciona el Código de Comercio de 1889, que sustituyó al ya mencionado título del Código de 1884, por el artículo 640, único que integra el título XIV del libro segundo del código primero citado, y que establece lo siguiente:

"Art. 640. Las instituciones de crédito se regirán por una ley especial, y mientras ésta se expide ninguna de dichas instituciones podrá establecerse en la República sin previa autorización de la Secretaría de Hacienda y sin el contrato respectivo, aprobado, en cada caso, por el Congreso de la Unión."

Se ve por la redacción anterior, que este código fue expe

dido en vista de las facultades otorgadas al Congreso por la fracción X del artículo 72 constitucional y que esta - norma consideraba al hablar de instituciones bancarias, - no al derecho privado mercantil, sino también al derecho administrativo del comercio, puesto que restringía la libertad de su ejercicio, garantizada en el artículo 5º constitucional pero condicionalmente, puesto que se podía levantar la prohibición del ejercicio de la banca, con un acto administrativo de autorización, además del entonces llamado contrato-concesión, que requería de la aprobación del Congreso, para su eficacia, aprobación que aunque formalmente fuere acto legislativo, materialmente era un acto administrativo.

c) En 16 de diciembre de 1892 expidió el Congreso una Ley sobre Compañías de Seguros, en que, aunque muy levemente, se restringía también la libertad de comercio, a pesar de declarar lo contrario en la exposición de motivos, al someter a las compañías de seguros a ciertos requisitos para el ejercicio de su actividad, como los contenidos en sus artículos 6º, 7º, 8º, 9º y 10º, puesto que este último establecía un servicio de inspección y vigilancia de las compañías de seguros, al cual se refiere también la fracción I del artículo 11. Además, el artículo 17 establecía causas de suspensión de las actividades de esas compañías.

d) Hay que citar después la ley de 3 de junio de 1895 que autorizó al Ejecutivo para que durante el inmediato período de receso de las cámaras, después de la expedición de dicha ley, otorgara concesiones a compañías - fiadoras, materia que también era de derecho administrativo del comercio y restringía la libertad para el ejercicio de la actividad mercantil consagrada en el artículo 5º - constitucional.

e) Ejemplo todavía más destacado lo constituyen tanto la ley de 3 de junio de 1895 que facultó al Ejecutivo Federal para expedir la Ley de Instituciones de Crédito, de carácter eminentemente de control administrativo y que abiertamente es de aplicación para toda la República, cuanto la Ley General de Instituciones de Crédito de 19 de marzo de 1897, cuyo contenido, así como el del informe de 15 de noviembre de 1897, que rindió el Secretario de Hacienda al Congreso de la Unión, sobre el uso de las facultades que otorgó éste al Ejecutivo en materia bancaria; muestran

de sobre que la fracción X del artículo 72 no sólo era para legislar en materia de derecho administrativo del comercio, sino que también eran de naturaleza federal.

f) A partir de entonces son numerosas las leyes expedidas durante la vigencia de la constitución de 1857 que presentan estas mismas características, ya sea en el campo bancario, en el de fianza de empresa o en el de seguros.

g) Desde que entró en vigor la constitución de 1917, cuyo artículo 73 corresponde al 72 de la inmediata anterior, pero cuya fracción X tiene una redacción distinta de la correlativa en la norma constitucional de 1857, reformada en 1883; se han expedido muchas leyes del mismo tipo de las antes citadas, todas ellas de predominante naturaleza publicista y todas ellas para regir en toda la República, - como leyes federales.

Por tanto, puede concluirse que tanto el Poder Legislativo, como el Ejecutivo han considerado invariablemente que la fracción X del artículo 72 de la Constitución de 1857 como la fracción X del artículo 73 de la de 1917; han estatuido que el Congreso de la Unión tiene la facultad de legislar en materia de comercio tanto en derecho privado como en derecho administrativo.

10. La Ley General de Sociedades de Seguros de 1926. A la ley de 1910 relativa a las aseguradoras de vida, siguió su reglamento con modificaciones de 29 de marzo de 1925, pero los seguros de daños seguían sujetos solamente a la ley de 1892, con excepción de los marítimos.

En 25 de mayo de 1926 se expidió la "Ley General de Sociedades de Seguros", que extendió el sistema de control estatal que ya existía para el seguro de vida, a todos los ramos de seguros, aunque no se limitó, como tampoco lo hizo la de 1910, al derecho administrativo, sino que tuvo numerosas incursiones en materia de derecho privado, tanto por lo que se refiere a la constitución de las sociedades de seguros, cuanto a algunos puntos importantes del contrato mismo de seguro.

Independientemente de su reglamento de 25 de noviembre de

1926, fueron numerosas las nuevas disposiciones legislativas que se expidieron hasta principios de 1935, para reformar esta reglamentación legal, que fundaría en la segunda excepción que el artículo 5º constitucional establece a la libertad de comercio, rigió a las aseguradoras en todos los ramos de seguros, desde 1926 hasta 1935.

11. La Ley General de Instituciones de Seguros de 1935. En agosto del mismo año, se dio el paso más importante en la evolución del régimen jurídico del contrato de seguro de nuestro país, al expedirse la ley todavía vigente y - la Ley General de Instituciones de Seguros que, aunque de derecho público, tiene una influencia decisiva en el contrato, por lo siguiente:

a) En primer lugar, porque el artículo 2º de la Ley sobre el Contrato de Seguro, remite a la de Instituciones de Seguros para precisar lo que debe entenderse por el elemento empresa incluido en la definición que del contrato se hace, en el artículo 1º de la primera.

b) En segundo lugar, porque en consonancia con lo anterior, prohíbe a quienes no tengan el carácter de "instituciones de seguros", el ejercicio, aun ocasional, de la actividad aseguradora, con una sola excepción que necesita sin embargo, de autorización específica de la Secretaría de Hacienda y de que se realicen los presupuestos de que se trate de operaciones que no puedan o no quieran ser realizadas por instituciones autorizadas para operar en el país. De todas maneras, se conserva el elemento empresa para esos contratos que sólo pueden ser celebrados por aseguradoras extranjeras (L.I.S., artículo 3º).

c) Niega todo efecto jurídico a los contratos de seguro celebrados en contravención a lo dispuesto por el artículo 3º de la misma ley. (L.I.S., artículo 136, fracción IV).

d) Establece la anulabilidad de los contratos de seguro celebrados en contravención a las tarifas aprobadas por la Secretaría de Hacienda, en materia de prima, o a las condiciones generales de póliza homologadas por la misma Secretaría, a través de la Comisión Nacional de Seguros (L.I.S., artículo 136, fracción V).

e) Establece reglas relativas al traspaso o cesión de cartera de una empresa de seguros y a la fusión de dos

o más instituciones, cuyas consecuencias se reflejan necesariamente en los respectivos contratos (L.I.S., artículo 9º).

f) Establece igualmente la liquidación coactiva en la vía administrativa, de las instituciones de seguros, - procedimiento que puede llegar hasta impedir la declaración de quiebra de las mismas, en caso de insolvencia -- (L.I.S., título IV).

12. La Ley sobre el Contrato de Seguro de 1935. La ley sobre el Contrato de Seguro, fue principalmente obra del señor licenciado Manuel Gual Vidal, quien se inspiró en - gran parte en la ley federal suiza del contrato de seguro, de 2 de abril de 1908, en la ley francesa, también relativa al mismo contrato, de 13 de julio de 1930 y en el Proyecto Messa, que sirve de renate al Saggio legislativo sul contratto di assicurazione, que publicó en 1951. Esta - ley, lo mismo que la de instituciones de seguros, ha sido objeto de varias modificaciones.

Dejó en vigor el Código de Comercio, por lo que hace al régimen del contrato de seguro marítimo, en los términos que adelante se precisan, pero en 1963, se promulgó la Ley de Navegación y Comercio Marítimo, uno de cuyos capítulos reglamenta el seguro marítimo, aunque deja subsistente - el régimen del Código de Comercio, en cuanto no se oponga a la nueva ley," (El artículo 2º transitorio de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo, dice: "Se derogan los artículos del Libro Tercero del Código de Comercio y las demás disposiciones legales en lo que se opongan a este ordenamiento.), y así, nuestro contrato de seguro se encuentra regido actualmente por tres ordenamientos: la Ley sobre el Contrato de Seguro, el Código de Comercio de 1889 y la Ley de Navegación de 1963.

13. Sus principios básicos. Los principios básicos que informan a la primera, son éstos:

a) La aceptación plena de la tesis de Vivante acerca del elemento empresa, como esencial específico del contrato, según se desprende de la redacción del artículo 1º y de su complementario, el 2º de la L.C.S., así como también de la de todos aquéllos que consagran reglas y principios técnicos, como el de la proporcionalidad de la prima al riesgo; el de las cargas de descripción de éste, antes y después de la conclusión del contrato; el de la exclusión legal de ciertos riesgos técnicamente no asegurables; el de las consecuencias de la mora del asegurado en

el pago de las primas, etc.

b) La protección del asegurado, no sólo por la exclusión imperativa de cláusulas leoninas, sino también por sus normas relativas a la formalidad y a la perfección del contrato; a las excepciones al principio de indivisibilidad de la prima; a los plazos de gracia para el pago de primas vencidas; a la indemnización de siniestros ocurridos por culpa ordinaria del asegurado, etc.

c) La protección a los derechos de tercero, tanto en los casos de acreedores privilegiados o con garantía real sobre los bienes expuestos al riesgo cubierto por el seguro, cuanto en los de quiebra, concurso, etc., así como en el de los terceros beneficiarios y muy especialmente con la introducción de la acción directa del tercero dañado, contra las empresas aseguradoras, en el seguro de responsabilidad civil, mediante la atribución directa de esos terceros, del derecho a la indemnización debida conforme al contrato de seguro.

d) El carácter imperativo de la ley, necesario para hacer efectivas todas las disposiciones antes resumidas, pues así se impide que sean derogadas convencionalmente, lo que las haría nugatorias por quedar reducidas a platonicas recomendaciones sin resultado práctico alguno, cuando se tratara de disposiciones en favor de asegurado y terceros, dado el carácter de adhesión de este contrato y la mayor fuerza del asegurador sobre el otro contratante.

e) Este carácter imperativo unido a la homologación de las condiciones generales de la póliza, que exige el artículo 35 de la L.I.S., disminuyen ciertamente la libertad de discusión previa en la contratación, aunque no suprimen ni vician el consentimiento, en el campo del seguro, al igual que ocurre en toda la legislación europea del siglo presente, cuya tendencia es no sólo constante sino creciente en defensa del interés público y de la parte débil en los contratos de adhesión. (Cf. artículos 52 y 53 de la L.I.S.).

14. Su campo de aplicación. El campo de aplicación de la ley está limitado por diversas disposiciones, a saber:

a) El artículo 3º de la ley, mantiene el régimen del Código de Comercio, para el seguro marítimo, pero establece la supletoriedad de la primera en este importante ramo, supletoriedad que ha quedado ampliada desde 1946 al

ser reformados los artículos 812, 823, 830 y 831 del Código de Comercio. Esto es un paso más en el camino de la unificación del régimen jurídico del contrato de seguro, hasta llegar a realizarla concluyendo con la actual dicotomía que, justo es reconocerlo, se encuentra reducida en gran parte.

Sin embargo, a pesar de que en el Proyecto de Nuevo Código de Comercio, que desde 1953 terminó la Comisión - de Legislación y Revisión de Leyes formada en la entonces Secretaría de la Economía Nacional, pareció que sería un hecho esa unificación, sin que dejara de existir la reglamentación específica del seguro marítimo, como la de cualquier otra especie de seguro de daños; en 10 de enero de 1953, se promulgó la Ley de Navegación y Comercio Marítimo, que fue publicada en el Diario Oficial de la Federación, de 21 de noviembre de 1953, cuyo capítulo IV está dedicado a reglamentar el seguro marítimo.

b) El artículo 4º excluye totalmente del régimen de la ley, a los seguros sociales, regidos por su propia ley. Esta exclusión es totalmente inútil, porque los seguros sociales no tienen como fuente el contrato, sino una ley de derecho público que hace nacer la relación de seguro excluyendo todo acuerdo de voluntades entre el instituto asegurador y los asegurados o los patrones.

c) En cambio, los seguros fluviales, los aéreos, los de crédito y el reaseguro, excluidos en algunas leyes extranjeras modernas, sí caen bajo el régimen de la L.C.S. y lo mismo puede decirse de todos aquellos ramos que no tienen señalada en la misma, una reglamentación específica pero que quedan sometidos a las disposiciones generales para todo seguro y a las comunes a los de daños.

15. Reformas a la legislación de 1935. Numerosas han sido las reformas hechas a la Ley General de Instituciones de Seguros, y a la Ley sobre el Contrato de Seguro, que están en vigor desde agosto de 1935 y sólo dos al Código de Comercio de 1889 que entró en vigor en 1890. No hay que hacer una enumeración y un examen de todas y cada una de esas modificaciones, pero sí es conveniente comentar una que otra de ellas, cuando sean de trascendencia innegable y de importancia suficiente para que lo ameriten:

a) En 1946 se modificaron varios artículos de la Ley sobre el Contrato de Seguro y del Código de Comercio para:

purgar a la primera de toda causa de discusión respecto de la consensualidad imperativa del contrato de seguro no marítimo y para quitar el carácter formal indiscutible que tenía el marítimo según el primitivo texto del artículo 812 del Código de Comercio.

b) En diciembre de 1950 se agregó un párrafo final al artículo 85 de la Ley General de Instituciones de Seguros, en que se facultó al Poder Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Hacienda, para que, mediante disposiciones de carácter general, pudiera modificar, reformar y variar los renglones, así como señalar otros nuevos, para satisfacer necesidades de orden social o de interés público.

Esto no es más que otorgar lisa y llanamente al Ejecutivo facultades extraordinarias para legislar, con la agravante de que ni siquiera son transitorias, sino permanentes, lo cual significa una violación evidente de lo dispuesto en el artículo 49 de la Constitución, en cuanto prohíbe que se reúnan dos o más poderes en una sola persona y especialmente que se deposite el Poder Legislativo en un individuo, salvo el caso de facultades extraordinarias al Ejecutivo de la Unión en los términos del artículo 29, también constitucional, que se contrae a los casos de invasión extranjera, perturbación grave de la paz pública o cualquier otro que ponga a la sociedad en grande peligro o conflicto.

Además, estas facultades extraordinarias para legislar en materia de inversiones de las instituciones de seguros, son concedidas al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, lo cual parece significar obviamente que bastará un acuerdo del Secretario de Hacienda para dictar disposiciones generales en la materia, es decir, es a dicho funcionario a quien se otorga la facultad de legislar. Afortunadamente nunca se ha pretendido aplicar semejante norma inconstitucional.

c) En diciembre de 1951 hubo otra reforma a la Ley General de Instituciones de Seguros, en relación con la prohibición del ejercicio de la actividad aseguradora (artículo 3º), precisando debidamente la extensión, alcance y efectos de esa prohibición, en ocasiones absoluta y en otras relativa, al permitir excepciones en casos específicos.

d) En el mismo decreto de reformas de diciembre de 1950 publicado en 1951 se modificó la fracción IV del ar-



tículo 135 de la LIS para establecer que los contratos de seguro concertados contra las prohibiciones del artículo 3º reformado, no producirán efecto legal alguno, sin perjuicio del derecho del asegurado de pedir el reintegro de las primas pagadas. En esta forma se hizo patente que el elemento empresa, era indiscutible en el contrato de seguro, de acuerdo con el derecho positivo mexicano.

e) El mismo decreto de reformas de diciembre de 1951, modificó el penúltimo párrafo del artículo 85 de la misma L.I.S., para declarar inembargables los bienes en que estuvieron invertidas las reservas enumeradas en las tres fracciones del artículo 64, por lo cual a estos bienes en realidad, la ley los considera como garantías reales de cualquier adeudo contraído por las sociedades aseguradoras en virtud de los contratos de seguro celebrados, o en otras palabras vienen a constituir garantía real afectos al pago de los siniestros.

f) Por decreto de 27 de diciembre de 1963 publicado en el Diario Oficial de 30 del mismo mes, hubo otra reforma al artículo 135 de la L.I.S. relacionada con una adición al artículo 85 de la misma ley.

En la fracción IV del artículo 135, se previene que al recibir la Comisión Nacional de Seguros cualquier reclamación de un asegurado, fundada en el contrato de seguro, se ordenará la constitución e inversión de una reserva para obligaciones pendientes de cumplir, a menos que a juicio de dicha Comisión, fuere notoriamente improcedente.

Relacionado con esto se encuentra el párrafo que se agregó al artículo 85 en el cual se previene que los productos de la inversión de la reserva constituida por orden de la Comisión Nacional de Seguros en el caso previsto en la fracción IV del artículo 135, quedarán en beneficio del reclamante, si el cobro resultare procedente.

16. Falta de técnica y violación de garantías. Probablemente no se encuentren disposiciones que violen tantas garantías individuales como en este caso, en el cual el legislador olvidó ante todo la garantía de libertad de comercio establecida en el artículo 5º y la segunda de las

excepciones que permite establecer a esa libertad, la -  
cual debe fundarse exclusivamente en una ley que al su-  
primir o limitar cuando menos la libertad de comercio,  
debe hacerlo para la defensa de los intereses generales  
o como expresa el legislador constitucional, para la de-  
fensa de los derechos de la sociedad. Ahora bien, en  
el caso a que se contrae la fracción IV del artículo -  
135, se trata simplemente de la garantía de los eventua-  
les derechos de un particular. Por tanto, el caso que  
daría comprendido en la primera excepción que consigna  
el artículo 5º constitucional, a la libertad de comer-  
cio, o sea que se puede vedar o limitar esta libertad,  
ya que la limitación es una prohibición parcial, para  
defensa de los derechos de tercero, solamente mediante  
una resolución judicial y la reforma de 1953, excluye  
toda resolución judicial, aun tratándose de un árbitro,  
que es un juez privado, puesto que estatuye que la Co-  
misión Nacional de Seguros ordenará la constitución e -  
inversión de la reserva para obligaciones pendientes de  
cumplir, ante el solo hecho de la presentación de una -  
reclamación, sin más excepción que, cuando a juicio de  
la Comisión se tratara de una reclamación notoriamente  
improcedente, lo cual es difícilísimo que se dé en la -  
práctica.

La reforma correlativa contenida en el párrafo que se -  
añadió al artículo 85, tiene el defecto de falta de téc-  
nica, porque legisla en una ley administrativa, acerca  
de materia rigurosamente de derecho privado, al estable-  
cer una nueva sanción para el caso de incumplimiento de  
las obligaciones a cargo del asegurador, nacidas del -  
contrato de seguro, sanción que se añade a la ya exis-  
tente en el Código Civil.

No obstante que se mezclan disposiciones de derecho ad-  
ministrativo que correspondían según la Ley de Secreta-  
rías y Departamentos de Estado, a la Secretaría de Ha-  
cienda y Crédito Público y disposiciones de derecho pri-  
vado, que por ser mercantil atañían a la Secretaría de  
Industria y Comercio, se olvidó en el decreto con que -  
promulgaron y publicaron las reformas, el refrendo de -  
las dos Secretarías de Estado como lo previene el artícu-  
lo 92 de la Constitución y lo provenía el artículo 27 -  
de la Ley de Secretarías y Departamentos de Estado, se-  
gún puede verse en el Diario Oficial del lunes 30 de di

ciembre de 1963, sección II, páginas 18 y 19, donde se hace la publicación con el solo refrendo del Secretario de Hacienda y Crédito Público. En consecuencia según la disposición de los dos artículos citados, esas reformas no deben ser obedecidas.

17. Ley de Navegación y Comercio Marítimos. En el Diario Oficial del 21 de noviembre de 1963, fue publicada la Ley de Navegación y Comercio Marítimos (L.N.C.M.) de 10 de enero de 1963, en vigor 30 días después de su publicación. Esta Ley dedica al seguro marítimo el Capítulo IV del Título Tercero del Libro Tercero.

El artículo Segundo transitorio de la L.N.C.M. dice textualmente:

"Se derogan los artículos del Libro Tercero del Código de Comercio y las demás disposiciones legales que se opongan a este ordenamiento."

La poca claridad en la redacción de este artículo transitorio ha dado lugar a distintas interpretaciones. Hay quien interpreta que todos los artículos del Libro Tercero del Código de Comercio fueron derogados, o sea, todos aquéllos que se refieren al derecho marítimo, dentro de las cuales está lo relativo al seguro marítimo. Se pretende que la derogación de disposiciones legales que se opongan a la nueva Ley se refiere únicamente a disposiciones legales distintas de las del Libro Tercero del Código de Comercio.

Consideramos que no es correcta tal interpretación, puesto que debe entenderse que lo que se deroga son las disposiciones legales que se opongan a la L.N.C.M., contenidas tanto en el Libro Tercero del Código de Comercio como en otros cuerpos legislativos.

No sólo el texto del artículo transitorio así lo expresa, sino que si se derogara todo el Libro Tercero del Código de Comercio dedicado al derecho marítimo, quedarían enormes lagunas. La misma L.N.C.M. reconoce que las disposiciones del Código de Comercio continúan en vigor, pues en el artículo 233, que está precisamente dentro del capítulo de seguro marítimo, remite al artículo

lo 831 del Código de Comercio para determinar los casos en que el asegurador no responde de pérdidas y daños. - Si la Ley no considerara en vigor el artículo 831 del Código de Comercio, no podría remitir a él para completar su propio contenido.

## ANTECEDENTES ENTIDADES REGULADORAS.

Según Julio Derbéz Muro, el primer país que inicia un control sobre las instituciones de seguros, fue Estados Unidos, concretamente en Nueva York, en el año de 1859. Por otra parte, en Europa, dada la importancia que a fines del siglo XIX llegaron a alcanzar las aseguradoras, el control no se hizo esperar y así, en Suiza en 1895, Francia en 1892 y en Alemania en 1902, se dan las primeras disposiciones para reglamentar, como su naturaleza especial lo requería, a las instituciones de seguros, separándolas un tanto de otras formas de sociedades.

Los medios que doctrinalmente se han ideado para el control de las instituciones, pueden agruparse en los sistemas siguientes:

Liberal. Auspiciado por la escuela del mismo nombre, aboga por una ausencia de control, dejando a los asegurados y a los aseguradores en libertad de contratar, disponiendo sólo algunas normas relativas a los procedimientos para la resolución de controversias, una vez que éstas se suscitan.

De publicidad. En él, la autoridad obliga a las aseguradoras, a realizar publicaciones periódicas referentes a su estado contable.

De normación imperativa. Implica un mayor control que los anteriores, pero aun muy limitado, toda vez que se reduce a reglamentar la creación de las sociedades, con una escasa vigilancia, después de que éstas han cumplido los requisitos para su formación.

De autorización e inspección material del Estado. Evolutivamente, es el último y más completo de los sistemas, ya que exige, inicialmente, una serie de requisitos previos para la constitución de las instituciones, sin los que no les otorgará autorización para funcionar y, cumplido que sea este primer aspecto, durante la vida de la sociedad ejercerá sobre ella un control material, reservándose ese derecho para ejercitarlo en todo tiempo que lo considere pertinente.

En el caso de México, a principios de este siglo (1910), encontramos el primer intento para implantar el sistema de autorización e inspección material de las aseguradoras, ya que se deja a cargo de la Secretaría de Hacienda la inspección y vigilancia de las mismas, instituyéndose el Departamento de Seguros en 1910. Por ministerio de la Ley de Secretarías de Estado, expedida el 13 de abril de 1917, el referido Departamento pasó a formar parte de la Secretaría de Industria y Comercio. Las funciones de aquél, aunque limitadas, dieron la pauta para regulaciones posteriores más estrictas.

El 1º de enero de 1933, el citado Departamento regresó a la estructura de la Secretaría de Hacienda, cambiando su denominación por la de Oficina de Seguros y Fianzas, adscrita a la Dirección General de Crédito Público.

Posteriormente, ante los buenos resultados de la Comisión Nacional Bancaria, en su labor administrativa de inspección y vigilancia de las instituciones de crédito, surgió el propósito de crear un organismo semejante, en relación con las aseguradoras, elaborándose al efecto un primer proyecto de ley, copiado casi íntegramente de la reglamentación de la Comisión Nacional Bancaria, que quedó en simple proyecto.

En 1944, se elaboró un nuevo proyecto que se propuso al Presidente de la República, el cual, aunque fue firmado, no llegó a publicarse a causa de diversas dificultades.

El 28 de septiembre de 1946, se publicó el Reglamento de la Comisión Nacional de Seguros, que entró en funciones a partir del 2 de marzo de 1947.

El 28 de febrero de 1956 se publicó un nuevo Reglamento de la Comisión Nacional de Seguros, a través del cual se consolidaron y ampliaron sus facultades y funciones.

Mediante Decreto del 28 de diciembre de 1970, se derogó el invocado Reglamento y se adicionó a la Ley General de Instituciones de Crédito y Organizaciones Auxiliares, el artículo 160 bis, que establece que las funciones de inspección y vigilancia de las instituciones de seguros que corresponden

a la Secretaría de Hacienda, en términos de la Ley General de Instituciones de Seguros y demás disposiciones aplicables, se ejercerán por conducto de la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros.

Complementariamente, el 10 de agosto de 1971 se publicó el Reglamento sobre las funciones que en materia de seguros - realizará la Comisión Nacional Bancaria y de Seguros.

REGLAMENTACION DEL SEGURO EN MEXICO.

- + LEY GENERAL DE INSTITUCIONES DE SEGUROS.  
D.O.F. 31/AGOSTO/1935.
  
- + LEY SOBRE EL CONTRATO DE SEGURO.  
D.O.F. 31/AGOSTO/1935.
  
- + REGLAMENTO DEL SEGURO DE GRUPO.  
D.O.F. 7/JULIO/1962.  
NORMATIVO DEL ARTICULO 191 L.S.C.S.
  
- + LEY DE NAVEGACION Y COMERCIO MARITIMOS  
D.O.F. 21/NOVIEMBRE/1963.  
ART. 1º Serán objeto de esta Ley, la na  
vegacion marítima, portuaria y sus manio-  
bras conexas; las empresas navieras; los  
buques, los actos, hechos o bienes rela-  
cionados con el comercio marítimo.  
TITULO TERCERO -DE LOS CONTRATOS.  
CAPITULO IV -DEL SEGURO MARITIMO.
  
- + LEY DEL SEGURO AGROPECUARIO Y DE VIDA CAMPESINO  
D.O.F. 29/DICIEMBRE/1980.  
ART. 1º. Se establecen los seguros agríco  
la integral, ganadero, conexas a la activi  
dad agropecuaria y, de vida campesino.  
TITULO II -DE LA ASEGURADORA NACIONAL -  
AGRICOLA Y GANADERA.
  
- + REGLAMENTO DE LA LEY DEL SEGURO AGROPECUARIO  
Y DE VIDA CAMPESINO.  
D.O.F. 28/JUNIO/1982.



ANAGSA: contratación y operación de los seguros.

- + REGLAMENTO DEL ARTICULO 127 DE LA LEY DE VIAS GENERALES DE COMUNICACION. (SEGURO DEL VIAJERO).  
D.O.F. 2/SEPTIEMBRE/1988  
ART. 1º. Reglamento tiene por objeto establecer las disposiciones y procedimientos administrativos obligatorios a que deberán sujetarse los concesionarios, permisionarios o autorizados del servicio público federal de transporte de pasajeros y servicios turísticos de transporte; así como para las entidades de la Administración Pública Federal que los proporcionen, para responder del daño que se cause a los viajeros o a su equipaje con motivo de la prestación de los servicios a su cargo.
  
- + REGLAMENTO DE AGENTES DE SEGUROS  
D.O.F. 24/SEPTIEMBRE/1981.  
- Agentes de seguros, persona física o persona moral.
  
- + REGLAS PARA EL REGISTRO GENERAL DE REASEGURADORAS - EXTRANJERAS.  
D.O.F. 15/MARZO/1985.
  
- + REGLAS PARA LA OPERACION DE INTERMEDIARIOS DE RESEGURO  
D.O.F. 29/MARZO/1985.
  
- + LEY DEL IMPUESTO SOBRE LA RENTA.
  
- + LEY DEL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO.

- + LEY DEL IMPUESTO SOBRE SEGUROS.
- + CODIGO DE COMERCIO.
- + CODIGO CIVIL

COASEGURO. Se entiende como tal, la participación de dos o más empresas de seguros en un mismo riesgo, en virtud de contratos directos realizados por cada una de ellas con el asegurado (Art. 10-I L.G.I.S.)

COASEGURO (Asegurado) Es la participación del asegurado en cualquier daño o pérdida que sufra el riesgo cubierto, con un tanto por ciento previamente determinado; equivale a una retención del propio asegurado o la parte que debe soportar (el asegurado) al convertirse en asegurador de sí mismo, por una participación prefijada.

DEDUCIBLE. Constituye un mecanismo que emplea el asegurador para eliminar las pequeñas pérdidas del seguro y consiste en la participación a cargo del asegurado en los primeros índices o pesos de la pérdida o reclamación.

REASEGURO. Es el contrato en virtud del cual una empresa de seguros toma a su cargo total o parcialmente un riesgo ya cubierto por otra o el remanente de daños que exceda de la cantidad asegurada por el asegurador directo. (Art. 10-II L.G.I.S.)

CONTRASEGURO. Es el convenio en virtud del cual una empresa de seguros se obliga a reintegrar al contratante las primas o cuotas satisfechas o cubiertas, cuando se cumplan determinadas condiciones. (Art. 10-III L.G. I.S.)

## IDENTIFICACION DEL RIESGO

ES EL PROCESO DE IDENTIFICAR LA EXPOSICION  
AL RIESGO EN UNA FORMA SISTEMATICA, CONTINUA  
Y CONSCIENTE DE UNA EMPRESA DE SUS BIENES,  
RESPONSABILIDADES Y RECURSOS HUMANOS, TAN  
PRONTO COMO SURGEN O INCLUSO ANTES.

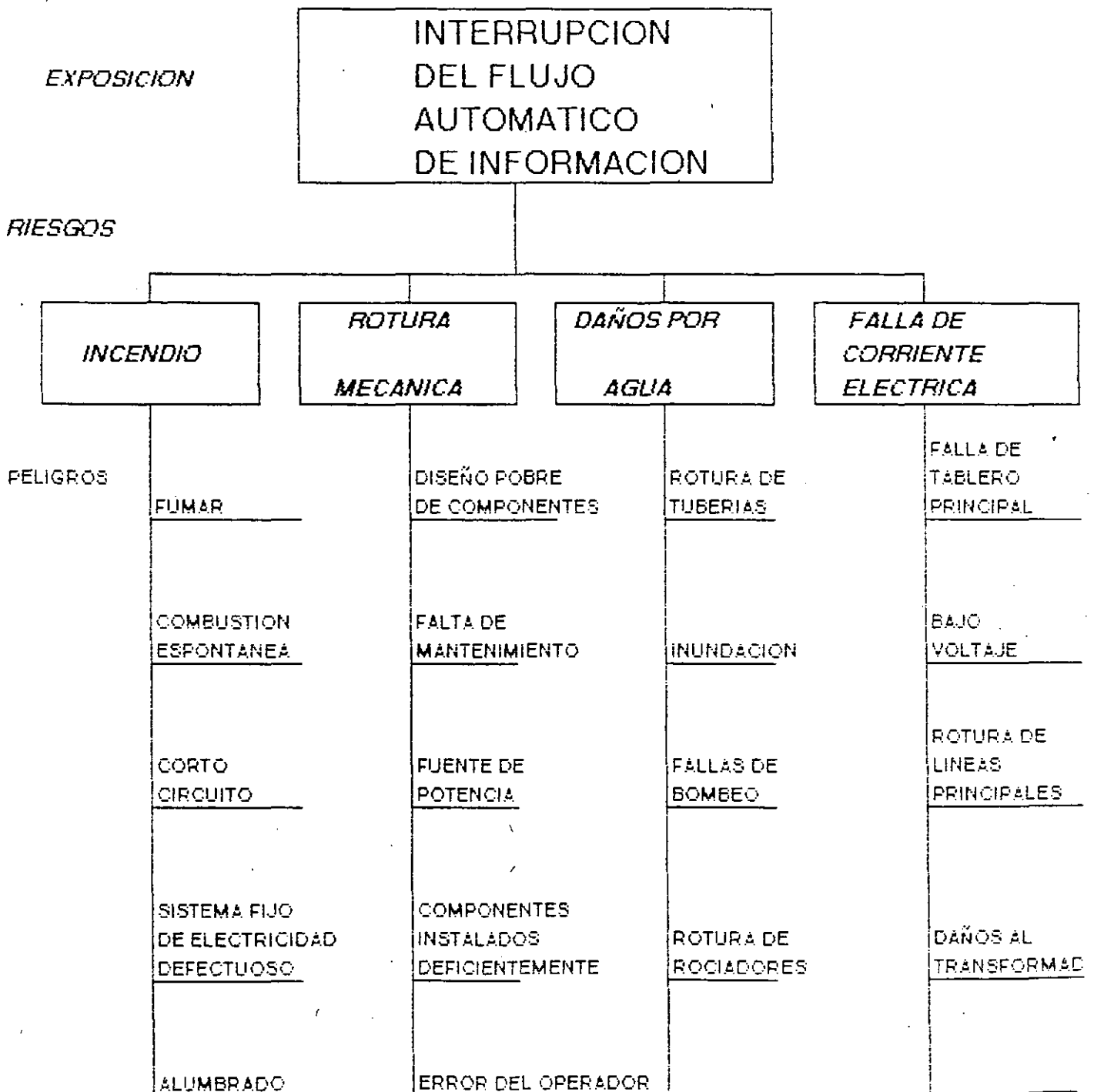
## TIPOS DE EXPOSICION AL RIESGO

- BIENES
- UTILIDAD NETA
- RESPONSABILIDAD
- RECURSOS HUMANOS

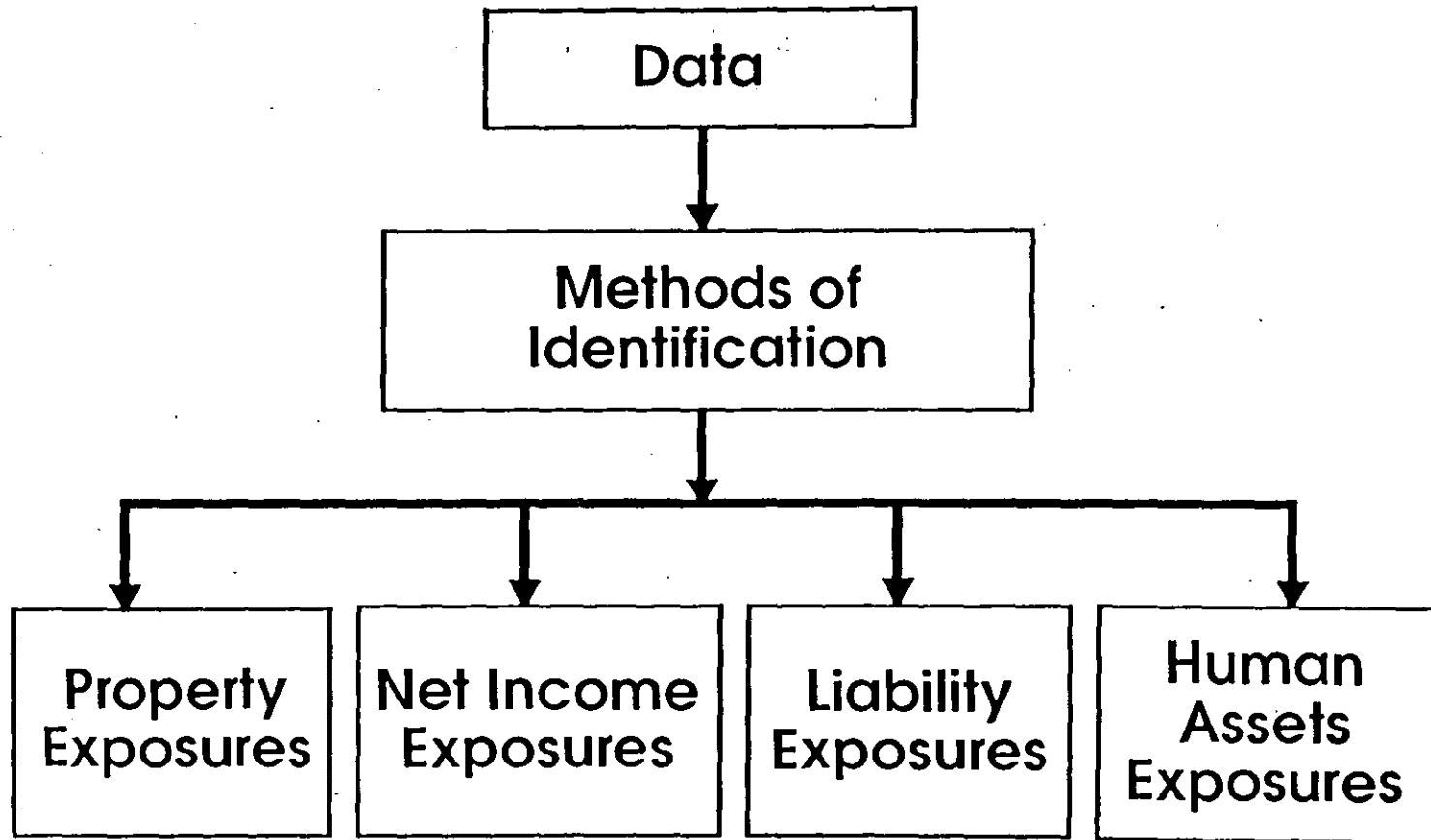
## METODOS DE IDENTIFICACION

- CUESTIONARIOS
- ESTADOS FINANCIEROS
- DIAGRAMAS DE FLUJO Y ORGANIGRAMAS
- INSPECCIONES
- INTERACCION CON OTROS DEPARTAMENTOS
- ESTADISTICAS DE PERDIDAS
- ENTREVISTAS CON EL PERSONAL DE LA PLANTA
- ESTUDIOS DE DEPENDENCIA – INTERDEPENDENCIA
- REVISION DE CONTRATOS Y MANUALES
- ESTADISTICAS Y EXPERIENCIAS DE LA INDUSTRIA
- REVISION DE OPERACIONES
- REVISION GEOGRAFICA DE LAS UBICACIONES
- REGULACIONES Y LEGISLACIONES
- INTERACCION CON OTROS EN LA INDUSTRIA
- PROYECTOS A FUTURO

# EJEMPLO DE UN ARBOL DE DECISIONES DE PELIGRO



## II. Risk Identification









# RIESGOS – RESPONSABILIDAD

DAÑOS POR:

CALDERAS									
VECINOS									
CLIENTES									
PROVEEDORES									
RUIDO									
INSECTICIDAS									
CONTAMINACION									
ENVENENAMIENTO									
EXPLOSION DE BOTELLAS									
RENTAS									
ESTACIONAMIENTO									
ESPUELA									
FONDO DE PENSIONES									
BENEFICIOS EMPLEADOS									
AUTOS									



## GUIDELINES FOR CONTRACT REVIEW

### Indemnity Provisions Hold Harmless Review

1. Contract Date/Parties \_\_\_\_\_

2. Party(ies) Accepting Risk \_\_\_\_\_

3. Type of Risk Accepted \_\_\_\_\_  
 Negligence  Other

4. Breadth of Risk Accepted \_\_\_\_\_  
 Own  Joint  Sole

5. Nature of Damage/Injury Accepted:

Property Damage:  Direct  Consequential

Our  Other Party's  Property of  
Property Property 3rd Persons

Bodily Injury/  
 Personal Injury:  Our  Other Party's  3rd Party  
Employees Employees

### Insurance Review

	Required of Us		Required of Other Contracting Party	
	Yes	No	Yes	No
<b>1. Liability Insurance</b>				
a) Is it Required?	_____	_____	_____	_____
b) Limits of Liability	_____	_____	_____	_____
c) Primary Coverage	_____	_____	_____	_____
d) Named as Additional Insured	_____	_____	_____	_____
e) Cross Liability	_____	_____	_____	_____
f) Contractual Limits Required	_____	_____	_____	_____
g) 30 Day Cancellation Notice	_____	_____	_____	_____
h) Certificate or Other Evidence	_____	_____	_____	_____
i) Other	_____	_____	_____	_____
<b>2. Workers' Compensation</b>				
a) Is it Required?	_____	_____	_____	_____
b) Named as Additional Insured	_____	_____	_____	_____
c) Cross Liability	_____	_____	_____	_____
d) Waiver of Subrogation	_____	_____	_____	_____
e) Federal Acts/All States Extensions	_____	_____	_____	_____
f) 30 Day Cancellation Notice	_____	_____	_____	_____
g) Certificate or Other Evidence	_____	_____	_____	_____
h) Other	_____	_____	_____	_____
<b>3. Property Insurance</b>				
a) Is it Required?	_____	_____	_____	_____
b) Valuation Method Required	_____	_____	_____	_____
c) Named as Additional Insured	_____	_____	_____	_____
d) Waiver of Subrogation	_____	_____	_____	_____
e) 30 Day Cancellation Notice	_____	_____	_____	_____
f) Certificate or Other Evidence	_____	_____	_____	_____
g) Other	_____	_____	_____	_____

No answer means either it is not mentioned in the contract or it is specifically rejected.

If required, show actual limits.

## PRODUCT LIABILITY EXPOSURES

1. a. How many years has the company used its present name? \_\_\_\_\_  
 b. Have company principals ever engaged in another similar enterprise under a different name? \_\_\_\_\_ If so, attach details.
2. a. Furnish complete description of the products to be insured: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 b. Of what materials or components are each of these principally composed? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
3. Does the company manufacture the complete or end product? \_\_\_\_\_ If not, what component parts are purchased? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
4. Is product assembled? \_\_\_\_\_
5. Does the company maintain and/or service the products? \_\_\_\_\_ If so, attach full details including copy of written service contract and receipts from this source: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
6. Are there quality control procedures? \_\_\_\_\_ If so, attach a brief outline of such procedures: \_\_\_\_\_
7. a. Are complete inventory records of shipments and/or delivery to consignees maintained and are serial and/or batch numbers shown on the finished product and on shipment invoices? \_\_\_\_\_  
 How long retained? \_\_\_\_\_  
 b. Can the date of manufacture of each product be identified by the factory number stamped on it? \_\_\_\_\_  
 c. Are samples of products involved in quality control procedures kept? \_\_\_\_\_  
 If so, how long are samples retained? \_\_\_\_\_
8. a. Have any products been recalled for any reason? \_\_\_\_\_ If so, attach details: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 b. Is there a products recall plan? \_\_\_\_\_ If so, attach description. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 c. How much exposure would be entailed in communications, shopping, additional personnel, transportation, additional space? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
9. Have products ever been subject to an inquiry or investigation by a government agency concerning the efficiency, adequacy of labeling, hazardous content, or safety? \_\_\_\_\_ If so, attach full details and result of such inquiry. \_\_\_\_\_

10. a. List sales for current and prior years with principal products shown on percentage basis:

	Principal Product (Identify)		
	Sales	Name	Percent # Units
Estimated (next 12 months)	_____	_____	_____ % _____
Past 12 months	_____	_____	_____ % _____
1st previous year	_____	_____	_____ % _____
2nd previous year	_____	_____	_____ % _____
3rd previous year	_____	_____	_____ % _____
4th previous year	_____	_____	_____ % _____
5th previous year	_____	_____	_____ % _____

- b. What percentage of sales are for replacement parts? \_\_\_\_\_ %
- c. Has company ceased to manufacture any products during the past 5 years? (Attach description and sales by year).
- d. Any plans to manufacture any new products to be marketed within the next 12 months? \_\_\_\_\_ If so, attach description.
11. a. Is original installation of such products made by company employees? \_\_\_\_\_
- b. If not, does the installer supply any parts? \_\_\_\_\_
12. Are any of the products manufactured subject to deterioration and if so, over what period of time? \_\_\_\_\_
13. Are any of the products inflammable or explosive? \_\_\_\_\_ If so, attach details.
14. Are guarantees and/or warranties issued to purchasers? \_\_\_\_\_ If so, for what period? \_\_\_\_\_
- Attach full details and copy of form of guarantee and/or warranty.
15. What products are distributed in original containers for direct consumption by the consumer? \_\_\_\_\_
16. a. Does the company agree to hold dealers, distributors or suppliers harmless against claims or suits for personal injuries or property damage in connection with its products? \_\_\_\_\_ If so, attach copies of forms used.
- b. Are any of the dealers, distributors or suppliers affiliated with the company? \_\_\_\_\_
- If so, explain \_\_\_\_\_
- c. If you are a distributor, are you insured by the manufacturer? \_\_\_\_\_
17. In the event your product is accompanied by any written brochure, labels, instructions or other written statements, attach copies.

18. a. Furnish claims history for 5-year period. Amounts should be in excess of deductible, if any.

Year	Claims Paid		Reserves		Number Closed		Claims Expenses
	Number	Amount	Number	Amount	No.	Payment	
1. _____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
2. _____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
3. _____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
4. _____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
5. _____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

b. Are you aware of any incidents not yet reserved, that may result in claims? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

19. What products are distributed in bulk to wholesalers? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

20. If the product involves a bottler of soft or carbonated drinks, what is the total estimated number of fillings? \_\_\_\_\_

21. Are any of the company's materials or products poisonous, either by themselves or in combination with other materials? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

22. Set forth the percentage distribution of your product(s):  
 West Coast \_\_\_\_\_ East Coast \_\_\_\_\_ Midwest \_\_\_\_\_  
 Southwest \_\_\_\_\_ Southeast \_\_\_\_\_

23. If the product to be insured is a cosmetic, pharmaceutical or edible, are ingredients compounded and packaged? \_\_\_\_\_

24. Does a trade association in your industry have a product liability insurance program? \_\_\_\_\_

25. Are vendors able to participate? \_\_\_\_\_



## ENVIRONMENTAL IMPAIRMENT EXPOSURES

1. Is there an environmental safety committee vested with specific responsibility for environmental control? \_\_\_\_\_

List members:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Is any director, officer or committee member aware of non-compliance with any applicable regulation or instruction relating to environmental impairment issued by competent authority? \_\_\_\_\_

If so, describe:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Is the corporation operating under conditions of non-compliance with the knowledge of the jurisdictional authority and with intent to comply as soon as can reasonably be expected? \_\_\_\_\_

4. Effluent discharge and other liquid waste (Please complete the following schedule):

	Discharge to:	For how	Quantity
	Sewer River Sea	many years?	last year

Analysis (where known): \_\_\_\_\_

Oxygen demand \_\_\_\_\_

Suspended solids \_\_\_\_\_

Temperature \_\_\_\_\_

Toxic metals \_\_\_\_\_

Cyanide \_\_\_\_\_

Pesticides/Herbicides \_\_\_\_\_

Other organic chemicals \_\_\_\_\_

Grease/oil \_\_\_\_\_

Nutrients \_\_\_\_\_

pH (measurement of acidity or alkalinity in any liquid solution) \_\_\_\_\_

5. Describe raw materials used in manufacturing with special attention to those materials which might constitute an environmental hazard:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Effluent semisolid and solid waste removed other than by discharge to sewer, river or sea:

Quantity per year \_\_\_\_\_

Composition \_\_\_\_\_

Who removes it? \_\_\_\_\_

For how long have they carried out this task? \_\_\_\_\_

Where is it deposited? \_\_\_\_\_

Who owns the tip(s)? \_\_\_\_\_

How long have tips been used for waste? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Air emissions:

Nature of any emissions \_\_\_\_\_

Quantity (where known) \_\_\_\_\_

Composition (where known) \_\_\_\_\_

Number and height of chimneys and other extraction units that vent into the open \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Are you required to comply with any emission standards? \_\_\_\_\_

Have you ever had complaints about smell, noise or dirt from the location? \_\_\_\_\_

8. Waste treatment plant (if any):

Supply main technical data; year of installation and of last inspection/overhaul/adaptation and whether in use always or only intermittently:

To reduce the concentration of contaminants in the effluent \_\_\_\_\_

To reduce air emission \_\_\_\_\_

To recycle, re-use or separate out materials from the process wastes \_\_\_\_\_

9. Pipelines and storage tanks—supply details of:

Type, capacity and content of storage tanks at location \_\_\_\_\_

Dimensions, lengths, and purpose of any pipelines leading to and/or from the location

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10. The location's environment—distance from location to any of the following:  
less than 3 miles      radius of 3 to 13 miles

Agriculture \_\_\_\_\_

Industry \_\_\_\_\_

Tourist/recreational area \_\_\_\_\_

Residential area \_\_\_\_\_

Forests \_\_\_\_\_

Are there any nature conservation areas within 13 miles radius or in or surrounding a waterway into which discharge goes? \_\_\_\_\_

If so, describe: \_\_\_\_\_

Describe nature of other industries located within radius of 3 miles: \_\_\_\_\_

11. Has there been any change in process during the last 5 years that has altered (lessened or increased) the risk of environmental impairment? \_\_\_\_\_

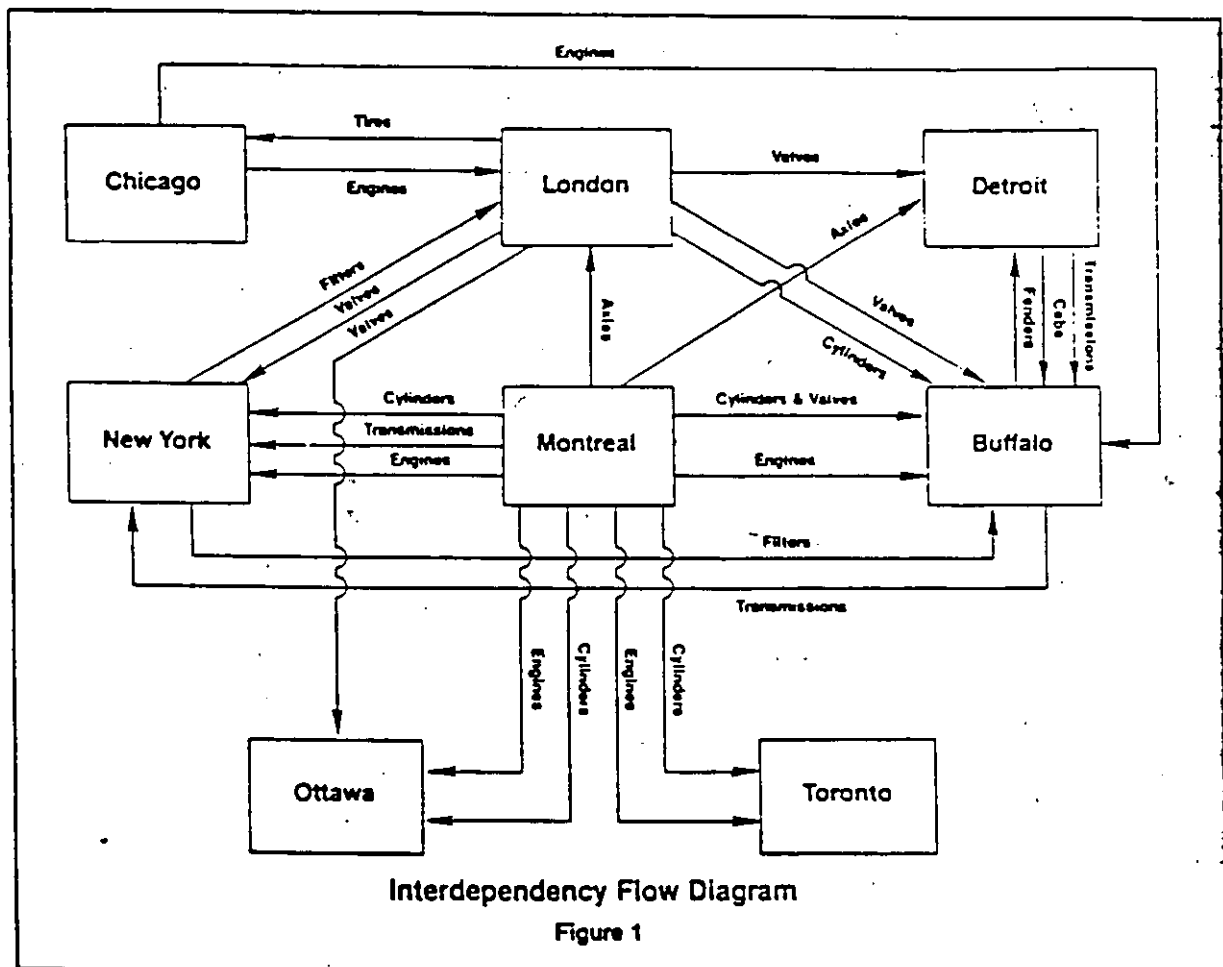
If so, give details: \_\_\_\_\_

12. Record:  
During last 5 years, has company been prosecuted for contravention of any standard or law relating to the release from the location of a substance into sewers, rivers, sea, air or on to land? \_\_\_\_\_

If so, give details: \_\_\_\_\_

During last 5 years, have any claims been brought by third parties for injury or damage or nuisance caused by operations at the location? \_\_\_\_\_

If so, give details: \_\_\_\_\_



depends upon components from one or more of the other plants. The eighth plant, shown as "Montreal" in Figure 1, produces only intermediate components, which are crucial to production at six other plants. All components are custom engineered for their application and no substitutes are available in the open marketplace. A major loss at "Montreal" would virtually shut down all North American production because of these interdependencies.

Again, these interdependencies have not been analyzed by either the company or by the underwriters providing business interruption insurance.

The true measure of interdependency exposure is often hidden, and unless investigated and evaluated in detail, this hidden exposure could prove disastrous.

The estimation of the financial consequences of business interruption and interdependency loss starts with the postulation of one or more loss events. These events might include fires, explosions, machinery breakdown, natural hazards or sabotage.

The event is presumed to damage or destroy productive facilities. Productive facilities exist, not for their intrinsic value, but because their output results in revenue, which pays the cost and, if sufficient, contributes to the profit of the firm.

The business interruption and interdependency loss is a function of (i) impact on production (ii) the length of time required to restore the damaged facility and (iii) the reduction in contribution margin associated with the operation.

## EVALUACION DE RIESGOS:

- ES LA CUANTIFICACION DE LAS EXPOSICIONES A RIESGO.
- TENDRA IMPLICACIONES FINANCIERAS.

## OBJETIVOS DE LA EVALUACION DE RIESGOS:

- DETERMINAR IMPORTANCIA DE LOS RIESGOS DENTRO DE LA ESTRUCTURA FINANCIERA DE LA EMPRESA.
- OBTENER INFORMACION PARA AYUDARNOS A DECIDIR LA MEJOR COMBINACION DE LAS HERRAMIENTAS DE LA ADMINISTRACION DE RIESGOS.

# EVALUACION DEL RIESGO

FRECUENCIA:

CON LA SUFICIENTE INFORMACION, SE PUEDEN ASIGNAR  
PROBABILIDADES ESTADISTICAS:

SEVERIDAD:

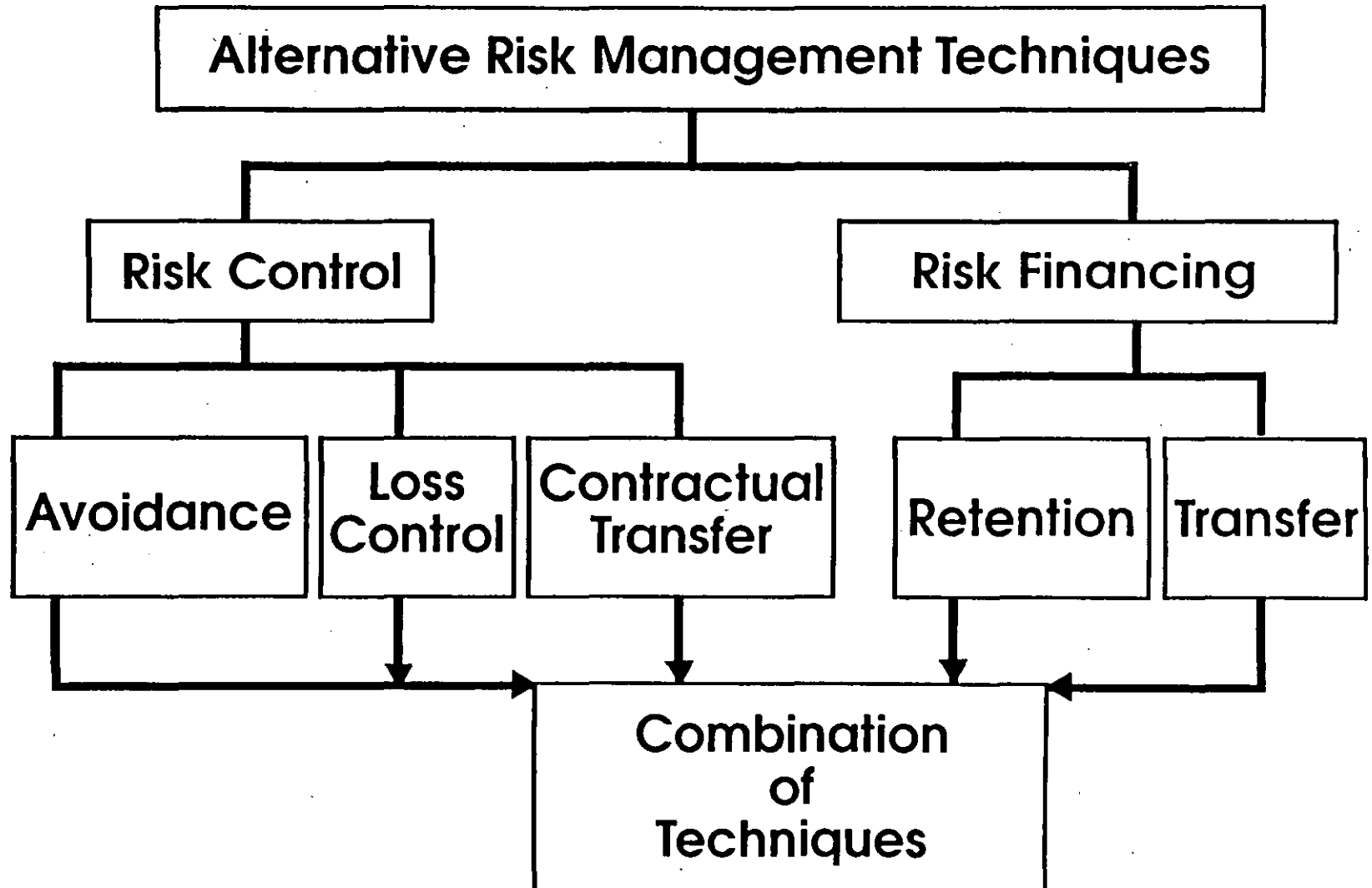
– PERDIDA MAXIMA POSIBLE

EL MONTO MAXIMO QUE SE PUEDE PERDER EN UN SOLO EVENTO.

– PERDIDA MAXIMA PROBABLE

EL MONTO MAXIMO QUE PROBABLEMENTE SE PUEDE PERDER  
EN UN SOLO EVENTO.

# IV. Considering Alternative Risk Management Techniques



## CONTROL DE RIESGOS

### I.ELIMINACION:

PARA ELIMINAR UN RIESGO HAY QUE ACTUAR DE TAL MANERA QUE NO SE CREE UNA EXPOSICION A LA PERDIDA, O QUE SE ELIMINE COMPLETAMENTE CUALQUIER EXPOSICION QUE EXISTA, REDUCIENDO LA PROBABILIDAD DE PERDIDA A CERO.

ESTO SE LOGRA:

– NO ASUMIENDO EL RIESGO

UNA PERSONA QUE ELIGE NO ACERCARSE AL MAR, ELIMINA EL RIESGO A AHOGARSE EN EL.

UNA COMPAÑIA DESHECHA LOS PLANES PARA PRODUCIR UN MEDICAMENTO DEBIDO A CUESTIONES DE SALUD PUBLICA.

– ABANDONANDO UNA EXPOSICION ASUMIDA ANTERIORMENTE

VENDER UNA PLANTA QUE SE INUNDA CONSTANTEMENTE.

ELIMINACION DE RIESGOS A:

LA PROPIEDAD = NO TENER PROPIEDADES.  
INGRESOS = NO TENER INGRESOS.



## **CONTROL DE RIESGOS**

### **PREVENCION DE PERDIDAS**

**ES CUALQUIER MEDIDA QUE SE TOME PARA REDUCIR LA PROBABILIDAD O "FRECUENCIA" DE UNA PERDIDA, PERO NO ELIMINA TODA POSIBILIDAD DE PERDIDA, COMO LO HACE LA ELIMINACION.**

**REDUCE LA FRECUENCIA.**

**NO ELIMINA LA POSIBILIDAD DE UNA PERDIDA.**

**NO TIENE EFECTO SOBRE LA SEVERIDAD.**

**LA MAYORIA DE LAS MEDIDAS DE PREVENCION DE PERDIDAS ESTAN MUY LIGADAS A LAS CAUSAS DE LAS PERDIDAS.**

**EN GENERAL, UNA MEDIDA DE PREVENCION DE RIESGOS ES UNA ACCION QUE SE TOMA O UNA MEDIDA FISICA DE SEGURIDAD QUE SE INSTALA ANTES DE QUE OCURRA UNA PERDIDA PARA ROMPER CON LA CADENA DE CIRCUNSTANCIAS QUE SE CREE CAUSARAN ESA PERDIDA.**

**EJEMPLOS:**

**INCREMENTO DE CONTROL DE CALIDAD PARA PREVENIR DEFECTOS.**

**ENTRENAMIENTO SOBRE ASPECTOS DE SEGURIDAD.**

**PROVEEDORES ALTERNOS.**

## **CONTROL DE RIESGOS**

### **REDUCCION DE PERDIDAS**

**LAS MEDIDAS DE REDUCCION DE PERDIDAS REDUCEN LA SEVERIDAD DE LAS PERDIDAS QUE OCURRAN. PARA ANALIZAR LAS OPORTUNIDADES EN EL AREA DE REDUCCION DE PERDIDAS, EL ADMINISTRADOR DE RIESGOS DEBE ASUMIR QUE UNA PERDIDA HA OCURRIDO Y DESPUES PREGUNTARSE QUE SE PUDO HABER HECHO, ANTES O DESPUES PARA REDUCIR EL TAMAÑO O EL GRADO DE LA PERDIDA.**

**– MEDIDAS A TOMAR ANTES DE UNA PERDIDA.**

**CONSTRUIR MUROS CONTRA FUEGOS PARA LIMITAR LA ZONA DE FUEGO. IMPLEMENTACION DE ROCIADORES – TECNICAS DE MINIMIZACION.**

**– MEDIDAS A TOMAR DESPUES DE UNA PERDIDA.**

**SEGUIR LOS PROCEDIMIENTOS DE EMERGENCIA PARA EVACUAR UN EDIFICIO.**

**SACAR DEL FONDO DEL MAR UN BARCO HUNDIDO – TECNICAS DE SALVAMENTO.**

## **CONTROL DE RIESGOS**

### **SEPARACION DE RIESGOS**

**SE UTILIZA PARA REDUCIR LA DEPENDENCIA DE UNA EMPRESA EN ALGO, ALGUIEN, ALGUNA ACTIVIDAD, ETC.**

**TIENDE A HACER QUE PERDIDAS INDIVIDUALES SEAN MAS PEQUEÑAS Y SEAN MAS PREDICIBLES.**

#### **EJEMPLOS:**

**AISLAR MATERIALES PELIGROSOS DE LOS PROCESOS.**

**TENER INVENTARIOS EN VARIAS BODEGAS.**

**NO PERMITIR QUE VUELEN MAS DE TRES EJECUTIVOS EN EL MISMO AVION.**

**ES DIVIDIR LOS BIENES U OPERACIONES DE LA ORGANIZACION EN DOS O MAS UNIDADES SEPARADAS.**

## **CONTROL DE RIESGOS**

### **DUPLICIDAD:**

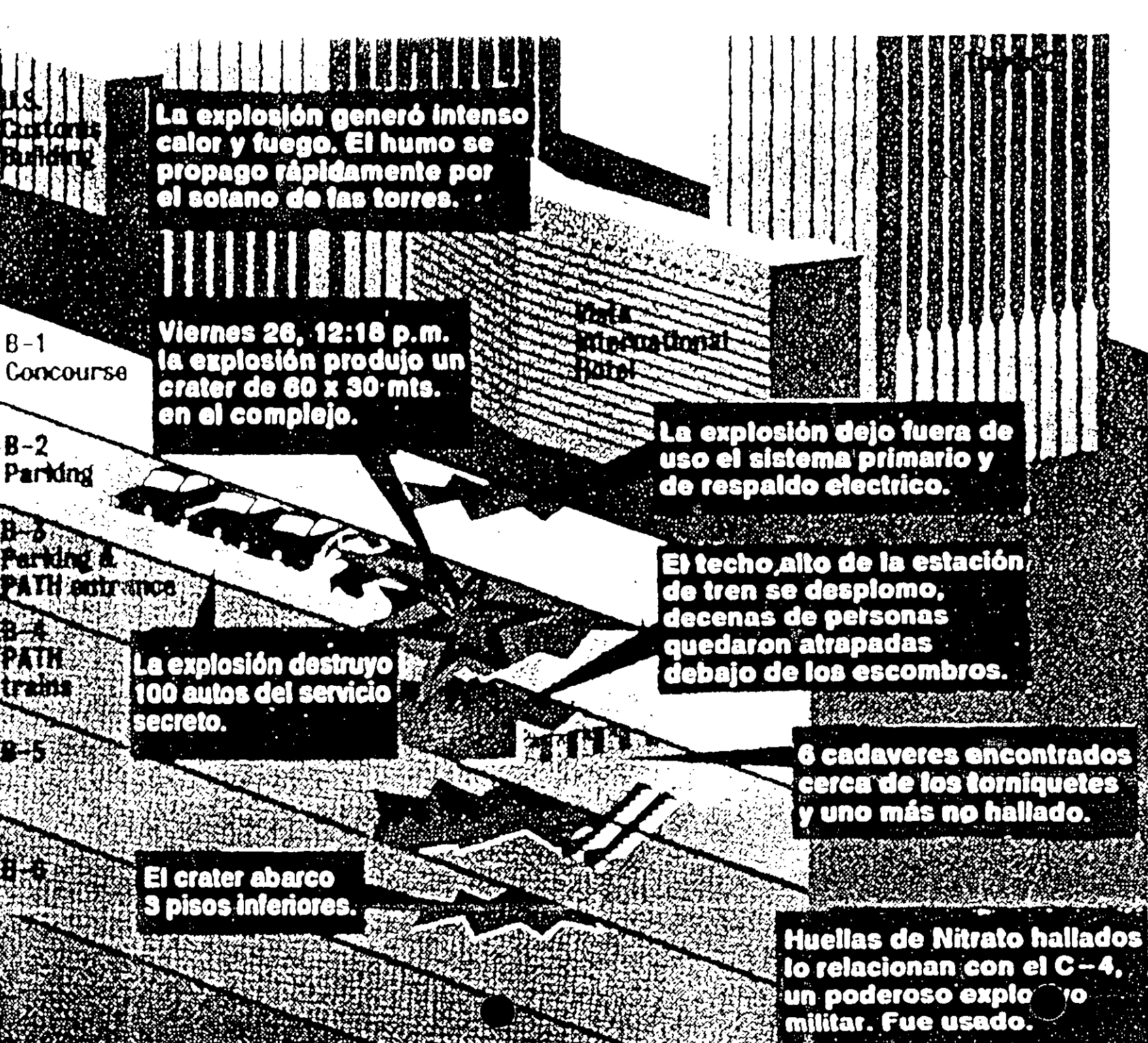
**LA DUPLICIDAD INVOLUCRA UNA REPRODUCCION COMPLETA DE LOS BIENES U OPERACIONES DE LA ORGANIZACION PARA QUE SE MANTENGAN EN RESERVA.**

**EL DUPLICADO NO SE UTILIZA A MENOS QUE EL PRIMER BIEN U OPERACION SE DAÑE O DESTRUYA.**

### **EJEMPLOS:**

**MANTENER UNA MAQUINA ADICIONAL EN CASO DE QUE ALGUNA SE DAÑE.**

**MANTENER UN DUPLICADO DE LOS REGISTROS DE CUENTAS POR COBRAR EN LUGARES SEPARADOS.**



**La explosión generó intenso calor y fuego. El humo se propago rápidamente por el sotano de las torres.**

**Viernes 26, 12:18 p.m. la explosión produjo un crater de 60 x 30 mts. en el complejo.**

**B-1  
Concourse**

**B-2  
Parking**

**B-3  
Parking A  
PATH Entrances**

**La explosión destruyó 100 autos del servicio secreto.**

**PATH  
Entrances**

**B-4  
Parking B**

**El crater abarco 3 pisos inferiores.**

**B-5  
Parking C**

**La explosión dejó fuera de uso el sistema primario y de respaldo eléctrico.**

**El techo alto de la estación de tren se desplomó, decenas de personas quedaron atrapadas debajo de los escombros.**

**6 cadáveres encontrados cerca de los torniquetes y uno más no hallado.**

**Huellas de Nitrato hallados lo relacionan con el C-4, un poderoso explosivo militar. Fue usado.**

# WORLD TRADE CENTER NUEVA YORK

El 26 de Febrero a las 12:18 hrs., las torres gemelas del World Trade Center de Nueva York fueron el escenario de una tremenda explosión. En el 2° nivel subterráneo de estacionamiento, un vehículo cargado con explosivos estalló y produjo un boquete de 60 x 30 m. y 20 de profundidad, dando origen a tres incendios.

## Daños

- 6 muertos y 1,042 heridos
- 200 autos
- Daños materiales a la estructura del edificio
- La paralización de actividades de cuando menos 30 días tendrá un costo estimado de 1000 millones de dls.
- Pérdidas materiales estimadas, 200 millones de dls, el dueño y administrador del edificio tiene un seguro de daños materiales por 600 millones de dls., y 400 de Responsabilidad Civil, con deducibles de 100 mil dls. y 4 millones de dls., respectivamente.

## Las autoridades tomaron las siguientes acciones

- Para evitar nuevos incendios se cortó la energía eléctrica, lo que provocó interrumpir la comunicación interna y externa.
- A falta de energía, la policía por medio de radios transmisores y portavoces de la cadena CBS enviaba consejos a las personas atrapadas.
- Rescate por helicópteros desde la azotea de la torre No.1

## SEGUROS DISPONIBLES (aplicables a México)

- **Muertos y Heridos:** Vida, Accidentes Personales, Gastos Médicos y Seguro Social
- **Edificios y Contenidos:** Incendio y Explosión y Daños por Humo/Todo Riesgo
- **Interrupción de Negocios:** Pérdida de Utilidades, Ganancias Brutas y Gastos Extras
- **Vehículos:** Cobertura Amplia y Limitada
- **Responsabilidad Civil:** en caso de culpa parcial o indirecta de la Administración del edificio

#### IV.- Técnicas de Administración de Riesgos

V.- Caso Práctico.



## VI.- Funciones del Administrador de Riesgos

NOTAS DE LECTURA

## CLASIFICACION DE RIESGOS EN LA EMPRESA

JOSÉ A. AVENTÍN

MAPFRE Consultores

---

La **empresa**, como conjunto de factores productivos organizados para la producción de bienes o la prestación de servicios, constituye una unidad microeconómica de vital importancia, capaz de producir los bienes o servicios que la sociedad demanda y distribuir la renta generada a través del proceso de producción a los respectivos factores productivos.

Paralelamente a esta dimensión económica de la empresa, ésta tiene también un significado social característico al generar empleo y, de esta forma, contribuir a evitar la permanencia ociosa del factor humano desempleado.

Por tanto, sobre la empresa gravitan determinadas funciones de índole económico-social que resumidamente podrían sintetizarse en:

- a) La configuración de un ente generador de bienes y servicios que se integran en la renta nacional.
- b) La creación de una capacidad de pago a través de la retribución de los factores de producción.
- c) La coordinación del proceso productivo.
- d) La dirección y control de los factores de producción que integran los elementos característicos de la empresa.

En este sentido, los elementos básicos de la empresa que hacen posible su desarrollo se encuentran en:

- El empresario u órganos y sistemas de dirección, normalmente denominados tecnoestructura, que dirigen y controlan el proceso productivo asumiendo el riesgo inherente a esa dirección.
- El factor humano interno, representativo de los servicios prestados por las personas a cambio de una remuneración.
- El activo material, consistente en la estructura patrimonial necesaria para el desarrollo del proceso productivo.
- El capital patrimonial o recursos monetarios, determinante de la estructura financiera necesaria para el desarrollo de las operaciones de la empresa.
- El ambiente en que se desenvuelve la empresa, fundamentalmente representado por el ordenamiento jurídico, el orden social, el estado de la técnica y las relaciones económicas de orden nacional e internacional.

En suma, estas características perfilan una determinada estructura y organización de la empresa de cara a la consecución de unos objetivos, básicamente influenciados por la estrategia empresarial y afectados por el entorno económico-social en el que se desenvuelve. Si bien no existe una prioridad clara en los distintos objetivos principales que persigue la empresa, el objetivo global consiste en la aproximación a una posición óptima que permita simultanear cada uno de ellos, es decir:

- a) Conseguir el **máximo beneficio** a precios ajustados, como elemento impulsor e imprescindible del riesgo que comporta la actividad empresarial, ya que si no hubiera riesgo tampoco habría beneficio.
- b) Alcanzar una **estabilidad financiera** que permita garantizar la **supervivencia** de la empresa a largo plazo y perdurar en el mercado en el que se desarrolla.
- c) Penetrar en el mercado y alcanzar una **cuota o segmento significativo de clientes**, que otorgue la estabilidad necesaria a su producción.
- d) Crear una **buen imagen**, en bien de la idea de marca y de prestigio de la empresa.
- e) Innovar, desarrollar e investigar por la vía de la mejora técnica y el avance tecnológico.
- f) **Maximizar globalmente su gestión**, de cara a reforzar la posición económica de la empresa y lograr los objetivos marcados.

En general, como puede apreciarse, cada uno de estos objetivos guarda cierta relación con el juego impuesto por el mercado, cuya selección natural permite sobrevivir fundamentalmente a las empresas más competitivas y mejor preparadas para afrontar los retos presentes y futuros de la actividad empresarial. Dentro de este contexto, la toma de **decisiones**, la adaptación a los cambios y la asunción de **riesgos** de diversa naturaleza son aspectos claves en el éxito o fracaso de cualquier empresa.

## TIPOS DE RIESGOS EN LA EMPRESA

Sin duda alguna, la empresa se ve afectada por una infinidad de riesgos que inciden sobre la propia gestión empresarial y sobre el patrimonio humano, material e inmaterial de la empresa.

En el primer caso, cabe mencionar un tipo de riesgos que afectan principalmente a las activi-

dades peculiares de la empresa, tales como los riesgos propios de producción, venta, financiación, etc. En el segundo caso, por el contrario, se encuentran los riesgos que gravitan fundamentalmente sobre el activo patrimonial de la empresa, en sus distintas y variadas manifestaciones de pérdidas personales, materiales y de reclamación judicial. Atendiendo a este criterio, de forma no exhaustiva, la tipología de los riesgos de la empresa podría estructurarse de acuerdo a la clasificación siguiente:

### a) Riesgos de producción:

- Capacidad de la planta.
- Idoneidad de los procesos de fabricación.
- • Acumulación de existencias y almacenamiento excesivo.
- • Dificultades de proveedores y restricciones de suministros básicos.
- • Obsolescencia económica y técnica de materiales y equipos.

### b) Riesgos de ventas:

- • Cambios en la demanda por alteración de los gustos de los consumidores.
- • Publicidad contraproducente
- Información insuficiente de los productos.
- • Retirada de los productos del mercado.
- • Tránsito o transporte de mercancías y productos.
- Barreras proteccionistas y dificultades de exportación.
- • Acontecimientos nacionales e internacionales.

### c) Riesgos financieros:

- Inversiones deficientes.
- Nivel de endeudamiento y exigencia a corto y largo plazo de créditos.
- • Insolvencia y morosidad de clientes.
- Actitud de inversores privados e institucionales.

### d) Riesgos del medio ambiente:

- Ubicación de la planta en áreas especialmente proclives a determinados peligros.

- ✓ • Clima social y relaciones de trabajo.
- ✓ • Estabilidad política.
- Condiciones económicas nacionales e internacionales.

e) Riesgos de dirección:

- ✓ • Precios, costes y beneficios.
- ✓ • Redes y medios de distribución.
- ✓ • Imagen, expansión y participación en el mercado.
- ✓ • Solvencia financiera y estabilidad económica.
- Maximización de la gestión operativa.

f) Riesgos personales:

- ✓ • Accidente laboral o extra-laboral.
- ✓ • Enfermedad común o profesional.
- ✓ • Fallecimiento.
- ✓ • Incapacidad permanente por lesión.
- ✓ • Secuestro.

g) Riesgos de daños materiales:

– Pérdidas directas normalmente incontrolables e imprevisibles:

- ✓ • Fenómenos de la naturaleza: inundaciones, terremotos, vendavales.
- ✓ • Caída de objetos: aeronaves, meteoros.
- ✓ • Ondas sonoras: estampido sónico, vibraciones.
- ✓ • Conflictos bélicos: guerra, revuelta armada, rebelión, insurrección.
- ✓ • Acciones político-sociales: motín, tumulto popular, sabotaje, atentado criminal.

– Pérdidas directas normalmente controlables y previsibles:

- ✓ • Fenómenos físico-químicos: fuego, explosión, implosión.
- ✓ • Rotura de instalaciones, equipos, maquinaria y servicios constitutivos de un edificio.

- ✓ • Deterioro de instalaciones: corrosión, desgaste, uso indebido, mantenimiento deficiente.
- ✓ • Defectos de estructura, construcción e instalación.
- ✓ • Vertidos y contaminación ambiental.
- ✓ • Almacenamiento y transporte de mercancías, destrucción, desaparición, extravío.
- ✓ • Deterioro de la propiedad: vandalismo, daño doloso.
- ✓ • Infidelidad del personal: falsificación, malversación, hurto.

– Pérdidas indirectas (a causa de una pérdida directa)

- ✓ • Pérdidas directas sufridas por proveedores, clientes y empleados.
- ✓ • Gastos extraordinarios: alquileres, comunicaciones, servicios ocasionales.
- ✓ • Pérdida de beneficios.
- ✓ • Deterioro de imagen y reducción de clientes.
- ✓ • Recuperación de archivos, programas y datos informatizados.
- ✓ • Incumplimientos contractuales de venta o suministro.

h) Riesgos de reclamación judicial:

- ✓ • Publicidad: medios y métodos empleados.
- ✓ • Contractual: contratos de garantía, compra, venta, alquiler, ejecución, servicios, préstamos, hipotecas, cláusulas de salvaguardia.
- Cargas sociales: seguros de vida, enfermedad, accidentes, fondo de pensiones, planes de participación en beneficios.
- ✓ • Negligencia: empleados, representantes, contratistas, subcontratistas.
- ✓ • Empleados: accidentes laborales.
- Titularidad: propiedades, bienes confiados, derechos de terceros.
- ✓ • Consumidores: productos fabricados o distribuidos.
- ✓ • Transporte: mercancías peligrosas, carga y descarga, conducción de vehículos.

- Contaminación ambiental: polución, vertido de residuos.

## NATURALEZA DE LOS RIESGOS EMPRESARIALES

Normalmente, atendiendo a la naturaleza de los riesgos empresariales suele distinguirse entre riesgos puros y riesgos especulativos.

El riesgo puro se define como la incertidumbre de que acontezca un determinado suceso que ocasiona una pérdida económica. Por su parte, el riesgo especulativo se define como la incertidumbre de que ocurra un determinado suceso cuya ocurrencia produciría la materialización de una expectativa de beneficio o pérdida, indistintamente.

En consecuencia, el riesgo puro es aquél del que sólo puede derivarse un daño en caso de ocurrencia y, por tanto, una pérdida económica. Por el contrario, en el riesgo especulativo existe la incertidumbre, respecto al propio suceso, de que pudiera producirse indistintamente un beneficio o una pérdida.

En general, esta distinción es bastante significativa, ya que la cobertura financiera de los riesgos procurada por la Institución aseguradora atiende generalmente a los riesgos puros.

Los riesgos especulativos son asumidos habitualmente por el empresario en función de su conocimiento y quedan fuera del marco asegurador, si bien actualmente existe un cierto acercamiento del seguro a determinadas parcelas de riesgos especulativos.

Dentro de los riesgos puros, con relación a los peligros desencadenantes de estos riesgos pueden distinguirse tres grandes áreas:

- Riesgos personales.
- Riesgos de daños materiales sobre las propiedades.
- Riesgos de responsabilidad civil.

En el primer caso, utilizando la terminología aseguradora, el seguro se circunscribe a determinadas coberturas de riesgo y de previsión y ahorro para el activo humano de la empresa, como las coberturas de accidentes (indemnización por fallecimiento accidental o por lesiones desencadenantes de una invalidez permanente total o parcial), los seguros de vida en sus distintas vertientes de riesgo y ahorro y los planes de pensiones como complemento de las prestaciones de la Seguridad Social y como mejora adicional para los trabajadores de la empresa. Por su parte, los accidentes laborales se encuadran dentro de la cobertura de accidentes de trabajo, de acuerdo con la legislación específica existente en España al respecto.

En relación con los riesgos de pérdidas materiales, la empresa ha buscado tradicionalmente cubrirse de los riesgos puros a través de pólizas de daños con coberturas de incendio y fenómenos de la naturaleza fundamentalmente. En ese sentido, los seguros de daños materiales, normalmente encajados en pólizas de incendios, son importantes para cualquier empresa y han experimentado durante los últimos años transformaciones destacables, como la simplificación y unificación de contratos, la reducción de la prima o coste de la cobertura, fruto de la mayor competencia y de la reducción de los gastos de gestión de los aseguradores, la ampliación de coberturas con tendencia al Todo Riesgo de Daños Materiales, la mayor conexión con la prevención de riesgos, el asesoramiento en materia de protección y mejora permanente de la seguridad en la empresa para la evitación de pérdidas, así como, finalmente, la inclusión de coberturas de pérdida de beneficios, como complemento necesario a toda póliza de daños materiales suscrita por la empresa.

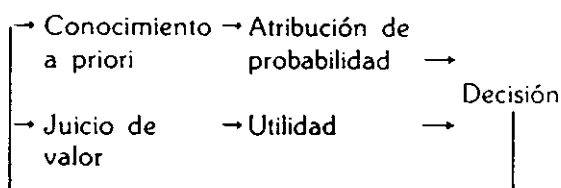
Con referencia a los riesgos de responsabilidad civil de la empresa, la institución aseguradora ha procurado diversas coberturas como la responsabilidad civil de explotación referida a los riesgos derivados de la propia actividad de la empresa dentro de sus instalaciones, de pro-

ductos elaborados o suministrados en relación a los daños causados a usuarios o consumidores, de accidentes laborales o patronal, si existiera en la ocurrencia de tales accidentes culpa o negligencia por parte de la empresa, de daños por contaminación al medio ambiente, así como, últimamente y con mayor profusión en Gran Bretaña y en Estados Unidos, por responsabilidades de los propios directivos o consejeros a consecuencia de errores en la gestión y administración de la empresa.

Por otra parte, como ya se ha mencionado con anterioridad, la institución aseguradora no proporciona generalmente cobertura a los riesgos especulativos de la empresa. Dichos riesgos hacen referencia a las expectativas de resultados (beneficio o pérdida) de la propia gestión empresarial y no se encuentran sujetos a una medición precisa que implique un tratamiento objetivo del riesgo, desde el punto de vista asegurador.

Por tal motivo, estos riesgos son asumidos plenamente por la empresa en el contexto del riesgo inherente que caracteriza a la función empresarial.

Básicamente, la enunciación de los riesgos especulativos de la empresa responde a la descripción efectuada en el apartado precedente al mencionar los riesgos de producción, ventas, financiación, dirección, etc. En este contexto, el tratamiento de estos riesgos responde al criterio subjetivo e intuición del empresario u órganos de dirección de la empresa, de acuerdo a un proceso de decisión que teóricamente podría representarse de la forma siguiente:



En apoyo de este proceso, la aplicación de ciertos criterios o reglas de elección, fundamentados en la Teoría de la decisión, permite dis-

poner de una referencia útil para la toma de decisiones empresariales.

## TRATAMIENTO DEL RIESGO EN LA EMPRESA

Resulta obvio mencionar que la empresa constituye una unidad económica de producción de vital importancia, cuya destrucción acarrea un empobrecimiento económico y un retroceso en el desarrollo social actual. Por ello, la protección en la empresa, es decir la lucha contra los riesgos que la acechan y sus causas y consecuencias, no sólo es deseable, sino imprescindible para el mantenimiento del orden económico y social existente.

En la actualidad, el número y la potencialidad de los riesgos que inciden sobre la empresa se han incrementado notoriamente por diversos factores, que hacen más imperiosa la necesidad de protección. En ese sentido, se encuentran aspectos tan característicos como:

- Mayor capital invertido.
- Mayor densidad de inversión (equipos sofisticados susceptibles de grandes pérdidas).
- Utilización de mayor energía con nuevas fuentes, potencialmente más peligrosas.
- Procesos tecnológicos avanzados insuficientemente conocidos.
- Nuevos productos y materiales escasamente comprobados.
- Almacenamientos de gran dimensión.
- Medios de transporte más peligrosos.
- Mayor exigencia social de responsabilidades por el uso y consumo de productos, por daños al medio ambiente y por accidentes de trabajadores.

Estos factores, presentes actualmente en gran parte de las empresas modernas, se agravan especialmente en países en vías de desarrollo en los que existe un mayor desfase entre el avance tecnológico, importado de países más avanzados, y la conciencia y los medios de se-

guridad, cuya implantación se realiza con un retraso notable.

En estas circunstancias, no obstante, la empresa debe ser artífice de su propio destino y velar por una concepción integral de la seguridad que permita controlar sus riesgos y aminorar sus consecuencias.

Desde un punto de vista racional, el riesgo debe ser limitado para hacer posible y factible el beneficio a largo plazo de la empresa, como objetivo fundamental de ésta. A este respecto, como ya se mencionara, la institución aseguradora ha venido existiendo, precisamente, para cubrir financieramente a la empresa de las posibles pérdidas económicas derivadas de la ocurrencia de los denominados riesgos puros. Ante esta situación, normalmente las empresas se han preocupado de seleccionar qué tipos de seguros necesitaban y cuál sería su coste. Sin embargo, desde un análisis a la inversa, ciertamente los seguros de la empresa no deberían ser motivo de una preocupación inicial, ya que el problema de la empresa radica en sus riesgos y el análisis de éstos debería ser prioritario al estudio de su cobertura.

En este sentido, cada vez con más frecuencia, el tratamiento de los riesgos puros ha merecido en los últimos años un análisis particular por parte de la empresa dentro del ámbito de la disciplina denominada **Gerencia de Riesgos** (Risk Management), que constituye una actividad empresarial imprescindible en el contexto económico actual en que se desenvuelve la empresa.

La **Gerencia de Riesgos** puede definirse como una función empresarial que intenta perpetuar la conservación de los activos y del poder de generación de beneficios mediante la **minimización a largo plazo del efecto financiero de las pérdidas accidentales**, es decir, aquéllas que ocurren de forma súbita, imprevista e independientemente de la voluntad del empresario.

Desde esta perspectiva, el objetivo principal de la Gerencia de Riesgos ha sido definido como

la **planificación efectiva de los recursos necesarios para recuperar el equilibrio financiero y la efectividad operativa después de una pérdida accidental** y, de esta forma, obtener a corto plazo una estabilidad en las pérdidas derivadas de los riesgos y a largo plazo la **minimización del efecto financiero del coste de los riesgos**.

Por tanto, la Gerencia de Riesgos lleva consigo todas las actividades propias de cualquier gestión empresarial, y todo alto ejecutivo debe ser, en efecto, un buen gerente de riesgos.

Cuando una empresa dedica atención preferente a esta disciplina analiza sus riesgos como problema de fondo, antes de plantearse su necesario programa de seguros. El análisis, clasificación y cuantificación de los riesgos lleva a la empresa, posteriormente, a una toma racional de decisiones que incluye la posible **eliminación de los mismos**, la **reducción a través de técnicas de prevención y protección**, que conducen a una mejora sustancial del coste de los riesgos en la empresa a largo plazo, la posible **retención de parte del riesgo o asunción del mismo** y, finalmente, la **cesión o transferencia del riesgo a compañías de seguros a cambio de un coste fijo**.

En síntesis, las fases básicas que caracterizan a la Gerencia de Riesgos podrían expresarse esquemáticamente de la forma siguiente:

- Identificación y clasificación de los riesgos.
- Análisis y evaluación de los riesgos.
- Tratamiento de los riesgos:
  - Eliminación/reducción (prevención y protección).
  - Retención/transferencia (financiación).

En consecuencia, el tratamiento racional de los riesgos en la empresa conduce a un método lógico que se inicia con la **identificación de los riesgos**, para luego efectuar su **clasificación y medida**. Finalmente, se adoptan decisiones que conducen a la **reducción del riesgo**, **retención y/o transferencia a terceros**. En



general, por tanto, este proceso muestra lo que racionalmente el ser humano hace, o debería hacer, en el planteamiento y resolución de sus problemas

### a) Identificación de riesgos

En la fase inicial el gerente de riesgos debe centrar sus actividades en la identificación y clasificación de los riesgos, atendiendo al criterio distintivo ya expuesto entre riesgos puros y riesgos especulativos.

### b) Evaluación de los riesgos

En la segunda fase de análisis y evaluación de los riesgos, una vez conocidos y tipificados éstos, el gerente debe medirlos en base a la frecuencia e intensidad, mediante estudios empíricos propios o ajenos, con la ayuda que proporcionan los métodos estadísticos. Ello conduce a una distinción de clases de riesgos según la importancia de las pérdidas económicas previsibles. Así, se puede distinguir entre:

- **Riesgos Leves:** Aquéllos cuya pérdida no perturba sensiblemente la economía de la empresa. Suelen tener una desviación típica muy reducida y pueden ser asumidos íntegramente por la empresa.
- **Riesgos Graves:** Aquéllos cuya pérdida implica un endeudamiento financiero importante para la empresa. Presentan una desviación típica alta y pueden ser asumidos sólo bajo ciertas condiciones.
- **Riesgos Catastróficos:** Aquéllos que pueden producir la quiebra de la empresa. Normalmente tienen una desviación típica muy alta y es imprescindible su transferencia a terceros.

En particular, como puede apreciarse, esta distinción a nivel de clases de riesgos se fundamenta principalmente en una medida de dispersión utilizada en estadística, que se denomina desviación típica y es sumamente útil a los efectos de medir la variabilidad o esparcimien-

to de los valores de la variable que se pretende analizar, en este caso, la variabilidad del riesgo a través de las pérdidas acontecidas por un determinado peligro.

Superada esta fase de evaluación del riesgo, el siguiente paso en la metodología de la Gerencia de Riesgos sería el proceso de tratamiento del mismo. En ese sentido, el gerente de riesgos dispone de las soluciones siguientes.

- **Eliminación del riesgo**
- **Reducción del riesgo** a través de medidas de prevención y/o protección.
- **Asunción y retención del riesgo.**
- **Transferencia del riesgo** a terceros, normalmente a la institución aseguradora.

En general, la decisión óptima exigirá una combinación de todas estas alternativas en función de los costes, tipo de riesgo, importancia de las pérdidas estimadas y probabilidad de ocurrencia de las mismas

### c) Eliminación de riesgos

La eliminación de los riesgos aunque sea difícil no es imposible de conseguir. En ocasiones, determinadas medidas o acciones de tipo cualitativo permiten eliminar ciertos riesgos. Así, por ejemplo, puede transferirse la responsabilidad al comprador de los bienes transportados o limitar el alcance de la responsabilidad subsidiaria de contratistas, exigiéndoles la suscripción de un seguro elevado.

### d) Reducción de riesgos

Por lo que respecta a la reducción de riesgos, ésta es la primera alternativa encaminada al control de pérdidas a través de medidas de prevención y protección.

De esta forma, el control de pérdidas tiene por objeto la reducción de la frecuencia e intensidad de los riesgos potenciales de la empresa. En consecuencia, este conjunto de actividades reporta a la empresa una gran utilidad a largo

plazo, ya que la reducción de los riesgos beneficia a la empresa en cuanto que permite esperar menores pérdidas, en caso de retención, así como un menor coste de seguro, si se efectúa la transferencia del riesgo.

A este respecto, en general puede establecerse el siguiente decálogo de responsabilidades básicas del gerente de riesgos en el área de la reducción de riesgos y del control de pérdidas:

- Mantenimiento de una conciencia de seguridad en la alta dirección, técnicos y trabajadores.
- Análisis de todos los riesgos ocurridos y mantenimiento de los registros correspondientes, con clasificación del número, tipo, causa y daño total resultante.
- Desarrollo y mantenimiento de programas de inspección periódicos de seguridad de las plantas e instalaciones.
- Diseño e implantación de sistemas, métodos y equipos para prevenir la repetición de accidentes.
- Estudio de los programas de seguro y de las reducciones en la prima por las medidas de prevención adoptadas.
- Minimización de las pérdidas mediante técnicas adecuadas de salvamento y recuperación, previamente planificadas.
- Colaboración en el diseño de nuevas construcciones para obtener la seguridad adecuada.
- Establecimiento de programas de formación en seguridad a distintos niveles.
- Organización de la seguridad en la planta.
- Disposición de planes de emergencia para situaciones catastróficas.

### e) Retención de riesgo

Consiste en el conjunto de actividades, especialmente de tipo financiero, efectuadas por la empresa para compensar directamente las po-

sibles pérdidas accidentales que puedan sobrevenir en la misma.

En ese sentido, la retención de riesgos puede revestir diversas formas:

- Retención pasiva o asunción:
  - Consciente o intencionada.
  - Inconsciente o no planificada.
- Retención activa o autoseguro (\*):
  - Parcial.
  - Total.

Dentro de esta distinción, la retención consciente o intencionada es la que obedece a un plan meditado de absorción de pérdidas de relativa frecuencia y escasa cuantía. En general, en este tipo de riesgos existe apenas incertidumbre y su aseguramiento sería excesivamente costoso por incorporar los gastos de gestión de la Compañía aseguradora.

Por el contrario, la retención inconsciente o no planificada puede suponer, con frecuencia, ignorar un riesgo cuya manifestación podría hacer peligrar la estabilidad económica de la empresa, fundamentalmente en caso de riesgos graves o catastróficos. Por tal motivo, realmente la asunción inconsciente no puede ser considerada como una estrategia propiamente dicha de Gerencia de Riesgos.

En cuanto a la retención activa, el autoseguro implica un programa definido de la empresa para compensar total o parcialmente ciertas pérdidas que, si ocurrieran sin una previa planificación financiera, podría causar graves problemas económicos a la empresa. En consecuencia, ello implica actuar como un asegurador con aplicación de técnicas actuariales, diversificación del riesgo, tratamiento de reclamaciones, financiación de pérdidas, etc.

(\*) Algunos autores discuten el término autoseguro, considerando que en la retención no se produce la traslación del riesgo a terceros, elemento característico del seguro, y por tanto resulta impropio utilizar la denominación de autoseguro

En estas circunstancias, el **autoseguro** requiere de un fondo para previsión de pérdidas y persigue como **objetivos**:

- Mejorar el control y la **reducción de pérdidas**, en bien de la retención practicada.
- Aumentar la calidad de los **servicios de inspección** y de los **medios de prevención y protección**.
- Actuar en el manejo de **reclamaciones** contra la empresa e intervenir directamente en los arreglos y soluciones dadas

Obviamente, un plan adecuado de retención de riesgos está mediatizado por una serie de condiciones y limitaciones que afectan al **autoseguro**. Así, entre los factores que favorecen este plan en la empresa se encuentran:

- La necesidad de un **número suficiente de expuestos al riesgo** que favorezca estadísticamente la **predicción de pérdidas**.
- La necesaria **potencia económica** de la empresa para dotar el oportuno fondo de **autoseguro** para previsión de pérdidas retenidas.
- El **deseo real** de llevar a cabo un plan meditado de **autoseguro**, con todos los requerimientos implícitos.

Por el contrario, las limitaciones al **autoseguro** radican en:

- La **inexistencia de las condiciones favorables** mencionadas con anterioridad
- La **ausencia de beneficio** en el manejo del fondo de **autoseguro** frente a la concertación concreta de un plan de seguros.
- La **dificultad** para alcanzar determinados servicios proporcionados por el **asegurador**, como la investigación de las causas de pérdida, la **inspección periódica** de instalaciones y **redomendaciones de seguridad**, los servicios de **asesoría jurídica**, etc.

Conocidas estas consideraciones de carácter cualitativo que rodean al **autoseguro**, en el terreno cuantitativo se han desarrollado algunos modelos y formulaciones en las que se apoyan

las decisiones de transferir o **autoasegurar** un determinado riesgo.

Con independencia de estos métodos particulares, obviamente las alternativas de retención deben establecerse de forma diferente según sea la categoría del riesgo. En ese sentido, la problemática de la retención viene dada por la **dinámica de pérdidas retenidas** a tenor de la **variabilidad** o grado de dispersión que caracterizan el tamaño del riesgo

A tal respecto, con carácter general y desde la perspectiva pura del análisis del riesgo, se pueden indicar las tendencias siguientes de retención de riesgos:

- Una frecuencia alta de pérdidas y desviaciones relativamente bajas en el número de pérdidas y cuantía de las mismas, conduce a fluctuaciones relativamente pequeñas en la cuantía acumulada de las pérdidas esperadas. En este caso, la reducida variabilidad del riesgo contribuirá a una tendencia proclive a la **asunción mayoritaria** o retención íntegra a medida que la magnitud del riesgo sea menor o más asequible a la capacidad financiera de la empresa.
- Una frecuencia baja de pérdidas y desviaciones relativamente altas en el número de pérdidas y cuantía de las mismas, conduce a fluctuaciones relativamente grandes en la cuantía acumulada de las pérdidas esperadas, inclinando la decisión hacia la **transferencia del riesgo** de elevada magnitud y retención parcial, acorde a la capacidad financiera y la magnitud del riesgo.

## f) **Transferencia de riesgos**

Finalmente, el último paso de un programa de gerencia de riesgos en la empresa consiste en la **transferencia del riesgo**.

A este respecto, las etapas que normalmente desarrolla un gerente de riesgos en la transferencia a través del seguro son las siguientes:

- **Decisión sobre las coberturas** adecuadas a las necesidades de la empresa y estudio

del alcance de las mismas, sus limitaciones y coste.

- Negociación de las coberturas.
- Comprobación de los términos y cláusulas de los contratos de seguro.
- Análisis y selección de métodos de reducción de costes de seguro.
- Selección de agentes y corredores, según sus cualidades de servicio y conocimiento.
- Selección de aseguradores, en razón al coste de la cobertura deseada, servicio y solvencia financiera.

En general, cada una de las etapas descritas de la metodología de la Gerencia de Riesgos ha ido cobrando mayor importancia en las empresas, realizando los objetivos de esta discipli-

na y la atención prestada por las empresas hacia esta función.

Allí, donde el gerente de riesgos se responsabiliza del patrimonio de la empresa, empieza ya a sustituirse el concepto de coste del seguro por el de coste del riesgo, término más amplio que engloba el importe de las pérdidas retenidas, las primas de seguro, los gastos de amortización y mantenimiento de los sistemas de prevención y protección, así como los gastos propios de administración del programa de gerencia de riesgos.

En consecuencia, ello pone de manifiesto la importancia que la empresa actual concede a la defensa de su patrimonio y al estudio lógico de su salvaguardia. ■

possible size of a potential loss provides initial guidelines as to how this loss potential should be treated — ignored because it is too probable or inconsequential; dealt with through traditional risk management techniques of risk control and risk financing; or treated as a predictable expense because the regularity and size of loss are accurately predictable. In many cases, the long-run, average expected loss from a particular exposure may set a limit to the amount of money an organization should rationally spend to minimize or to finance restoration of losses from that exposure.

*Loss Frequency* — Knowing the expected frequency of a given loss is important to many risk management decisions. An exposure which is most unlikely to generate any losses whatever is often largely ignored, unless that remotely possible loss would be crippling. On the other hand, an organization may decide to retain frequent losses either with or without funds set aside to restore them. In selecting risk control or risk financing measures, the probability of losses from various perils should be considered. It makes little sense, for example, to protect a building against fire loss and take few measures against flood loss if a building is much more likely to be damaged by flood than by fire.

To estimate the probabilities of various types of loss, the specialist may turn to empirical loss data of the firm itself, other firms in the same industry, or statistics on society. The greater the period of experience covered by this loss data and the greater the number of losses, the more reliable is the probability derived from this data. On the other hand, the less specifically the loss data relates to the particular organization in question and the greater the changes in technology or other conditions which have occurred during the time since the data was drawn to the time it is utilized, the less reliable the data is likely to be for a particular organization. Thus, by the very act of trying to amass a large body of data from which to predict loss frequency, the risk management specialist is likely to reduce the relevance of that loss data in relation to a particular situation.

If past empirical loss data is unavailable or is considered unreliable, a second source of information for determining the frequency of future losses is the use of theoretical probability distribution. Developing such a distribution requires selection of the particular theoretical distribution which seems most relevant to a given type of loss and estimation of the statistical parameters (such as an average loss or a standard deviation loss) for a particular loss distribution. (The development and use of probability distributions will be treated more fully in the next chapter.)

*Loss Severity* — In estimating the potential size of future losses, the risk management specialist must concentrate only on the losses from a single event.

### Frequency and Severity

After the risk management specialist has used various methods to identify the events which may cause losses and the types of losses which may stem from these events, it is important to analyze the likelihood and potential severity of these losses. The probability and

Rather, he must also consider the losses which may occur within a particular time period, such as a year, in which senior management does not wish the total amount of all retained losses to exceed a particular dollar figure or a specified number of cents per share of common stock.

With respect to the losses which may flow from a single event, the risk management specialist must consider all the consequences of a particular event, for example, a boiler explosion. Such an explosion is likely to cause damage to the firm's own property, interruption of activities at the facility served by the boiler, liability to employees or to members of the public who are injured or suffer property damage in such an explosion and possibly loss of the services of key personnel. In recognizing and evaluating the losses which may result from such an event, it is often useful to employ the concept of a "catastrophe area". A catastrophe area is the physical area range over which the consequences of an accidental event may flow. For a boiler explosion, the catastrophe area probably is limited to several hundred yards but it may extend further if, for example, it is possible for a boiler explosion to contaminate a river. The firm may then be held liable for the contamination damage to entities using or owning land along the entire length of the river. For other types of events, such as the destruction of a central computer serving all of a firm's branches, the catastrophe area may encompass all these branches — wherever located — whose computer capacity can be temporarily interrupted by destruction of the central facility.

Once all of the losses which may flow from a single event have been identified, a monetary value ought to be placed on them. For many types of losses, such evaluation is fairly straightforward — net income losses can be measured in terms of decreased revenues or increased expenses (making appropriate adjustments for potential loss opportunities); liability losses may be gauged in terms of defense costs and verdicts and settlements paid; and estimated loss of earnings can be measured by the need to modify or cease particular operations in response to judicial orders. Personnel losses are more difficult to estimate, requiring projections of earnings attributable to particular individuals, the length of service they otherwise would have provided the firm and the costs associated with replacing those services. Property losses also may be difficult to estimate because a proper estimate should be based on the cost of replacing particular items of property or of obtaining property which performs the same function as that which had been damaged or destroyed. The depreciated original cost of damaged or destroyed property which usually appears on the firm's accounting records is often irrelevant. When an intangible item of property, such as a patent, has been impaired, identifying the earnings which the organization derived from that particular patent may be difficult, as

may be estimating the extent to which those earnings have been reduced: It should be noted that estimates of the severity of future losses are based typically on the experience of past losses incurred; such predictions inevitably are based on the assumption that the future will repeat the past.

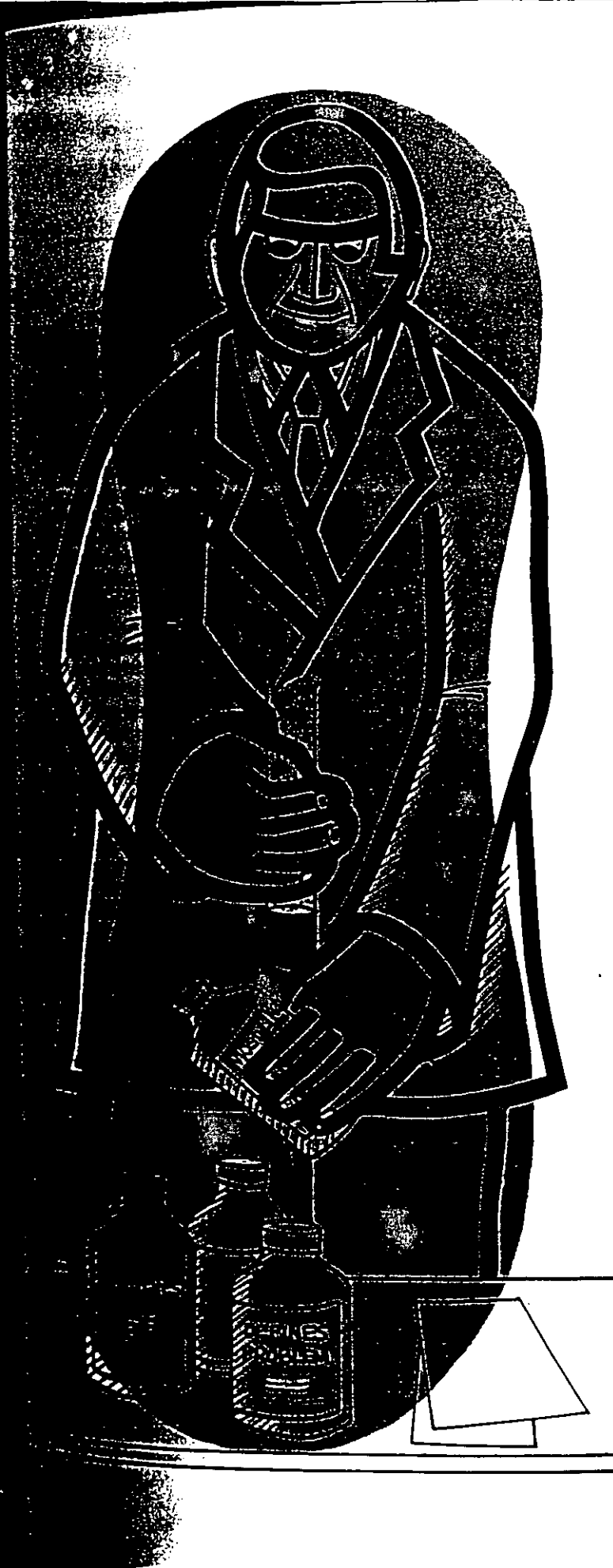
With respect to a series of losses within a given time, such as a year, the primary concern of the risk management specialist is that adequate funds be available to pay for this accumulation of losses. This concern is most apparent for losses which the firm has chosen to retain: the estimate that the firm can retain the liability loss up to \$500,000 without undue disruption to its annual earnings can be upset severely if three \$500,000 claims must be paid within a single year. Even if the firm has transferred the burden of paying for losses through a "hold-harmless" agreement with some entity other than an insurance company, the concern is whether or not the transferee has the financial capacity to pay for such an accumulation of losses. Even if the losses are insured, the risk management specialist should make sure that the coverage has been written so that adequate limits of liability are restored after each loss.

---

*"A catastrophe area is the physical area range over which the consequences of an accidental event may flow"*

---

The possibility of an accumulation of losses in a relatively brief period highlights the importance of measuring the severity of a particular loss not only in terms of its absolute dollar value but also in relation to the resources which the firm has available at the time of that loss. For example, if a firm has decided that it can safely retain liability losses up to a limit of \$500,000 per year, once this limit has been reached, the effects of an additional loss of only \$10,000 can be quite severe. In the same vein, a firm may maintain spare parts for critical equipment but once these spare parts have been put to use, further breakdowns of the same equipment may result in serious losses. To forestall such losses, it is important that an organization's risk management program remain flexible in order to adjust for changes.



### 3

## Exposure Identification And Analysis

*This chapter deals with some key ideas in the fourth weekly assignment of RM 54 – The Structure of the Risk Management Process – and with question five of the May 1976 RM 54 national examination.*

**T**he risk management process, like any decision process, begins with identification and analysis of a problem. In risk management, this problem typically is that the organizational goal of preserving assets and revenues from accidental losses has not been fully achieved. To reach a solution, one must begin by identifying and analyzing those exposures to accidental loss which threaten the organization – identifying what losses can occur and analyzing how likely and how severe those losses may be. This process is not an end in itself; it is only a first step toward solving the problems these exposures pose by controlling the losses they may generate and/or by financing the restoration of these losses at the least possible cost.

#### Exposure Identification – What Losses Can Occur

Perhaps nothing short of omniscience can equip a risk management specialist to recognize all exposures to accidental loss which may strike an organization. Familiarity with past loss experience in a particular organization or similar organization is, of course, essential, but it does not prepare the risk management specialist for the tota

ly unprecedented loss. For example, the "Legionnaires' Disease" which broke out in Philadelphia during the fall of 1976 caused a hotel to suffer a fatal business interruption loss because fear of contracting the disease made potential patrons afraid to enter the hotel.

As a safeguard against unforeseen losses and to better prepare themselves to recognize what can happen, risk management specialists have developed a framework for identifying loss exposures. This framework consists of two elements. First come a battery of methods to identify loss exposures: questionnaires; analysis of the organization's financial statements; study of flow charts of its activities; and personal inspections or interviews at each of its facilities. These methods resemble a physician's routine battery of diagnostic techniques; they may not disclose every disease, but past experience has shown them to be efficient in revealing most.

The second element is a catalogue of types of losses which can occur based on the premise that any given accidental event can cause various combinations of property, net income, liability and personnel losses. These types of losses correspond to the broad classes of diseases for which a physician may be searching: viral diseases, toxic reactions or congenital diseases, for example. For the physician, diagnosis requires specific diagnostic techniques. For the risk management specialist, successful exposure identification involves using one or more exposure identification measures to reveal the possibility of one or more types of losses.

### Exposure Identification Methods

Perhaps the most popular single method of identifying loss exposure is to complete a standard exposure questionnaire. Such questionnaires are designed to elicit information on the structure, assets, liabilities, operations and personnel of virtually any organization. Their wide applicability is both their strength and weakness — strength in bringing out useful information on any organization, but weakness because often the generality of the questions does not provide sufficient data on the particular loss exposures which may be especially significant, or even unique, to a particular organization. Such questionnaires are readily available from most insurance companies; in fact, these questionnaires have been criticized for limiting their inquiries to those loss exposures for which insurers have coverage readily available.

A second exposure identification method, one which can escape the bound of traditional insurance thinking, is analysis of financial statements, including balance sheets, profit and loss statements, and funds-flow statements for a series of years. The entries on these statements can suggest exposures to potential loss which deserve further analysis: asset entries for property values subject to loss;

liability entries for obligations an organization would be required to fulfill even if it were shut down in the wake of some accident; revenues which could be lost and expenses which might continue following interruption of business; and funds-flows which may indicate the amounts of cash either subject to loss or available to meet continuing obligations.

However, the financial statements, even if supported by detailed records, can only suggest loss exposures which need further exploration and valuation. For example, an asset entry for plant equipment should alert the risk management specialist to inquire further into the nature of this property, the importance of particular items of plant equipment to the organization's continuing operation and the cost and time required to replace the equipment or to obtain other equipment that would fulfill the same function with the same or greater efficiency as the equipment shown on the balance sheet. Likewise, the sources of revenues reflected in the organization's funds-flow statement should prompt the risk management specialist to explore the activities which generate these revenues. While using financial statements as springboards for detailed exploration, the risk management specialist should remember that the conservative accounting valuation standards used for each of the entries on these statements usually do not reflect the replacement cost of assets, the interest cost or opportunity cost of cash needed in an emergency to meet maturing obligations or the extra expenses an organization may need to incur in order to maintain (or resume as promptly as possible) its revenue-producing operations.

A third exposure identification method, the use of flow charts, can overcome some of the disadvantages of prepared questionnaire and financial statement analysis. The flow chart method requires construction of a diagram or some other visual presentation of the flow or raw materials (or of money, personnel or some other thing of value) from outside suppliers, through the organization and to customers. Once this flow has been depicted, the key questions are:

1. What events can interrupt this flow?
2. What is the probability of such disruptive events?
3. What types of losses may result from these disruptive events?
4. How large are these losses likely to be?

These questions can stimulate the imagination of the perceptive risk management specialist (or other members of an organization to whom these questions may be directed) toward a general brainstorming of loss exposures. Many business executives are quite receptive to the flow chart in order to visualize their organization as a processing unit into which values flow, are transformed and are distributed to customers. Focusing on this process and the ways in which it can be disrupted is, for



*"Direct property loss occurs when a tangible or an intangible item is damaged or destroyed . . . indirect property loss occurs when an item . . . loses its value in use because of damage to some other property"*

many business executives, a much more enjoyable, enlightening and productive activity than plowing through many pages of a prepared exposure identification questionnaire. A risk management specialist seeking to heighten top management's awareness of risk management is usually well advised to ask them to participate in this flow-charting procedure.

One problem with all three of these methods is that they rely on the risk management specialist's use of data gathered by others rather than by the specialist's own first-hand inquiry, a fourth method of risk identification. Because the risk management specialists thought patterns are directed toward spotting loss exposures, there is no substitute for personal inspection to discover potential exposures lurking at each of an organization's facilities. For example, the risk manager for a major chemical manufacturer, none of whose plants was near a seacoast, had no reason to suspect that his firm faced any liability under the Longshoremen and Harbor Workers' Act. But, while touring a California plant, the risk manager learned in casual conversation that some of the plant's employees had accompanied a railroad shipment of a liquid chemical to San Francisco to supervise the pumping of the chemical aboard a ship at dockside. Nothing in the company's written operating procedures, which the risk manager had approved, suggested that any of the company's employees ever made such trips.

The truth of the maxim, "You had to be there", to recognize a loss exposure is illustrated by the experience of a major brokerage firm. The investigation of numerous customer "fall down" claims of a supermarket chain included visits to stores experiencing excessive numbers of such accidents. The cause of these injuries was readily apparent to the broker's representatives. The stores with disproportionately high accident records were all in ethnic sections of major cities. The local shoppers would not purchase fresh produce prepackaged in plastic bags (such packaging was one of the chain's standard operating procedures). Because these customers insisted on feeling and smelling fresh produce before buying it, the produce sections in these stores were littered with loose lettuce leaves and other slippery items from packages customers had opened and rejected. The solution was to stop packaging fresh produce at these stores and display it in high-walled bins to minimize spillage.

#### Types of Potential Loss

Use of any of these four, or any other, method of identifying potential loss exposures is more efficient if the

risk management specialist keeps in mind a catalogue of losses which may result from any accident. The purpose of the types of losses suggested here is not to construct an airtight categorization of losses — indeed, the categories suggested here somewhat overlap — but rather to promote awareness of the diverse losses which a single event may spawn.

Either direct or indirect losses are suffered in the property area. A *direct property loss* occurs when a tangible or an intangible item is damaged or destroyed as a result of a particular peril. "Direct loss by fire" is a phrase familiar to all risk management specialists who recognize that a loss may be caused directly by fire without flames actually touching the property. Although direct property losses are easy to identify, a risk management specialist should take care to focus on specific property, such as air-conditioning systems, records of customers' accounts or valuable patents rather than on broad classes of properties such as "buildings and contents" or "plant and equipment". Similarly, attention should be given to loss by particular perils, such as flood, deterioration or fraud — so that each potential cause of loss is separately considered. Although it may make no difference financially whether a particular asset is lost through fire or flood — a loss being a loss — estimating the probabilities of direct loss to a particular item or property requires consideration of all the potential causes.

An *indirect property loss* occurs when an item of property is not damaged, destroyed or lost; instead it loses its value in use because of damage to some other property. Some examples might be: loss of a crop which cannot be picked because of damage to the harvesting equipment; loss of the value of automobile bodies at one plant because of the destruction of the engines for these automobiles at another plant; or loss of the "going concern" value of assets organized into a productive unit when those assets must be sold separately for total proceeds less than their aggregate value in that unit. This would occur, for example, if the firm owning them goes bankrupt.

*Net income losses* are decreases in revenues or increases in expenses which occur when an organization's operations cease because of an accidental event or because it must go to extraordinary efforts to continue its operations in the wake of some accidental event. The revenues which may be lost include sales, rents, subscription or tuition income, or loss due to uncollectable accounts receivable, among others. Increased expenses may include costs of expediting repairs, expenses for continuing

necessary operations elsewhere on a temporary basis or loss of a leasehold interest.

*Legal liability losses* may be classified by any of several characteristics. One possible classification is in terms of the entities to which liability may be indebted: customers, members of the general public, employees, governmental bodies to which an organization may owe fines and possibly others. Another way of classifying liability losses is by the source of the legal duty whose breach has brought legal liability upon the organization: liability for breach of a contract (through intentional nonperformance or violation of a warranty, for example), tort or criminal liability. Finally, liability losses may be classified according to whether the amounts the firm must pay, or the revenues of which it is deprived, arise from payment of damages or fines to an entity whose legal rights have been violated, payment of legal defense costs, or expenses incurred or revenues lost because of the need to modify or cease a profitable activity.

---

*" nothing short of omniscience  
can equip a risk management specialist  
to recognize all exposures . . . "*

---

An organization cannot function without personnel, the loss of which may be due to resignation, disability, retirement or death. The seriousness of this *personnel loss* depends upon such factors as the value of the particular person's services to the organization and the difficulty and costs associated with replacing that person. Practices differ according to the extent to which personnel losses come within the scope of the responsibility of an organization's risk management or personnel specialist. In any case, the losses which an organization may suffer include not only the losses to the organization itself but also the expenses it incurs for pension plans, health insurance and other employee benefits in order to retain such personnel. Although most employee benefit plans are designed to cushion the losses employees may suffer because of death, disability or retirement, the employer often shoulders much of the cost of these potential losses to employees. To this extent, the loss becomes the employer's rather than the employee's.

# 2

## The Steps in Risk Management

*This second chapter deals with some key ideas in the third and fourth weekly assignments of RM 54 – The Structure of the Risk Management Process – and with question one of the December 1972 RM 54 national examination.*

**T**he essence of risk management – planning, organizing, directing, and controlling resources to minimize adverse effects of accidental losses at the least possible cost – is essentially a rational decision-making process. This process is made up of the separate risk management steps explored in this article.

The particular situations in which risk management problems arise are enumerable; it is the risk management *decision process* that creates and underlies risk management as a distinct discipline. The ability to apply a rational decision process to any problem involving accidental losses sets the risk management specialist apart from other managers. It is the single most important skill that a risk management specialist – whether employed by an organization or serving it as an insurance representative or consultant – can contribute to the success of that organization.

### Risk Management as a Decision Process

Once an organization's senior management has declared minimizing the adverse effects of accidental losses to be a goal, one logical procedure for achieving this goal is to: (1) identify and analyze exposures which may lead to accidental losses; (2) formulate feasible risk management alternatives for dealing with these exposures; (3) select the apparently best alternative technique or combination of techniques; (4) implement the chosen technique(s); (5) monitor the results; and if necessary, (6) modify the chosen techniques to adapt to changes in loss exposures or to tolerable changes in the level of losses.

This risk management decision process bears a clear resemblance to what has long been known as the "scientific method". By this method, a scientist defines a problem, considers alternative hypotheses which may solve the problem, chooses the most likely hypothesis, tests it, and compares the results with what should have happened if the chosen hypothesis is true. If the test results bear out the hypothesis, the problem is solved; if they do not, a new hypothesis has to be tested.

Following a structured process in solving risk management problems has at least three advantages. First, because the steps in the risk management process resemble the problem-solving techniques advocated by scientists as well as experts in general management, a risk management specialist may be able to borrow many decision techniques from these fields to solve risk management problems. Second, by following a logical process in approaching new problems, many risk management

specialists have almost unconsciously forced themselves to make better use of their own time and of their organizations' other resources. Adhering to a fixed process reduces temptations to "put the cart before the horse" by, for example, deciding how best to treat a given loss exposure before that exposure has been fully analyzed. The third benefit of a structured decision process is that it helps explain and justify risk management decisions to senior management and other personnel in the same language used to make all other organizational decisions. A simple, logical risk management decision process provides a format for presenting risk management problems and solutions in a fashion nearly everyone in the organization can grasp, respect and support.

### Steps in the Risk Management Process

The steps in the risk management process are best understood through a particular example, such as the product liability exposure faced by a manufacturer of stuffed toys. The toys are manufactured in a single plant and marketed nationally through several chains of stores owned by other firms.

*Identifying and Analyzing Loss Exposures* – The loss exposures which any organization faces may be grouped under four headings: (1) destruction or theft of its tangible or intangible assets; (2) loss of its net income through either decreased revenues or increased expenses in the wake of an accidental event; (3) legal liability to others, including employees; and (4) loss of the services of key personnel. A single event may result in several types of losses. For example, a boiler explosion may destroy tangible property, cause a loss of net income through shutdown of the facilities dependent on the boiler, result in liability to employees or members of the public who are injured in the explosion and cause loss of the services of key personnel, such as a plant superintendent, who may be injured in the blast.

Although the product liability exposure of a manufacturer of stuffed toys is only one loss exposure, the product liability potential merits careful analysis. This analysis should begin by considering the ways in which a consumer (usually youthful) can be injured by a stuffed toy – choking on button eyes, being sickened by eating the stuffing, having an allergic reaction to any material in the toy, suffering chemical burns if any substance in the toy becomes toxic upon contact with a common household substance or being burned if the toy contains flammable materials. After each of these dangers have been enumerated, the next phase of exposure analysis is to pin-

point possible flaws in the production or marketing of the toys which might lead to one of these injuries. For example, children may have allergic reactions to the toy if its materials are not carefully tested for allergenic substances, if impurities enter the toy during manufacture or if the individual toys are not properly packaged, allowing foreign substances to reach them.

It is often not possible to specify all the ways in which a product can cause bodily injury or property damage or to specify all of the flaws in production that can make a

---

*"The essence of risk management  
... is essentially a rational  
decision-making process"*

---

product dangerous. However, enumerating the things which can create a product liability hazard does help project the frequency and severity of the injuries for which the manufacturer may be held liable. This frequency and severity can be used to compute an expected value of product liability losses and the likely range of these losses. If the expected value and likely range of a given type of loss can be accurately forecast, the first step in risk management — the identification and analysis of a particular loss exposure — has been properly performed. Because such calculations are often not possible, a risk management specialist must sometimes be satisfied with a rough estimate of a given loss exposure.

*Formulating Risk Management Alternatives* — With at least an estimate of the importance of losses of a given exposure, a risk management specialist is able to formulate alternatives for dealing with these losses, either through risk control techniques (to minimize the losses which strike an organization) or risk financing techniques (to pay, at the least possible cost, to restore those losses which occur despite the organization's risk control efforts). Among the risk control alternatives which should be employed are: *risk avoidance*, to completely eliminate the chance of a particular type of loss; *loss prevention*, to reduce (but not totally eliminate) the chance of a given loss; *loss reduction*, to reduce the severity of those losses which do occur; *separation or diversification of loss exposures*, to reduce concentrations of value subject to a single accident and to make aggregate losses more predictable; and utilization of *noninsurance transfers*, which rid the organization of any responsibility for the loss. To finance those losses which do occur, an organization may rely either on some form of risk retention (characterized by paying losses with funds that originate within the organization) or risk transfer (using funds that originate outside the organization). Risk retention in-

cludes a number of specific funding techniques ranging in formality from paying losses as current expenses to "insuring" through a "captive" or affiliated insurer wholly or partially owned by the organization. Risk transfer options include purchasing insurance from a nonaffiliated insurer and using those noninsurance transfers which give the organization a source of funds other than insurance for which to pay for losses. Noninsurance transfer used for risk financing still leaves the organization with ultimate legal responsibility for losses. A final risk financing technique, which most authorities consider to be risk retention, is the borrowing of funds to pay for losses.

The proper management of nearly all significant loss exposures requires a combination of at least one risk control technique with at least one risk financing technique. Except for foolproof risk avoidance (which reduces the probability of a given loss to zero), all other risk control techniques leave some residual probability of losses that might require financing. Therefore, it is generally unsound to presume that loss prevention, reduction or noninsurance transfer will completely insulate an organization from the need to pay for losses. On the other hand, merely adopting a risk financing measure without taking steps to minimize (through risk control) the losses that will need to be financed usually makes the cost of risk financing unnecessarily high. A complete risk management program includes both risk control and risk financing elements.

Nearly all of these risk management alternatives are feasible in managing the product liability exposure of the toy manufacturer. For example, with respect to product liability arising out of children's allergic reaction to toys, there are several risk control and risk financing alternatives. Losses can be prevented (their probability reduced) by testing the materials in the toys and rejecting any to which more than a specified percentage of the population (such as 0.1 percent) are known to be allergic.

Another method is to carefully package each toy in a sealed bag so that no toxic substances can contaminate it in transit or on dealers' shelves. To reduce loss severity, care should be taken to adhere to the regulations of the Consumer Products Safety Commission and the Department of Agriculture regarding the safety of the product and the toxicity of its components. A violation of these regulations could add punitive damages to the amounts the manufacturer may have to pay to an injured consumer. Another loss reduction measure is to identify each toy so that if a given product batch turns out to be defective, the batch can be quickly recalled from retail stores or traced to purchasers before further injuries are suffered by other consumers.

In addition to these before-loss steps, the manufacturer can reduce the size of claims paid to consumers who do

suffer allergic reactions by immediately contacting and maintaining good relations with these people and offering to pay their medical expenses. Risk avoidance does not seem to be a feasible alternative, however, because this alternative would require ceasing production and removing all the toys from the market. While conceivable, this would probably involve heavy financial losses. Non-insurance transfer, either for risk control or for risk financing, is another alternative which seems impractical because there does not appear to be any other entity that could relieve the manufacturer of the financial burden or legal responsibility for claims arising from consumers' allergic reactions. However, any other risk financing technique, including insurance or various forms of risk retention, is practical within limits.

*Selecting the Apparent Best Alternative* — With all the feasible risk control and risk financing alternatives arrayed, the risk management specialist's next step is to apply a decision criterion to select the best technique or the best combination of techniques. One valid criterion, having firm theoretical foundations and widely used in making other managerial decisions throughout all industries, is the impact which each alternative would have on the organization's profits, or (for a non-profit organization) on its operating efficiency as measured by the ratio of the value of its output to the value of its input. This impact can best be measured through the effect which each alternative would have on the organization's net cash flows. These computations must take account of the amount, timing, and predictability of flows of cash into and out of the organization over a period of time — often several years — including the size and timing of any accidental losses which the organization finances through risk retention. These computations require use of techniques which will be detailed in later articles on quantitative and predictive aspects of risk management. It is sufficient to recognize here that risk management techniques should be chosen on the basis of their contribution to the total value of the organization.

*Implementing the Chosen Technique(s)* — Two types of decisions are needed to implement any risk management technique, technical decisions as to exactly what action should be taken and managerial decisions as to how and by whom this action should be taken. The risk management specialist often makes the technical decisions, based on a previous decision of what general technique should be employed. For example, once it is decided to install a sprinkler system in a building, the risk management specialist, perhaps in consultation with outside experts, makes technical decisions about the type of sprinkler to be used and where the sprinkler heads are to be located. There remain some managerial decisions — such as the

precise date when installation of this system should begin and the rescheduling of normal work so that production disruptions are minimized — which must be made primarily by other members of the management team, perhaps with the advice of the risk management specialist. Thus, the risk management specialist may have line authority with respect to the technical aspects of the implementation of a chosen risk management technique but only staff authority with respect to the managerial decisions.

For the stuffed toy manufacturer, one of the specific loss prevention measures chosen to control allergy claims may be to package each toy in a sealed container. The technical decisions needed to implement this measure would include the choice of a particular type of container for each toy and the redesigning of shipping crates and storage areas to prevent damage to these containers while in transit or on dealers' shelves. The related managerial decisions would include integrating the improved packaging into the production and distribution procedures, as well as whether or not the change in packaging requires a change in the retail price of each toy. Most likely, the technical decisions would be the responsibility of the manufacturer's risk management specialist; the managerial decisions would be the responsibility of the manufacturer's production and sales managers.

---

*"The ability to apply a rational decision process to any problem . . . sets the risk management specialist apart"*

---

*Monitoring the Results* — In selecting and implementing a particular risk management technique, an organization's risk management specialist or management team expects certain general results, such as reductions in losses or in insurance premiums. Monitoring the results produced by the chosen risk management techniques is, therefore, an essential step in the risk management process. This procedure provides the necessary control for determining whether the original choice of techniques was correct or, if originally correct, whether changed conditions now call for changed techniques. Effective monitoring and control has three aspects, setting standards for defining acceptable performance, comparison of actual results with these standards and correcting actual results to more fully comply with standards (unless the standards themselves need revision).

The necessity and benefits of proper monitoring and

control can be illustrated by the toy manufacturer's decision to seal each toy in a container. The desired result — the standard for acceptable performance — is that each toy reach the consumer still sealed in an unbroken container. To measure actual performance against this standard, the manufacturer needs to know if any toys are sold in broken containers. The manufacturer may be able to get this information by asking its sales representatives or the independent retailers to report any broken containers or by enclosing with each toy a reply card for customers to report broken packages. Because there are obvious defects in these reporting procedures, some broken packages undoubtedly will remain unreported. Still, the manufacturer should receive enough information to estimate the percentage of broken packages and, therefore, have some basis for judging whether this packaging is reasonably effective in preventing outside contamination.

---

*"A structural decision process helps explain and justify risk management decisions to senior management"*

---

If the containers are not effective, the necessary corrective action may involve a redesign of the packaging, a change in shipping procedures or a change in retailers' handling procedures. While the ability of the manufacturer to effect these changes may be limited in some cases, knowing the causes of any breakage will help the manufacturer's risk management specialist isolate the problem and treat it as a new loss exposure to which the entire risk management decision process can again be applied.

## Section Two

# Risk Analysis Questionnaire

## Risk Management and Employee Benefits

### CONTENTS

#### Part I General

Overview  
Financial Organization  
Plant Management  
Building and Location Schedule

#### Part II Property and Casualty Exposure Data

Accounts Receivable Information  
Aircraft Exposures  
Automobile Exposures  
Boiler and Machinery Information  
Consequential Loss Exposures  
Business Interruption Worksheet  
Guide to Determine Amount of Extra-Expense Insurance Required  
Crime Section  
Data Processing Facts  
Directors and Officers and Fiduciary Liability Data  
Fire and Allied Perils

General Public Liability and Property  
Damage Liability Information  
Miscellaneous Property Exposures  
Nuclear Exposures  
Transportation Information  
Workers' Compensation Data\*

#### Part III Employee Benefits

Group Life and/or Death Benefits Program  
Group Medical Care and/or Hospitalization Data  
Group Long-Term Disability Facts  
Salary Continuation Program Information for Nonoccupational Accident or Sickness  
Travel Accident Information  
Retirement Benefits  
Supplemental Information on Group Insurance

\*As of publication, the change from Workmen's Compensation to Workers' Compensation had not yet officially been made.

# RISK ANALYSIS QUESTIONNAIRE

## Risk Management and Employee Benefits

---

Firm Name

---

Mailing Address

Telephone

---

Information received from

---

Information taken by

---

Interview Date

---

Report Date

Note: All amounts should be given in dollars, not in any other currency.



# Part I General

## OVERVIEW

1. Exact operating name of insured: \_\_\_\_\_
2. Legal status: Individual \_\_\_\_\_ Partnership \_\_\_\_\_ Corporation \_\_\_\_\_
3. Names and titles of partners or officers:

<i>Name</i>	<i>Title</i>	<i>Ownership or Number of Shares</i>	<i>Board Member</i>	<i>Active/Inactive</i>
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

4. Names and addresses of all subsidiary or affiliated firms and percentage of stock ownership or control and function of each:

<i>Name</i>	<i>Address</i>	<i>% Control</i>	<i>Function</i>
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

5. Is your firm owned or controlled by another? \_\_\_\_\_
6. Names of any other persons in any way interested in the business or property, such as assignees, receivers, executors, administrators, and trustees in a fiduciary capacity:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

7. Secure:  
Latest D&B report \_\_\_\_\_ Sample of product \_\_\_\_\_  
Letterhead \_\_\_\_\_ Sample of advertising \_\_\_\_\_  
Catalog \_\_\_\_\_ Samples of packaging \_\_\_\_\_

Annual report and Form 10K \_\_\_\_\_  
Descriptive literature \_\_\_\_\_  
Sales agreements \_\_\_\_\_  
Purchase order \_\_\_\_\_

Copies of contracts \_\_\_\_\_  
Organizational chart \_\_\_\_\_  
Insurance and safety manuals. \_\_\_\_\_

8. Date business started \_\_\_\_\_ Incorporated \_\_\_\_\_

9. Length of time under present management \_\_\_\_\_

10. Length of time at present location \_\_\_\_\_

11. Are mergers or acquisitions anticipated? \_\_\_\_\_

If yes, indicate any risk problems (exposures, insurance, losses pending) that you are aware of

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

12. Locations (Give address) -

(a) Executive office \_\_\_\_\_

(b) Factory \_\_\_\_\_

(c) Warehouse \_\_\_\_\_

(d) Sales offices \_\_\_\_\_

(e) Exhibits \_\_\_\_\_

(f) Other \_\_\_\_\_

13. Extension of 12 a, b, c, d, e, f

Assign location number

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

14. If contractor, give yard location and list of present jobs

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

15. Any vacant land owned \_\_\_\_\_

Location \_\_\_\_\_

Dimensions \_\_\_\_\_

Use \_\_\_\_\_

16. Get copies of latest modification data and letters to bureaus:
- (a) Auto physical damage \_\_\_\_\_
  - (b) Workers' compensation \_\_\_\_\_
  - (c) General liability \_\_\_\_\_
  - (d) Automobile liability \_\_\_\_\_

## FINANCIAL ORGANIZATION

1. Is there a written statement of insurance policy? \_\_\_\_\_ If so, get copy \_\_\_\_\_
2. Unemployment insurance account number \_\_\_\_\_
3. Obtain copy of:
  - (a) Latest balance sheet \_\_\_\_\_
  - (b) Profit and loss statement \_\_\_\_\_
  - (c) Financial statement \_\_\_\_\_
4. If not available, get:
  - (a) Approximate annual sales \_\_\_\_\_  
 Advertising expenditure  
 (including catalogs) \_\_\_\_\_
  - (b) Total assets \_\_\_\_\_
  - (c) Current assets \_\_\_\_\_
5. Name and location of bank or banks \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
6. (a) Total balance in each bank, including personal expense accounts of officers  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- (b) Average balance in all banks \_\_\_\_\_
7. Name and address of accountant \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
8. (a) Does CPA review insurance program? \_\_\_\_\_ (b) Audit computer operations? \_\_\_\_\_  
 (c) Secure copies.
9. Name and address of attorney \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
10. Does attorney submit all written agreements to insurance people? \_\_\_\_\_

11. Breakdown by sex and minority groups (as recommended by EEOC):

	Caucasian		Negro		SSA		Oriental		Am. Ind.		Total		Total
	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M	F	
(a) Officers of the corporation	_____												
(b) Other senior executives	_____												
(c) Other junior executives	_____												
(d) Other salaried personnel	_____												
(e) Hourly employees	_____												
(f) Other (commission, contract, etc.)	_____												
Total number employees:	_____												

12. Employment classification:

	Male	Female	Total
<b>General management</b>			
(a) Salaried officers, executives	_____		
(b) Clerical and maintenance	_____		
(c) Hourly employees	_____		
<b>Production</b>			
(a) Salaried executives	_____		
(b) Clerical and maintenance	_____		
(c) Hourly employees	_____		
<b>Sales</b>			
(a) Salaried executives and clerical	_____		
(b) Commission or contract employees	_____		
(c) Hourly employees	_____		
Total number employees	_____		

13. Stockholders

- (a) Number of stockholders who are officers of the corporation \_\_\_\_\_
- (b) Number of officers who own stock \_\_\_\_\_
- (c) Number of other employees with executive status who are stockholders \_\_\_\_\_
- (d) Number of other employees on salary payroll who are stockholders \_\_\_\_\_
- (e) Number of other employees on hourly payroll who are stockholders \_\_\_\_\_

14. Directors

- (a) Total number \_\_\_\_\_
- (b) Number who are officers \_\_\_\_\_
- (c) Number who are employees but not officers \_\_\_\_\_

15. Mandatory coverages (check those in effect):

- (a) Workers' Compensation \_\_\_\_\_
- (b) Disability benefits law \_\_\_\_\_
- (c) Is proprietor (or partners) covered? \_\_\_\_\_
- (d) Any other \_\_\_\_\_

### PLANT MANAGEMENT

1. Names of key personnel:

- (a) Insurance manager: \_\_\_\_\_
- (b) Plant superintendent \_\_\_\_\_
- (c) Personnel director \_\_\_\_\_
- (d) First-aid director \_\_\_\_\_
- (e) Purchasing agent \_\_\_\_\_
- (f) Cashier \_\_\_\_\_
- (g) Other \_\_\_\_\_

2. Is first-aid room maintained by:

- (a) Doctor(s) in attendance or on call \_\_\_\_\_ Number \_\_\_\_\_
- (b) Registered nurse(s) \_\_\_\_\_ Number \_\_\_\_\_

3. Are preemployment physical examinations given or required? \_\_\_\_\_

4. Are periodic checkups given or required? \_\_\_\_\_

5. Is there a safety committee? \_\_\_\_\_ If there is, list its members:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. How often are safety meetings held? \_\_\_\_\_

7. Do you have any key employees whose death or total disablement would result in substantial financial loss to the company? If so, how many? \_\_\_\_\_

8. Do you sponsor employee recreational facilities or extraneous activities? \_\_\_\_\_

9. Number of employees under 18 years of age \_\_\_\_\_  
 Number who have work permits \_\_\_\_\_
10. Is there any liquor liability exposure? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
11. Describe union activities \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
12. Secure copies of insurer(s) engineering and safety reports.

## BUILDING AND LOCATION SCHEDULE

Schedule number \_\_\_\_\_  
 Location number \_\_\_\_\_  
 Building number \_\_\_\_\_

1. Location \_\_\_\_\_
2. Construction:
- (a) Outside walls \_\_\_\_\_
- (b) Roof \_\_\_\_\_
- (c) Floors \_\_\_\_\_
2. Number of floors \_\_\_\_\_
4. Name and address of mortgagee \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
5. Amount and expiration date of mortgage \_\_\_\_\_
6. Occupancy:
- (a) Portion occupied by insured \_\_\_\_\_
- (b) By others \_\_\_\_\_
7. If rented to others:
- (a) Is tenant liable for increase in fire rate on buildings? \_\_\_\_\_
- (b) Is tenant required to carry:
- (1) Fire insurance in your favor \_\_\_\_\_
- (2) Liability insurance in your favor \_\_\_\_\_

- (c) State the obligations of tenant with regard to repairs and maintenance \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- (d) Has tenant paid for any improvements and betterments? \_\_\_\_\_  
 Description \_\_\_\_\_  
 Value \_\_\_\_\_
- (e) Is subleasing permitted? \_\_\_\_\_
8. Is the above property leased from others? \_\_\_\_\_
- (a) Name and address of lessor \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- (b) Amount of rent \_\_\_\_\_ Monthly \_\_\_\_\_ Annual \_\_\_\_\_
- (c) Terms of lease \_\_\_\_\_ Expiration date \_\_\_\_\_
- (d) Renewal option \_\_\_\_\_
- (e) Bonus paid for lease \_\_\_\_\_
- (f) Obligation for building services (heat, janitor, insurance, etc.) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- (g) Current cost of comparable premises \_\_\_\_\_
9. Obtain copy of lease agreement and determine:
- (a) Abatement provision in event of serious loss or damage \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- (b) Are you liable for increase in fire rate on building? \_\_\_\_\_
- (c) Are you required to carry for the benefit of the landlord alone or for both parties:  
 Fire insurance \_\_\_\_\_ Amount \_\_\_\_\_  
 Liability insurance \_\_\_\_\_ Limits \_\_\_\_\_  
 Plate-glass insurance \_\_\_\_\_
10. Landlord's name and address \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
11. Do lease provisions make insured responsible for repair or restoration of damage arising out of use and occupancy of building in the following respects (Yes or No):
- (a) Damage not resulting from own negligence \_\_\_\_\_
- (b) All repairs and maintenance other than structural \_\_\_\_\_
- (c) Structural repairs and/or latent defects \_\_\_\_\_

(d) Extraordinary repairs or restoration (upon surrender or otherwise) arising out of perils normally covered by landlord's standard fire insurance policy with extended coverage and vandalism and malicious mischief endorsements, or other casualties beyond reasonable control

- 12. Does the lease expressly deny the tenant's liability in case of (d) above? \_\_\_\_\_
- 13. Is landlord required to make all repairs that the tenant is not expressly required to make? \_\_\_\_\_
- 14. Does landlord's fire insurance policy contain a waiver of subrogation clause? \_\_\_\_\_
- 15. Does landlord relieve insured in advance of any liability for fire or other casualty losses in excess of payments received from his or her fire insurance carrier, whether caused by insured's negligence or not? \_\_\_\_\_
- 16. Is the lease provision whereunder insured agrees to indemnify and/or hold harmless landlord against landlord's liability for injury or damage to third parties or their property limited (a) "to the extent that it arises out of tenant's use and occupancy" and furthermore (b) "to the extent that it is not covered by the landlord's negligence or breach of agreement," such as a failure to make repairs for which landlord is responsible? \_\_\_\_\_
- 17. Is the lease provision whereunder insured agrees to indemnify and/or hold harmless landlord against damage to the landlord's property limited (a) "to the extent that damage is caused by tenant's negligence" and furthermore (b) by the exclusion of "damage due to a peril" normally covered by landlord's standard fire insurance policy, with extended coverage and vandalism and malicious mischief endorsements? \_\_\_\_\_
- 18. Is either (16) or (17) above defined in ambiguous terms such as "in or about" or "on or about" the leased premises, rather than specifically limited to the leased premises? \_\_\_\_\_
- 19. Is (16) or (17) above limited to liability "arising out of tenant's use and occupancy"?
- 20. Does any lease provision create directly against insured, as tenant, a liability to any third party other than the landlord? \_\_\_\_\_
- 21. Is insured required to indemnify and/or hold harmless the landlord from liability for injury or damage to third parties or their property (a) not caused by insured's negligence, or (b) not caused by insured's failure to comply with all provisions of the lease agreement? \_\_\_\_\_
- 22. Do you lease, sublease, or rent any of the above properties to others? If so, obtain information required in 8(b) through (g) \_\_\_\_\_
- 23. Are operations seasonal? \_\_\_\_\_ If so, peak season is \_\_\_\_\_
- 24. Are there any events such as sales, outings, and so forth, that depend on good weather? \_\_\_\_\_



25. Describe any equipment loaned or rented to or from others: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

26. Is there any possibility of water damage to property of others from:  
(a) Sprinkler system \_\_\_\_\_ (c) Plumbing system \_\_\_\_\_  
(b) Elevator tank \_\_\_\_\_ (d) Other: \_\_\_\_\_

27. Do any explosion hazards exist in or adjacent to property? \_\_\_\_\_ If so, describe them:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

28. Is there any use of or known exposure to radioactive materials? \_\_\_\_\_ If so,  
describe them: \_\_\_\_\_

29. How is plant waste disposed of? \_\_\_\_\_

30. Describe all products manufactured by company: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Wholesale, retail, jobbers, distributors, others \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

31. Has product(s) been approved by Underwriters Laboratories? \_\_\_\_\_

# Part II

## Property and Casualty Exposure Data

### ACCOUNTS RECEIVABLE INFORMATION

1. Furnish copy of current policy or policies.

2. Are duplicate copies of records maintained? \_\_\_\_\_ Where? \_\_\_\_\_

3. List premiums and losses under current policy and during prior three years.

4. Indicate where records are kept when premises are not open for business.

Describe storage facilities \_\_\_\_\_

5. Are records ever conveyed outside the premises and/or are they ever present at other premises temporarily for any purpose except for storage?

6. List any individual accounts that represent more than 20% of the total monthly accounts?

7. Provide an estimate of maximum annual accounts. \_\_\_\_\_

## AIRCRAFT EXPOSURES

1. Does the company own or operate any aircraft? \_\_\_\_\_

2. Description of aircraft

Owned

<i>Type of Craft</i>	<i>Number of Seats Including Crew</i>	<i>Number of Passengers Carried</i>	<i>Frequency of Use (Daily, Weekly, etc.)</i>
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

Chartered

<i>Type of Craft</i>	<i>Number of Seats Including Crew</i>	<i>Number of Passengers Carried</i>	<i>Frequency of Use (Daily, Weekly, etc.)</i>
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

3. Concerning any aircraft listed above:

(a) If flown over major cities, indicate which ones and frequency of flights.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(b) Is aircraft rented to others? If yes, give details of arrangements.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(c) How often does firm lease aircraft from others? \_\_\_\_\_

4. (a) Is firm required by statute overseas to purchase insurance coverage locally for aircraft exposures? \_\_\_\_\_

(b) If yes, give amounts and types required.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(c) Must this coverage be placed with a local carrier? \_\_\_\_\_

(d) Can offshore placement be made with other underwriters? \_\_\_\_\_

5. Give details of all insurance coverage purchased locally (type of policy, limits of coverage, and premium cost).

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. (a) Do any employees use their own aircraft on company business? If yes, give full particulars and describe circumstances.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(b) Does anyone use company-owned or -leased aircraft for personal or other-than-business use? If yes, give details.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## **AUTOMOBILE EXPOSURES**

### **Automobile Physical Damage Data**

1. Furnish copy of current policy or policies.

2. If policy does not contain a list of vehicles insured, indicate size and nature of fleet (number of passenger, truck, trailer vehicles, etc.).

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(More space provided on next page.)

3. Is there a concentration of vehicles (five or more) at a single garaging or overnight storage location? If so, indicate number of such places and number of vehicles and value involved at each.

<i>Location</i>	<i>Maximum Number of Vehicles</i>	<i>Maximum Concentrated Value</i>
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

4. Indicate past experience with vehicles.

**Other than Collision and Upset**

	<b>Premium</b>	<b>Number of Claims</b>	<b>Amount of Losses</b>
Current policy (to date)	_____	_____	_____
1st preceding policy	_____	_____	_____
2nd preceding policy	_____	_____	_____
3rd preceding policy	_____	_____	_____

**Collision and Upset**

	<b>Premium</b>	<b>Number of Claims</b>	<b>Amount of Losses</b>
Current policy (to date)	_____	_____	_____
1st preceding policy	_____	_____	_____
2nd preceding policy	_____	_____	_____
3rd preceding policy	_____	_____	_____

5. If fleet is Experience Rated, indicate current Experience Modification and that for preceding policy period.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Automobile Liability Data

6. Furnish copy of current policy or policies.
7. Complete accompanying Premium and Loss Information form.
8. If coverage is Experience Rated, indicate current Experience Modification and that for preceding policy period.

---

---

---

---

9. Are any vehicles hired under long-term contract? If so, indicate largest number of vehicles in your possession at any one time.

---

---

---

---

10. What is the company's practice with reference to insurance requirements on employee-owned vehicles used on company business?

---

---

---

11. Are company-owned vehicles furnished to directors, executives, or employees for business and personal use? If so, to what extent.

---

---

12. Are any particular insurance arrangements made to protect the individual and others with regard to the use of such vehicles for personal purposes? If so, describe.

---

---

---



## BOILER AND MACHINERY INFORMATION

### Direct Damage

1. Furnish copy of current policies.
2. If it is not attached to policy, furnish a list of all insured equipment.
3. If coverage is on a "specific object" basis, list any equipment of the same type as the insured objects and for which insurance coverage is not purchased.
4. List insured losses for the past five years.

<i>Date of Accident</i>	<i>Location</i>	<i>Cost</i>		<i>Type of Failure*</i>
		<i>Deductible Amount (if any)</i>	<i>Collected by Insurance</i>	

\*For example, tube failure, explosion, boiler piping.

5. List and describe any uninsured losses in the Boiler and Machinery area during the past five years.

---



---



---



---



---

### Use and Occupancy (Business Interruption)

6. Furnish a copy of the calculation sheets made in determining the Boiler Use and Occupancy values.



7. List losses for the past five years.

<i>Date of Accident</i>	<i>Location</i>	<i>Cost</i>		<i>Type of Failure*</i>
		<i>Deductible Amount (if any)</i>	<i>Collected by Insurance</i>	
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

\*For example, tube failure, explosion, boiler piping.

### CONSEQUENTIAL LOSS EXPOSURES

**Extra Expense** (Warehouses, bridges, power supply, offices, or other auxiliary facilities)

- (a) Are there any key service facilities or warehouses whose function must continue even though the structures and equipment may be damaged?
- (b) If so, estimate the expense that might be incurred:
  - (1) For use of property or facilities of others \_\_\_\_\_
  - (2) Because of higher rental paid for temporary alternative premises \_\_\_\_\_
  - (3) For rental of office equipment or bookkeeping machinery \_\_\_\_\_
  - (4) For expense of notifying customer and/or general public of change in address, telephone number, and so forth \_\_\_\_\_
- (c) Past loss experience:
 

Year 19 ____	Amount \$ _____	Cause _____
--------------	-----------------	-------------

**Leasehold Interest** (Property leased from others)

- (a) Is any property leased from others Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
- (b) If so, is rent under lease less than going rental for similar property? Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
- (c) If answer to (b) above is "Yes," list the monthly rental advantage under the lease \$ \_\_\_\_\_
- (d) Number of months remaining to expiration of lease \_\_\_\_\_
- (e) Gross leasehold interest (item c times item d) \$ \_\_\_\_\_
- (f) Past loss experience:
 

Year 19 ____	Amount \$ _____	Cause _____
--------------	-----------------	-------------

**Rent Interest** (nonoperating properties occupied by self or leased to others)

- (a) Are there any offices, warehouses, garages, dwellings, or similar owned property rented to others? Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
- (b) If so, state the annual rental income: \$ \_\_\_\_\_
- (c) Does lease require tenant to continue rent payments in the event of untenantability? Yes \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_
- (d) Annual rental value of this type of property occupied by self is: \$ \_\_\_\_\_
- (e) Past loss experience:  
Year 19 \_\_\_\_ Amount \$ \_\_\_\_\_ Cause \_\_\_\_\_

**BUSINESS INTERRUPTION WORK SHEET**

Schedule number \_\_\_\_\_  
Location number \_\_\_\_\_  
Building number \_\_\_\_\_

Note: All entries are to be on an annual basis.

- (a) Net sales value of production from manufacturing operations and/or net sales from merchandising or nonmanufacturing operations (gross sales less discount, returns, bad accounts, and prepaid freight, if included in sales) \$ \_\_\_\_\_
- (b) Add other earnings derived from operations of the business.
  - (1) Cash discounts received \$ \_\_\_\_\_
  - (2) Commissions or rents from leased departments \$ \_\_\_\_\_
  - (3) Other \$ \_\_\_\_\_
- (c) Total (a) plus (b) \$ \_\_\_\_\_
- (d) Deduct only cost of:
  - (1) Raw stock from which such production is derived, including "freight in" \$ \_\_\_\_\_
  - (2) Materials and supplies consumed directly in the conversion of raw stock into finished stock or in supplying the service(s) sold \$ \_\_\_\_\_
  - (3) Merchandise sold, including packaging and materials therefor \$ \_\_\_\_\_
  - (4) Service(s) purchased from outsiders (not employees) for resale, which do not continue under contract \$ \_\_\_\_\_
  - (5) Total deductions \$ \_\_\_\_\_

- (e) gross earnings (c) minus (d) \$ \_\_\_\_\_
- (f) Add or deduct anticipated increase or decrease for next 12 months \$ \_\_\_\_\_
- (g) Anticipated gross earnings for coming year \$ \_\_\_\_\_
- (h) Ordinary payroll (including insurance premiums and taxes on said payroll) \$ \_\_\_\_\_
- (i) Largest ordinary payroll expense for calendar days (circle applicable figure) 90 120 150 180 \$ \_\_\_\_\_

*Explanatory notes*

- (a) To obtain annual net sales value of production from manufacturing operations, the following procedure is recommended:
  - Net sales of insured's product during the year (i.e., gross sales less discounts granted, returns, allowances, bad debts, and prepaid freights, if included in sales figure) \$ \_\_\_\_\_
  - Deduct inventory of finished stock beginning of year, priced at sales value \$ \_\_\_\_\_
  - Balance \$ \_\_\_\_\_
  - Add inventory of finished stock on hand at end of year, priced at sales value \$ \_\_\_\_\_
  - Total of annual net sales value of production during year \$ \_\_\_\_\_
- (b) To obtain cost of raw stock, merchandise sold, or materials and supplies consumed, the following procedure is recommended:
  - Inventory at beginning of year, priced at sales value \$ \_\_\_\_\_
  - Add net cost of raw stock, merchandise, materials, and supplies purchased during the year (including cartage and transportation charges on said incoming purchases) \$ \_\_\_\_\_
  - Total \$ \_\_\_\_\_
  - Deduct inventory at end of year, priced at sales value \$ \_\_\_\_\_
  - Amount for deductions (1), (2), and (3) of (d) above. \$ \_\_\_\_\_
  - (Adjust for any inventory increase or decrease caused by price fluctuations.)

## GUIDE TO DETERMINE AMOUNT OF EXTRA EXPENSE INSURANCE REQUIRED

Schedule number \_\_\_\_\_  
 Location number \_\_\_\_\_  
 Building number \_\_\_\_\_

	<u>First Month</u>	<u>Second Month</u>	<u>Third Month</u>
1. Rental of temporary premises	_____	_____	_____
2. Rental of temporary equipment	_____	_____	_____
3. Net cost of equipment purchased	_____	_____	_____
4. Expense of moving equipment, etc.	_____	_____	_____
5. Cost of cleaning temporary premises	_____	_____	_____
6. Light, power, and heat at temporary location	_____	_____	_____
7. Telephone and telegraph installation and operators at temporary location	_____	_____	_____
8. Extra telephone and telegraph charges	_____	_____	_____
9. Special announcements in newspapers, etc.	_____	_____	_____
10. Police protection or security-guard service	_____	_____	_____
11. Cost of engineering service	_____	_____	_____
12. Extra cost of transporting employees	_____	_____	_____
13. Rental and use of cars	_____	_____	_____
14. Special bonuses and overtime to employees	_____	_____	_____
15. Expenses of making arrangements to have supplies and raw materials delivered to another location	_____	_____	_____
16. Differentials in freight rates from different shipping points	_____	_____	_____
17. Total extra expense	_____	_____	_____
18. Deduct expenses discontinued at original location because of loss	_____	_____	_____
19. Net extra expense	_____	_____	_____

Note: To determine the net amount under (3), deduct salvage value of such property sold or utilized by the insured upon resumption of operations at the original or other permanent location.

## CRIME SECTION

1. Furnish copy of current bonds or policies covering:

Fidelity  
 Money and securities  
 Safe burglary or robbery  
 Forgery  
 Mercantile theft

Indicate in each instance—if it is not shown on the coverage contract—the premium applicable.

2. If rate makeup calculation for current fidelity coverage is available, furnish copy.  
 3. Indicate premiums for past five years for each policy or policies covering these types of exposures.

<u>Policy</u>	<u>Type of Coverage</u>	<u>Term</u>	<u>Premium</u>

4. Indicate losses incurred over past five years, whether covered by insurance or not, but specify which were covered by insurance and which were not.

<u>Date of Loss</u>	<u>Type of Loss</u>	<u>Amount of Loss</u>	<u>Covered by Insurance</u>	
			<u>Yes</u>	<u>No</u>

### Exposure Information

5. Indicate the maximum amount of money, checks, and securities that may be on hand in any one office during and outside business hours.

\_\_\_\_\_

When are incoming checks stamped "for deposit only"? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Indicate the largest amount of cash, checks, and securities that may be in the custody of any single outside messenger at any time.

---

---

---

---

7. Indicate the value of stock, merchandise, materials, supplies, and so forth, that could be insured against the risks of burglary and theft. [Indicate only for premises (a) without security-guard service and located in remote areas without adequate police protection and (b) premises containing portable items of unusually high value.]

---

---

---

---

8. Indicate the largest amount of any check that may be issued in the normal day-to-day course of business.

---

---

---

---

9. Do you have kidnapping exposures? \_\_\_\_\_ State locations and submit policies.

---

---

## DATA PROCESSING FACTS

### Equipment

1. If equipment is leased, furnish copy of rental agreement.
2. If equipment is owned, indicate approximate value \$ \_\_\_\_\_
3. Where is equipment located? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. What protection against physical damage is provided? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Media**

- 5. Are duplicate cards and tapes maintained? \_\_\_\_\_  
If so, are they at an unexposed location and kept up to date? \_\_\_\_\_
- 6. What would be the approximate cost to reproduce them? \_\_\_\_\_

**Time Element**

- 7. Are alternative facilities available in the event of a casualty? \_\_\_\_\_
- 8. What functions are performed by the data processing operations?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 9. Could these operations be continued elsewhere in the event of a casualty, or would manual operations be necessary?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 10. What would be the estimated extra expense to continue normal business operations if the data processing operations were interrupted by a casualty? \$ \_\_\_\_\_
- 11. Is work done for others? \_\_\_\_\_ Describe activities and contractual obligations.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**DIRECTORS AND OFFICERS AND  
FIDUCIARY LIABILITY DATA**

- 1. Furnish copies of current policies.
- 2. Describe any losses.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Describe pending litigation.

---

---

---

---

4. Describe in detail new activities that are expected within one year.

---

---

---

---

5. Refer to the general section (Part I) of this guide for additional information.

## **FIRE AND ALLIED PERILS**

1. Building and contents values

- (a) Furnish copies of most recent reports of values made to insurance underwriters.
- (b) Outline the method by which property values are established for insurance purposes.

---

---

---

---

(c) If they are available, furnish appraisals or other data on building and contents values.

2. Insurance on buildings and contents

- (a) Furnish copies of policies currently in force.
- (b) List premiums, loss amounts, and number of losses by year during the past five years for the insurance carried, giving the information for each coverage separately.

---

---

---

---

---



- (c) Indicate the nature of two or three of the largest losses (whether or not insured) incurred during the past five years.

---

---

---

---

---

- (d) Furnish plot plans to scale or insurance maps where available for major locations and insurance company inspection reports or other information describing buildings, processes, nature of contents, or use of the various buildings and fire protection facilities provided.
- (e) Estimate the additional cost of construction and the additional time required to make necessary repairs because of any laws or agreements that would require the substitution of better construction.

---

---

---

---

---

3. Insurance under stock reporting forms

- (a) Furnish copies of policies currently in force.
- (b) List premiums, losses, and other data as per item 2b above.

---

---

---

---

---

---

---

- (c) Furnish copies of reports of values made to insurance companies for the last complete fiscal or policy year. Otherwise, list maximum and average values of stock (including improvements and betterments in leased buildings, furniture, fixtures, and equipment) in offices, warehouses, and other nonmanufacturing locations during the past 12 months.

---

---

---

---

---

---

---

4. Insurance on business interruption

- (a) Furnish copies of policies currently in force.
- (b) List premiums, losses, and other data as per item 2b above.

---

---

---

---

---

- (c) Furnish copies of worksheets or value reports furnished to insurance companies showing how the business interruption insurance amounts were derived.
- (d) Are there any plants that have an interdependency of operations, such that a shutdown at one plant could affect the operations at another plant? If so, indicate approximate percentage of earnings at each plant that is contingent upon other plants.

---

---

---

- (e) Indicate which plants are subject to seasonal or widely fluctuating operations.

---

---

---

- (f) What is the estimated maximum duration of a business interruption at the principal plants?

---

---

---

- (g) Indicate any plants that are dependent to a significant extent on the purchases or sales of a single nonowned supplier or customer.

---

---

---

- (h) Indicate any plants that are subject to extensive business interruption resulting from the loss of off-premises power supply.

---

---

---

## GENERAL PUBLIC LIABILITY AND PROPERTY DAMAGE LIABILITY INFORMATION

1. Furnish copies of all current policies.
2. Past experience: Complete accompanying Premium and Loss Information form.
3. If any policies are subject to Retrospective Rating, furnish latest Retrospective Premium Adjustment exhibit for each of last three years (five years if available).
4. If a standard form is used for service agreement or agreements in dealing with customers, furnish sample copies.
5. Check the categories under which liability is assumed and furnish copies of assumption provisions in representative contracts in each.
  - (a) Lease agreements \_\_\_\_\_
  - (b) Sidetrack agreements \_\_\_\_\_
  - (c) Power contracts \_\_\_\_\_
  - (d) Purchase orders \_\_\_\_\_
  - (e) Compliance certificates \_\_\_\_\_
  - (f) Other contracts \_\_\_\_\_

6. Briefly describe the advertising program:

(a) Media used and approximate cost of each type.

---

---

(b) How many advertising agencies are used? What is the approximate annual cost of each?

---

---

(c) Indicate any claims that have arisen out of advertising activities

---

---

7. For each location where a plant hospital, infirmary, or first-aid station is maintained, indicate:

(a) Number of doctors \_\_\_\_\_ On payroll or under contract? \_\_\_\_\_

(b) Number of nurses \_\_\_\_\_ Are they registered? \_\_\_\_\_

8. Is physical examination of prospective employees conducted through company medical facilities or by outside doctors? \_\_\_\_\_

9. Does the company sponsor any athletic teams or conduct any employee recreational activities? If so, describe them.

---

---

10. Are any boats operated by the company? If so, describe boats and extent of their operations.

---

---

11. Does the company have in its possession any property owned by others (equipment, machinery, etc., rented, loaned, on consignment, or for repair purposes), for which it would be legally liable if it is destroyed or lost? If so, indicate type of property, location, and approximate value.

---



---



---



---



---

12. Does the company operate an employees' lunchroom or restaurant? \_\_\_\_\_

If so, is it operated directly or by a concessionaire? \_\_\_\_\_

Is it used at any time by members of the public, that is, visitors, sales personnel, or others?

What is the approximate annual food sales value? \_\_\_\_\_

13. Indicate (separately for each policy) the premiums and losses developed under any purchased Excess General Liability Insurance policy for the current and four immediately preceding years.

---



---



---



---

### Premium and Loss Information

If Retrospective Premium computations are furnished, this need be completed only for the period of experience not included in such computation, which would normally be only that of the current and first preceding policy.

	Current Policy	First Preceding Policy	Second Preceding Policy	Third Preceding Policy	Fourth Preceding Policy
Policy period					
Premium					
Bodily injury losses* (paid and reserves)					
Property damage losses (paid and reserves)					
Number of claims					

\*Include personal injury losses (libel, slander, false arrest, etc.)

Provide the following information on each individual loss, included in the above amounts, which has exceeded or is likely to exceed \$5,000.

Date of Accident	Amount Paid		Outstanding Reserves		Totals	
	Bodily Injury*	Property Damage	Bodily Injury	Property Damage	Bodily Injury	Property Damage

\*Include personal injury losses (libel, slander, false arrest, etc.)

### MISCELLANEOUS PROPERTY EXPOSURES

#### Display equipment exposures

1. Are any displays maintained and exhibited away from your premises? \_\_\_\_\_
2. If answer is Yes, complete the following:
  - (a) Approximate value of all displays \$ \_\_\_\_\_
  - (b) Approximate value of most expensive display \$ \_\_\_\_\_
3. Past loss experience, if any:
 

Year 19 ____	Amount \$ _____	Cause _____
--------------	-----------------	-------------

## Exposures of equipment at premises of others

4. Do you have equipment (other than display equipment) or an interest in equipment on premises of others (Yes or No):

- (a) for processing (including patterns and dies)? \_\_\_\_\_ (c) under conditional sales contract? \_\_\_\_\_  
(b) during installation? \_\_\_\_\_ (d) under lease? \_\_\_\_\_  
(e) other situations (describe) \_\_\_\_\_

5. If any part of answer is Yes, complete the following:

- (a) Approximate average value of all such equipment \$ \_\_\_\_\_  
(b) Approximate largest value at any one location \$ \_\_\_\_\_  
(c) Is all loss to this equipment assumed by others with sufficient financial responsibility or who carry insurance to cover such loss? \_\_\_\_\_

6. Past loss experience, if any:

Year 19 \_\_\_\_ Amount \$ \_\_\_\_\_ Cause \_\_\_\_\_

7. Approximate annual rental income from units in custody of others under lease or rental agreements

\$ \_\_\_\_\_

## Scheduled property floaters

8. Furnish copies of policies currently in force.

9. List premiums, losses, and causes for last three-year period. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Valuable Papers Insurance

10. Furnish copies of policies presently in force.

11. Are important papers, such as deeds, plans, and records, kept in duplicate and in remote locations? \_\_\_\_\_ Describe how stored and where. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

12. Estimated cost of replacing papers

(a) to which answer above is Yes \_\_\_\_\_

(b) to which answer above is No \_\_\_\_\_

13. Past loss experience, if any:

Year 19 \_\_\_\_ Amount \$ \_\_\_\_\_ Cause \_\_\_\_\_

**Watercraft Insurance**

14. Furnish copies of policies presently in force.

15. Are any motor boats owned or rented? \_\_\_\_\_

If so, please complete the following form:

Owned or Rented	Description (length, steel or wood)	Motivation (sail, gasoline or diesel)	Value	Naviga- tion Season	Location (river, lake, etc.) and purpose of use

16. Past loss experience, if any:

Year 19 \_\_\_\_ Amount \$ \_\_\_\_\_ Cause \_\_\_\_\_

**NUCLEAR EXPOSURES**  
(Manufacturers or distributors)

- 1. Furnish copies of all current policies and indicate any losses during past five years.
- 2. Are any operations (manufacturing, transportation, research, or laboratory) conducted that involve use of nuclear reactors, use of isotope separation equipment, or use or handling of nuclear material or fuel (source, special, byproduct, spent, or waste)? \_\_\_\_\_

If answer is Yes:

(a) Describe operation, location or locations involved, and purpose

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(b) Is financial protection for such activity required pursuant to the provisions of the Atomic Energy Act of 1954 or amendments thereto? \_\_\_\_\_

3. Does the company sell products, equipment, or parts directly to customers whose activities involve:

(a) nuclear reactors \_\_\_\_\_

(b) equipment or a device designed or used for (1) separating the isotopes of uranium or plutonium, (2) processing or utilizing spent fuel, or (3) handling, processing, or packaging waste? \_\_\_\_\_

(c) equipment or a device used for processing, fabricating, or alloying special nuclear material; and does the total amount of such material in the custody of the purchaser at the premises where such equipment or device is located consist of or contain at any time more than 25 grams of plutonium or uranium 233 or any combination thereof, or more than 250 grams of uranium 235? \_\_\_\_\_

(d) any structure, basin, excavation, premises, or place prepared or used for the storage or disposal of waste nuclear material? \_\_\_\_\_

If so, are the products, equipment, or parts manufactured by the company or purchased from others for assembly purposes? \_\_\_\_\_

4. If answer to any part of (3) is Yes:

(a) Indicate type of product, equipment or parts involved, where sold and where utilized by customer (United States or foreign country), and type of utilization, that is, power generation, laboratories, testing, etc.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(b) Does the company engage in the rendering of any services of a professional or advisory nature, such as supervision, training, testing, and so forth, in connection with its nuclear-related products, equipment, or parts? If so, describe the nature and extent of such activities.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(c) Is any inquiry made at time of sale as to whether the customer purchases any insurance from the "nuclear insurance pools"? \_\_\_\_\_

5. To your knowledge, do any of your products not sold directly to nuclear customers ultimately find their way, as parts of completed product, into uses connected with radioactive operations? If so, state nature and extent of such uses.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



6. Does the company utilize any radioactive isotopes for testing, laboratory, storage, transit, experimental, or other purposes? If so, in what quantity and at what locations? \_\_\_\_\_

---

---

---

Indicate area where used or stored (yard, manufacturing buildings, separate building, etc.) and proximity to area where any data processing equipment, media, or materials are used or stored.

---

---

## TRANSPORTATION INFORMATION

1. Furnish copies of policies currently in force.
2. Furnish copies of reports made to the insurance companies, for the latest complete fiscal year regarding values of stock and supplies covered under transportation policies.
3. Inland transportation shipments. Advise concerning:

(a) Nature of goods shipped \_\_\_\_\_

---

---

(b) Annual value shipped by rail \$ \_\_\_\_\_ , public truckmen \$ \_\_\_\_\_ , owned trucks \$ \_\_\_\_\_ , barge or inland steamer \$ \_\_\_\_\_ , aircraft \$ \_\_\_\_\_ .

(c) Value of largest individual shipment by rail \$ \_\_\_\_\_ , public truckmen \$ \_\_\_\_\_ , owned trucks \$ \_\_\_\_\_ , barge or inland steamer \$ \_\_\_\_\_ , aircraft \$ \_\_\_\_\_ .

(d) Premiums paid and losses recovered during last five years

---

---

---

---

---

4. Export or import shipments. Advise concerning:

(a) Nature of goods shipped \_\_\_\_\_

---

---

(b) Annual value shipped by ocean vessels \_\_\_\_\_ , aircraft \$ \_\_\_\_\_

(c) Value of largest individual shipment by ocean vessels \$ \_\_\_\_\_, aircraft \$ \_\_\_\_\_

(d) Premiums paid and losses recovered during last five years

---

---

---

---

---

## WORKERS' COMPENSATION DATA

1. Furnish copy of current policy or policies.
2. Furnish copy of Experience Rating Calculation if coverage is Experience Rated.
3. If coverage is subject to Retrospective Rating, furnish latest Retrospective premium adjustment exhibit for each of last three years (five years if available).

---

---

---

---

---

4. For current policy to date and for latest expired policy, indicate:

(a) Premium developed \_\_\_\_\_

(b) Loss experience: Lump-total by year all claims costing \$750 or less, combined indemnity and medical \_\_\_\_\_

If material under both (2) and (3) cannot be furnished, then furnish the above-requested premium and loss data by year for the current policy to date and for the four immediately preceding years.

---

---

---

5. Do employees have occasion to board boats or ships in the course of their duties or to perform work on premises used for water shipping purposes? If so, describe nature and indicate frequency of such occasions.

---

---

---

6. If insurance coverage is carried with state funds in Arizona, Nevada, North Dakota, Ohio, Oregon, Washington, West Virginia, or Wyoming, furnish:
  - (a) Copy of existing certificate of coverage
  - (b) Audit statements of state fund for past four years including current year
  - (c) Losses developed by year
7. Indicate premiums and losses of past four years for any excess Workers' Compensation or Employers' Liability insurance carried.

---

---

---

---

# Part III

## Employee Benefits

### GROUP LIFE AND/OR DEATH BENEFITS PROGRAM

Does your company provide group life insurance and/or death benefits programs? If so, record the following information:

#### Application and Control

Effective dates: Original plan \_\_\_\_\_

Latest revision \_\_\_\_\_

Classes of employees eligible for plan membership:

All employees \_\_\_\_\_

Salaried (management and staff) only \_\_\_\_\_

Hourly (production workers) only \_\_\_\_\_

Nonunion only \_\_\_\_\_

Executives only \_\_\_\_\_

Other (explain) \_\_\_\_\_

The benefits under this program are:

Subject to union negotiation \_\_\_\_\_

Not subject to negotiation \_\_\_\_\_

Describe any waiver of premium or disability benefits.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Is any life insurance coverage provided for:

Spouse: \_\_\_\_\_ Amount: \$ \_\_\_\_\_

Children: \_\_\_\_\_ Amount: \$ \_\_\_\_\_

Does life insurance coverage continue after retirement?

No \_\_\_\_\_

In reduced amounts of \_\_\_\_\_

In full \_\_\_\_\_

Does any part of life insurance become permanent paid-up coverage? \_\_\_\_\_

Does employee have conversion privilege on leaving company? \_\_\_\_\_

Attach copy of benefit provisions.

### Values and Trend Data

Total monthly benefit insured \$ \_\_\_\_\_  
Monthly premium \$ \_\_\_\_\_  
Rate \_\_\_\_\_  
Number of employees insured \_\_\_\_\_  
Percentage of total premium paid:  
By company \_\_\_\_\_ %  
By employees \_\_\_\_\_ %

Note: Data should be available from latest premium statement. Attach copy.

### Financial Experience

This information should be available from insurance carrier's reports in your files.

	<i>For the three most recent contract years</i>		
	19 ____	19 ____	19 ____
1. Gross premium	_____	_____	_____
2. Advance discount	_____	_____	_____
3. Paid premium	_____	_____	_____
4. Incurred claims:	_____	_____	_____
(a) Paid claims	_____	_____	_____
(b) Reserves for open and unreported	_____	_____	_____
Current anniversary	_____	_____	_____
Previous anniversary	_____	_____	_____
5. Total retention	_____	_____	_____
(a) Premium taxes	_____	_____	_____
(b) Expenses	_____	_____	_____
(c) Contingency reserves or charges	_____	_____	_____
(d) Commissions	_____	_____	_____
(e) Other charges or credits	_____	_____	_____
6. Dividend and/or rate credit	_____	_____	_____

Note: If the program is in a deficit position under the contract, indicate to what extent \$ \_\_\_\_\_

Is any part of this program self-insured? If so, give details.

---

---

---

## GROUP MEDICAL CARE AND/OR HOSPITALIZATION DATA

Does your company provide insured or self-insured (or ex-gratia) group medical care and/or hospitalization coverage? If so, record the following information:

### Application and Control

Effective dates: Original plan \_\_\_\_\_

Latest revision \_\_\_\_\_

Classes of employees eligible for plan membership:

All employees \_\_\_\_\_

Salaried (management and staff) only \_\_\_\_\_

Hourly (production workers) only \_\_\_\_\_

Nonunion only \_\_\_\_\_

Executives only \_\_\_\_\_

Other (explain) \_\_\_\_\_

The benefits under this program are:

Subject to union negotiation \_\_\_\_\_

Not subject to negotiation \_\_\_\_\_

### Individual Benefits

Period of employment for eligibility:

Age \_\_\_\_\_

Service \_\_\_\_\_

Is your plan a comprehensive plan? \_\_\_\_\_ If so:

Plan is subject to \$ \_\_\_\_\_ deductible per year.

Plan pays a maximum of \$ \_\_\_\_\_ per illness.

Maximum percentage of payment under plan is \$ \_\_\_\_\_

If your plan is a specified benefits plan, state its limitations:

- \$ \_\_\_\_\_ per day for hospital room and board (semiprivate) with limit of days per confinement
- \$ \_\_\_\_\_ for hospital extras
- \$ \_\_\_\_\_ as highest amount of any single surgical procedure
- \$ \_\_\_\_\_ for administration of general anesthesia
- \$ \_\_\_\_\_ per day for routine in-hospital medical service
- \$ \_\_\_\_\_ per day for intensive-care doctors' visits

Maximum Limit is \$ \_\_\_\_\_

Coinsurance factors is \_\_\_\_\_ %

Coverage is:

- \$ \_\_\_\_\_ per illness
- \$ \_\_\_\_\_ per calendar year
- \$ \_\_\_\_\_ per (other)
- \$ \_\_\_\_\_ per (other)

Deductible is equal to benefits under basic program plus \$ \_\_\_\_\_

Coverage continues on children until age \_\_\_\_\_ normally; continues until age \_\_\_\_\_ on children in college.

Does plan cover:

- Out-patient laboratory examinations? \_\_\_\_\_
- Out-patient X rays? \_\_\_\_\_
- Blood and blood plasma? \_\_\_\_\_

Maternity benefits (normal pregnancy and delivery) are:

Hospital \$ \_\_\_\_\_ Doctor \$ \_\_\_\_\_

Sample case benefits: Surgical and anesthesia payments for following procedures are:

	<u>Surgical</u>	<u>Anesthesia</u>
Removal of appendix	_____	_____
Repair of hernia—both sides	_____	_____
Combined cataract extraction	_____	_____
Removal of tonsils and adenoids	_____	_____

Children are insured until age \_\_\_\_\_

If in college, until age \_\_\_\_\_

Does plan provide for any medical benefits after retirement? \_\_\_\_\_ if so, attach copy.

## Total Values and Experience

Number of employees insured \_\_\_\_\_

Number of dependent families insured \_\_\_\_\_

Present total rates:

Per month per employee \$ \_\_\_\_\_

Per month for employee dependents \$ \_\_\_\_\_

Employee pays:

Per month for himself \$ \_\_\_\_\_

Per month for dependent family \$ \_\_\_\_\_

## Financial Experience

This information should be available from insurance carrier's reports in your files.

	<i>For the three most recent contract years</i>		
	19 __	19 __	19 __
1. Gross premium	_____	_____	_____
2. Advance discount	_____	_____	_____
3. Paid premium	_____	_____	_____
4. Incurred claims:	_____	_____	_____
(a) Paid claims	_____	_____	_____
(b) Reserves for open and unreported	_____	_____	_____
Current anniversary	_____	_____	_____
Previous anniversary	_____	_____	_____
5. Total retention	_____	_____	_____
(a) Premium taxes	_____	_____	_____
(b) Expenses	_____	_____	_____
(c) Contingency reserves or charges	_____	_____	_____
(d) Commissions	_____	_____	_____
(e) Other charges or credits	_____	_____	_____
6. Dividend and/or rate credit	_____	_____	_____

Note: If the program is in a deficit position under the contract, indicate to what extent \$ \_\_\_\_\_



Is any part of this program self-insured? If so, give details.

---

---

---

## GROUP LONG-TERM DISABILITY FACTS

Does your company have a coverage-insured or self-insured (or ex-gratia) injury program of a lasting nature? If so, record the following information:

### Application and Control

Effective dates: Original plan \_\_\_\_\_  
Latest revision \_\_\_\_\_

Classes of employees eligible for plan membership:

All employees \_\_\_\_\_  
Salaried (management and staff) only \_\_\_\_\_  
Hourly (production workers) only \_\_\_\_\_  
Nonunion only \_\_\_\_\_  
Executives only \_\_\_\_\_  
Other (explain) \_\_\_\_\_

The benefits under this program are:

Subject to union negotiation \_\_\_\_\_  
Not subject to negotiation \_\_\_\_\_

### Individual Benefits

Maximum benefit is \$ \_\_\_\_\_ per month  
Minimum benefit is \$ \_\_\_\_\_ per month  
Benefit is \_\_\_\_\_ % of monthly salary  
Duration of benefit is \_\_\_\_\_ years illness  
\_\_\_\_\_ years accident  
Waiting period is \_\_\_\_\_ days for illness  
\_\_\_\_\_ days for accident

Attach a copy of benefit provisions.

## Values and Trend Data

Total monthly benefit insured \$ \_\_\_\_\_  
 Monthly premium \$ \_\_\_\_\_  
 Rate \_\_\_\_\_  
 Number of employees insured \_\_\_\_\_  
 Percentage of total premium paid:  
     By company \_\_\_\_\_ %  
     By employees \_\_\_\_\_ %

Note: Data should be available from latest premium statement. Attach copy.

## Financial Experience

This information should be available from insurance carrier's reports in your files.

	<i>For the three most recent contract years</i>		
	19 ____	19 ____	19 ____
1. Gross premium	_____	_____	_____
2. Advance discount	_____	_____	_____
3. Paid premium	_____	_____	_____
4. Incurred claims:	_____	_____	_____
(a) Paid claims	_____	_____	_____
(b) Reserves for open and unreported	_____	_____	_____
Current anniversary	_____	_____	_____
Previous anniversary	_____	_____	_____
5. Total retention	_____	_____	_____
(a) Premium taxes	_____	_____	_____
(b) Expenses	_____	_____	_____
(c) Contingency reserves or charges	_____	_____	_____
(d) Commissions	_____	_____	_____
(e) Other charges or credits	_____	_____	_____
6. Dividend and/or rate credit	_____	_____	_____

Note: If the program is in a deficit position under the contract, indicate to what extent \$ \_\_\_\_\_

Is any part of this program self-insured? If so, give details.

---

---

---

## SALARY CONTINUATION PROGRAM INFORMATION FOR NONOCCUPATIONAL ACCIDENT OR SICKNESS

### Application and Control

Effective dates: Original plan \_\_\_\_\_  
Latest revision \_\_\_\_\_

Classes of employees eligible for plan membership:

All employees \_\_\_\_\_  
Salaried (management and staff) only \_\_\_\_\_  
Hourly (production workers) only \_\_\_\_\_  
Nonunion only \_\_\_\_\_  
Executives only \_\_\_\_\_  
Other (explain) \_\_\_\_\_

The benefits under this program are:

Subject to union negotiation \_\_\_\_\_  
Not subject to negotiation \_\_\_\_\_

### Individual Benefits

Period of employment for eligibility:

Age \_\_\_\_\_  
Service \_\_\_\_\_  
Maximum benefit is \$ \_\_\_\_\_ per week  
Minimum Benefit is \$ \_\_\_\_\_ per week  
Benefit is \_\_\_\_\_ % of weekly salary  
Duration of benefit is \_\_\_\_\_ weeks  
Waiting period is \_\_\_\_\_ days for illness  
\_\_\_\_\_ days for accident

## Values and Trend Data

Total monthly benefit insured \$ \_\_\_\_\_  
 Monthly premium \$ \_\_\_\_\_  
 Rate \_\_\_\_\_  
 Number of employees insured \_\_\_\_\_  
 Percentage of total premium paid:  
     By company \_\_\_\_\_ %  
     By employees \_\_\_\_\_ %

Note: Data should be available from latest premium statement. Attach copy.

## Financial Experience

This information should be available from insurance carrier's reports in your files.

	<i>For the three most recent contract years</i>		
	19 ____	19 ____	19 ____
1. Gross premium	_____	_____	_____
2. Advance discount	_____	_____	_____
3. Paid premium	_____	_____	_____
4. Incurred claims:	_____	_____	_____
(a) Paid claims	_____	_____	_____
(b) Reserves for open and unreported	_____	_____	_____
Current anniversary	_____	_____	_____
Previous anniversary	_____	_____	_____
5. Total retention	_____	_____	_____
(a) Premium taxes	_____	_____	_____
(b) Expenses	_____	_____	_____
(c) Contingency reserves or charges	_____	_____	_____
(d) Commissions	_____	_____	_____
(e) Other charges or credits	_____	_____	_____
6. Dividend and/or rate credit	_____	_____	_____

Note: If the program is in a deficit position under the contract, indicate to what extent \$ \_\_\_\_\_

Is any part of this program self-insured? If so, give details.

---

---

---

## TRAVEL ACCIDENT INFORMATION

### Application and Control

Effective dates: Original plan \_\_\_\_\_  
Latest revision \_\_\_\_\_

Classes of employees eligible for plan membership:

- All employees \_\_\_\_\_
- Salaried (management and staff) only \_\_\_\_\_
- Hourly (production workers) only \_\_\_\_\_
- Nonunion only \_\_\_\_\_
- Executives only \_\_\_\_\_
- Other (explain) \_\_\_\_\_

The benefits under this program are:

- Subject to union negotiation \_\_\_\_\_
- Not subject to negotiation \_\_\_\_\_

### Individual Benefits

Period of employment for eligibility:

- Age \_\_\_\_\_
- Service \_\_\_\_\_

Death benefit is \$ \_\_\_\_\_

Dismemberment benefits are:

- \$ \_\_\_\_\_ for loss of one eye
- \$ \_\_\_\_\_ for loss of both eyes
- \$ \_\_\_\_\_ for loss of one limb
- \$ \_\_\_\_\_ for loss of both limbs

Medical expense coverage is \$ \_\_\_\_\_

Policy covers:

- \_\_\_\_\_ Travel on business only, while in public conveyance
- \_\_\_\_\_ Travel on business only, in any conveyance

- \_\_\_\_\_ Travel on business only, 24 hours
- \_\_\_\_\_ Travel for business and/or pleasure, in any conveyance
- \_\_\_\_\_ Travel for business and/or pleasure, 24 hours
- \_\_\_\_\_ Full accident insurance, in home or away

**Total Values and Trend Data**

Total benefit insured \$ \_\_\_\_\_  
 Current annual premium \$ \_\_\_\_\_  
 Rate \_\_\_\_\_  
 Amount paid by employee \$ \_\_\_\_\_  
 Amount paid by company \$ \_\_\_\_\_  
 Number of employees insured \_\_\_\_\_

Give following data for last three policy years:

	<u>Premium</u>	<u>Rate</u>	<u>Losses</u>
Last full policy year	_____	_____	_____
First preceding policy year	_____	_____	_____
Second preceding policy year	_____	_____	_____

**RETIREMENT BENEFITS**

**Application and Control**

Effective dates: Original plan \_\_\_\_\_  
 Latest revision \_\_\_\_\_

Classes of employees eligible for plan membership:

- All employees \_\_\_\_\_
- Salaried (management and staff) only \_\_\_\_\_
- Hourly (production workers) only \_\_\_\_\_
- Nonunion only \_\_\_\_\_
- Executives only \_\_\_\_\_
- Other (explain) \_\_\_\_\_

The benefits under this program are:

- Subject to union negotiation \_\_\_\_\_
- Not subject to negotiation \_\_\_\_\_

## Individual Benefits

Period of employment for eligibility: Age \_\_\_\_\_ Service \_\_\_\_\_

Describe with respect to

Benefits formula

In your company, what is the normal retirement age? \_\_\_\_\_ Early \_\_\_\_\_

Vesting Requirements \_\_\_\_\_

Death benefits \_\_\_\_\_

Disability benefits \_\_\_\_\_

Attach copy of retirement benefits provisions.

What is normal form of retirement benefits? \_\_\_\_\_

What optional forms of benefits, if any, are available? \_\_\_\_\_

## Financial Experience and Plan Information

1. State whether the plan is:

Pension \_\_\_\_\_ Retirement-Death-Disability \_\_\_\_\_

Annuity \_\_\_\_\_ Other \_\_\_\_\_

(Supply date for each plan separately.)

2. State whether the plan is:

Company provided \_\_\_\_\_

Government mandated \_\_\_\_\_

3. State whether the plan is:

Insured \_\_\_\_\_

Not insured \_\_\_\_\_

Note: Insured plan means yearly contributions of company and/or members are made to the contracting institution (usually an insurance company) to purchase a stipulated pension/annuity, and such amount is guaranteed to be paid by the contracting institution.

4. Total value of funds invested with the contracting institution or internally, including employee and/or company contributions and credited earnings. State what value is at cost and what value is at market. \_\_\_\_\_

Note: In the case of insured plans the value is supplied by the contracting institution and would

probably be total net contributions plus net earnings credited each year less payment made to members/retirees. The contracting institution probably has invested insured-plan funds in fixed-income-type securities and carries the values at cost without taking into account, prior to maturity, price fluctuations in the securities except for premium or discounts from face at time of purchase.

Noninsured plans give the company more discretion as to the investment of funds (subject to government regulations), with the company possibly managing the funds itself or employing outside managers. A greater percentage of plan assets could be invested in equities that would be valued at market and entail actual, as well as unrealized, capital gains/losses at any particular moment.

5. Amount of any liability to the plan set up on the company's books at year end representing contributions not paid to the plan until the subsequent year. \_\_\_\_\_  
(This will enable us to determine total assets of the plan available to cover the members' vested benefits.)
6. Present value or members' or retirees' vested benefits in the plan at reporting date. \_\_\_\_\_  
(This should be the actuarially calculated amount at reporting date required to pay the vested benefits in accordance with the rules of the plan.)
7. Net investment experience for the year and rate of return. \_\_\_\_\_  
(Show separately, if available, amounts of net investment income, actual capital gains/losses, change for the year of unrealized capital gains/losses, and a single rate of return for the net investment experience on average funds invested for the year.)
8. State how often an actuarial valuation is made of the plan and attach a copy of the latest valuation. \_\_\_\_\_

## SUPPLEMENTAL INFORMATION ON GROUP INSURANCE

1. State whether the following plans are company provided or government mandated and/or provided:
  - (a) Group life insurance and/or death benefits coverage \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - (b) Group medical care or hospitalization coverage \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - (c) Group long-term disability coverage \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - (d) Group weekly disability insurance \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - (e) Group dental care \_\_\_\_\_
  - (f) Group vision care \_\_\_\_\_
  - (g) Group prepaid legal service \_\_\_\_\_



2. Explain fully any separate or supplemental government plans with respect to:
- (a) Group life insurance and/or death benefits coverage \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - (b) Group medical care or hospitalization coverage \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - (c) Group long-term disability coverage \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - (d) Group weekly disability insurance \_\_\_\_\_
  - (e) Group dental care \_\_\_\_\_
  - (f) Group vision care \_\_\_\_\_
  - (g) Group prepaid legal service \_\_\_\_\_

Attach any descriptive information or regulations.

3. What is the maximum amount of life insurance permissible? \_\_\_\_\_
4. What is the minimum number of employees required to be definable as a group by local legislation? \_\_\_\_\_
5. Is experience rating prohibited or regulated by local legislation in any way? Describe. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
6. Are there any restrictions by local legislation regarding nonadmitted group insurance? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
7. Are there any restrictions on reinsurance, either admitted or nonadmitted, by local legislation? Are there any reinsurance agreements currently in force for any policies covering your employees? Explain and attach copies.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
8. What taxes are payable on group insurance benefits normally payable by policyholder?
- (a) Premium tax \_\_\_\_\_ (b) Stamp tax \_\_\_\_\_ (c) Other \_\_\_\_\_
9. Are premium contributions tax deductible and under what conditions?
- (a) Employer \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - (b) Employee \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

10. How are group insurance benefits to employees, dependents, or beneficiaries taxed?

(a) Group life insurance \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(b) Medical expense benefits \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(c) Disability benefits \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(d) Group dental care \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(e) Group vision care \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

(f) Group prepaid legal services \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Section Three

# Assets-Exposure Analysis

The assets-exposure analysis is intended as an additional guide to risk management. In it, assets are divided into physical—real, personal, and miscellaneous property—and intangible, in an attempt to allow the risk manager to review *all* assets, whether or not they may properly be considered insurable.

Exposures are broken down into three areas: direct exposures, indirect or consequential exposures, and third-party liabilities. Again, the purpose is to cover all fortuitous exposures to loss of assets or earning power, to the extent even of including some exposures that are somewhat speculative in nature.

This assets-exposure analysis should be used in conjunction with other checklists and questionnaires. It is not a crutch, but is rather meant to serve as an additional stimulus to a logical and systematic interpretation of *all* exposures to loss, the basis of risk management. Effective loss control, risk assumption, and risk transfer can come only after the most thorough and searching exposure analysis and risk evaluation.

# Assets

## A. Physical Assets

### 1. Real Property

#### (a) Buildings

- |                        |                                       |
|------------------------|---------------------------------------|
| (1) Under construction | (6) Garages and hangers               |
| (2) Owned or leased    | (7) Dwellings and farms               |
| (3) Manufacturing      | (8) Tanks, towers, and stacks         |
| (4) Offices            | (9) Wharfs and docks                  |
| (5) Warehouses         | (10) Pipes and wires<br>(aboveground) |

#### (b) Underground property

- |                                     |                          |
|-------------------------------------|--------------------------|
| (1) Cables and wires                | (4) Mines and shafts     |
| (2) Tanks                           | (5) Wells, groundwater   |
| (3) Shelters, caves, and<br>tunnels | (6) Piping and pipelines |

#### (c) Land

- (1) Improved
- (2) Unimproved

### 2. Personal Property (on and off premises and in transit)

#### (a) Equipment and machinery

- (1) Machines and tools
- (2) Dies, jigs, molds, castings
- (3) Boilers and pressure vessels
  - a. Fired vessels—steam and hot water boilers
  - b. Unfired vessels
- (4) Mechanical electrical equipment—transformers, generators, motors, fans, pumps, compressors
- (5) Engines—diesel, gasoline, steam
- (6) Meters and gauges
- (7) Turbines—steam, gas, water
- (8) Conveyors and lifts, trams, elevators.

#### (b) Furniture and fixtures

#### (c) Electronic data processing equipment

#### (d) Improvements and betterments

#### (e) Stock—supplies, raw materials, goods in process, finished goods

#### (f) Fine arts—antiques, paintings, jewelry, libraries

#### (g) Safety equipment—instruments, apparel, alarms, installations

- (h) Valuable papers
  - (1) Blueprints
  - (2) Formulas
  - (3) Accounts receivable
  - (4) Patents and copyrights
  - (5) Titles and deeds
- (6) Tapes, cards, discs, programs
- (7) Own securities—negotiable and nonnegotiable
- (8) Other corporate securities
- (9) Cash (indicate currency)

### 3. Miscellaneous Property

- (a) Vehicles (including contents)
  - (1) Commercial
  - (2) Private passenger
  - (3) Contractor's equipment (licensed)
  - (4) Warehouse equipment
- (b) Aircraft
  - (1) Missiles and satellites
  - (2) Lighter-than-air
  - (3) Aircraft—jet, piston, fixed-wing, rotary wing
- (c) Animals
- (d) Antennas
- (e) Crops, gardens, lawns
- (f) Fences
- (g) Firearms
- (h) Nuclear and radioactive property—isotopes, tracers, reactors, cyclotrons, accelerators, bevatrons
- (i) Promotional displays—signs, models, plates, handbills, exhibits
- (j) Recreational facilities—parks, gyms, lakes, cafeterias.
- (k) Watercraft (including contents)—boats, yachts, barges, ships, submersibles, buoys, drilling rigs.

## B. Intangible Assets

(Assets not necessarily shown on balance sheet or earnings statement)

### 1. External Assets

- (a) Markets
- (b) Resource availability
  - (1) Supplies
  - (2) Transportation
  - (3) Employees (full-time and temporary)
  - (4) Public utilities
  - (5) Public protection
- (c) Communications—telephone, teletype, television, radio, newspaper
- (d) Locational—climate, political, economic and social stability, currency convertibility
- (e) Counsel and specialists—legal, architecture, accounting, insurance, real estate, general management, marketing, advertising, PR, banking

### 2. Internal Assets

- (a) Research and development
- (b) Goodwill and reputation

- (c) Financial
  - (1) Credit Cards
  - (2) Credit lines (rec'd)
  - (3) Insurance
  - (4) Customer credit
  - (5) Employees' benefits program
  - (6) Royalties and rents
  - (7) Leasehold interest
  - (8) Ownership of stock
  - (9) Company foundations (nonprofit)
  - (10) Tax loss carry-forward
- (d) Personnel (employees and executives)
  - (1) Education and training
  - (2) Experience
  - (3) "Key" employees
- (e) Rights
  - (1) Mineral and oil rights—aboveground, underground, and offshore
  - (2) Air rights
  - (3) Patents and copyrights
  - (4) Royalty agreements
  - (5) Distribution agreements
  - (6) Manufacturing rights

## Exposures to Loss

### A. Direct Exposures

#### 1. Generally uncontrollable and unpredictable

- (a) Electrical disturbance—lightning, burnout, sun spots, power surge, demagnetization of tapes
- (b) Falling objects—aircraft, meteors, missiles, trees
- (c) Land movement—earthquake, volcano, landslide, avalanche
- (d) Sound and shock waves—sonic boom, vibration, water hammer
- (e) Subsidence—collapse, settlement, erosion
- (f) War, insurrection, rebellion, armed revolt, sabotage
- (g) Water damage—flood, rising waters, flash flood, mudslide, tidal waves (tsunami), geyser, groundwater, sprinkler leakage, sewer backup
- (h) Weight of ice, snow
- (i) Windstorm—typhoon, hurricane, cyclone, tornado, hailstorm, rain, dust, seche, sandstorm

#### 2. Generally controllable or predictable

- (a) Breakage of glass or other fragile items
- (b) Breakdown—malfunction of part, lubricant, etc.
- (c) Collision, on and off premises—watercraft, aircraft, vehicles
- (d) Contamination—liquid, solid, gaseous, radioactive, pollution
- (e) Corrosion—wear, tear, abuse, poor maintenance
- (f) Employee negligence
- (g) Explosion and implosion
- (h) Failure of environmental control—temperature, humidity, pressure

- (i) Fauna—animals, rodents, insects, pests
- (j) Fire
- (k) Installation and construction hazards—dropping, etc.
- (l) International destruction—jettison, backfiring, etc.
- (m) Perils of sea-pirates, rovers, barratry, etc.
- (n) Physical change—shrinkage, evaporation, color, mildew, expansion, contraction
- (o) Rupture or puncture of tank or vessel
- (p) Smoke damage, smudge
- (q) Spillage, leakage, paint spray
- (r) Structural defects, crane or elevator fall
- (s) Transportation—overturn, collision
- (t) Unintentional error—employee, computer, counsel
- (u) Vegetation
- (v) Vandalism, malicious mischief, defacing of property
- (w) Riots, civil disorders, strikes, boycotts, curfews

### 3. Primarily financial in nature

- (a) Employee dishonesty—forgery, embezzlement, larceny
- (b) Expropriation—nationalization, seizure, exercise of eminent domain, confiscation
- (c) Fraud, forgery, theft, burglary, robbery
- (d) Invalidity of deed, title, patent, copyright
- (e) Inventory shortage—mysterious disappearance, lost or mislaid property
- (f) Obsolescence

## B. Indirect or Consequential Exposures

### 1. All direct exposures as they affect:

- (a) Suppliers
- (b) Customers
- (c) Utilities
- (d) Transportation—personnel and property
- (e) Employees

- 2. Extra expense—rentals, communication, product, etc.
- 3. Concentration of assets
- 4. Change in style, taste, desire
- 5. Bankruptcy—employee, executive, supplier, customer, counselor
- 6. Disruption of educational system—racial, political, economic
- 7. Economic fluctuation—inflation, recession, depression
- 8. Epidemic, disease, plague
- 9. Increased replacement cost, depreciation
- 10. Invasion of copyright, patent
- 11. Loss of integral part of set, pair, group
- 12. Loss of rights resulting from records destruction
- 13. Managerial error in:

- |                          |                           |
|--------------------------|---------------------------|
| (a) Pricing, marketing   | (f) Political predictions |
| (b) Distribution         | (g) Investments           |
| (c) Production           | (h) Dividend declaration  |
| (d) Expansion            | (i) Tax filing            |
| (e) Economic predictions |                           |

14. Recall of product
15. Spoilage

**C. Third-Party Liabilities (compensatory and punitive damages)**

1. Aviation liability
  - (a) Owned and leased aircraft
  - (b) Nonowned—officers and employees licensed
  - (c) Grounding and sistership liability
2. Athletic—Sponsorship of teams, recreational facilities, etc.
3. Advertiser's and publisher's liability
  - (a) As agents
  - (b) Libel, slander, defamation of character
  - (c) Media use—radio, TV, newspaper, samples, exhibits
4. Automobile liability
  - (a) Operation of vehicles—owned and nonowned
  - (b) Loading and unloading
  - (c) Dangerous contents—flammables, explosives
5. Contractual liability
  - (a) Purchase agreements
  - (b) Sales agreements
  - (c) Lease agreements—real or personal property
  - (d) Performance or service
  - (e) Loans, mortgages, notes
  - (f) Hold-harmless clauses
  - (g) Surety agreements
6. Directors' and officers' liability
7. Easements
  - (a) In gross
  - (b) Appurtenant
  - (c) Positive or negative under common law
  - (d) Rights of access to light, water, drainage, support
8. Employer's liability
  - (a) Workers' Compensation or similar laws
  - (b) Federal Employees Liability Act
  - (c) Common law
  - (d) U.S. Longshoremen and Harbor Workers Act
  - (e) Jones Act
  - (f) Defense Bases Act
  - (g) Outer Continental Shelf Act
  - (h) Unemployment compensation
  - (i) Discrimination in employment
9. Fiduciary and fringe benefits plans liability
  - (a) Pensions, trusts, profit-sharing plans, investments
  - (b) Insured—life, accident, health, etc.
  - (c) Credit unions



10. Malpractice liability—errors and omissions
  - (a) Medical—doctors, nurses, specialists
  - (b) Lawyers
  - (c) Engineers
  - (d) Trustees of pension plans
  - (e) Patent infringement
11. Ordinary negligence
  - (a) Of employees
  - (b) Of agents
  - (c) Of invited or uninvited guests
  - (d) Of contractor or subcontractor
  - (e) Failure to provide safety equipment, warnings, etc.
  - (f) Inadequate enforcement of regulations
  - (g) Improper preparation of food
12. Nonownership liability
  - (a) Leased real or personal property
  - (b) Bailee's liability
  - (c) Employee's use of vehicle, aircraft, watercraft
13. Owner's liability
  - (a) Attractive nuisance
  - (b) Invited guests
  - (c) Trespassers (false arrest)
  - (d) Rights of others—riparian, mineral, light, air, view, lateral support, easements, part walls, licenses, drainage, eminent domain
14. Product liability (each product sold, distributed, made)
  - (a) Implied warranty
  - (b) Express warranty
    - (1) By agents—sales, advertising, or general
    - (2) By employees
    - (3) Of merchantability
    - (4) Of suitability or fitness for use
    - (5) Of title
    - (6) By sample
15. Protective liability
  - (a) Industrial contractors hired
  - (b) Construction or demolition
16. Railroad liability
  - (a) Sidetrack agreements
  - (b) Right of way
  - (c) Grade crossings
17. Director's and officer's liability (stockholder derivative suits)
18. Watercraft liability
  - (a) Ownership, leased, operation
  - (b) Types—boats, yachts, ships, submersibles, rigs, platforms,

Equipe  
(ME)

## PARTE II

### BIENES Y ANTECEDENTES EN LA EXPOSICIÓN DE SINIESTROS

#### INFORMACIÓN DE CUENTAS POR COBRAR

1. Solicitar copia actual de pólizas.
2. ¿Se mantienen por duplicado copias de los registros? ¿Dónde?
3. Listar primas y perdidas bajo pólizas actuales y durante los tres años anteriores.
4. Indicar donde se mantienen los registros cuando el establecimiento está fuera de servicio. Describir el lugar de almacenamiento.
5. ¿Los registros son transportados al exterior del establecimiento y/o son llevados temporalmente a otros lugares por alguna intención excepto almacenamiento?
6. Listar algunas cuentas individuales que representen mas del 20% del total de las cuentas mensuales.
7. Proveer una estimación del maximo de las cuentas anuales.

#### EXPOSICIÓN DE AERONAVES

1. ¿La compañía opera con aeronaves propias ?
2. Descripción de las aeronaves:

	Propias		
Ocupación de la aeronave	Número de Unid. (incluyendo equipo)	Número de pasajeros que transporta	Frecuencia de uso (diario, semanal, etc.)

	Alquilados		
Ocupación de la aeronave	Número de Unid. (incluyendo equipo)	Número de pasajeros que transporta	Frecuencia de uso (diario, semanal, etc.)

3. Concerniente a las aeronaves mencionadas arriba:
  - a) Si vuelan a otras ciudades, indicar cuáles y con qué frecuencia lo hacen.
  - b) ¿Son las aeronaves rentadas a otros?, Si así es, indicar los detalles del acuerdo.
  - c) ¿Con qué frecuencia la empresa arrienda las aeronaves a otros?
  
4.
  - a) ¿La empresa requiere por ley la compra de seguros con cobertura local para las exposiciones de las aeronaves?
  - b) Si es así, indicar los montos y los tipos requeridos.
  - c) ¿Esta cobertura debe ser cambiada con un ~~transportador~~ <sup>aseguradora</sup> local?
  - d) ¿Debe ser hecha o colocada por fuera con otra aseguradora?
  
5. Indicar todos los detalles de las coberturas de los seguros comprados localmente (tipo de póliza, límites de cobertura y costo de las primas).
  
6.
  - a) ¿Hacen algunos empleados uso propio de las aeronaves de la compañía?, Si así es, indicar todos los pormenores y describir bajo qué circunstancias.
  - b) ¿Hace alguien uso de las propiedades de la compañía o arrienda las aeronaves personalmente para actividades de negocios? Si así es, indicar detalles.

# EXPOSICIÓN DE LOS AUTOMÓVILES

## Daños Físicos:

1. Proporcionar copias de las pólizas vigentes.
2. Si la póliza no contiene una lista de vehículos asegurados, indique el tamaño y naturaleza de la flota.
3. ¿Hay una concentración de vehículos (5 o más) en una pensión de autos? Si es el caso, indique el número de esas pensiones, el número de vehículos, y el valor de los vehículos en cada uno.
4. Indique la experiencia pasada de los automóviles. Especifique la prima, número de reclamos y el monto de las pérdidas de la póliza actual y de las tres pólizas anteriores que se hayan tenido, haciendo una separación entre colisión y descompostura, y otros.
5. Si la flota está valuada de acuerdo a la experiencia, indique la modificación actual por experiencia y aquella por el período de la póliza anterior.

## Datos de Responsabilidad de automoviles.

6. Proporcionar copia de las pólizas vigentes.
7. Incluya forma completa de información de las primas y de las pérdidas.
8. Si la cobertura está valuada de acuerdo a la experiencia indique la modificación actual por experiencia y aquella por el período que cubrió la póliza anterior.

9. ¿Están algunos vehículos rentados bajo un contrato a largo plazo? Si es el caso, indique el mayor número de vehículos en su posesión en algún momento.
10. ¿Qué hace la compañía con respecto a los requerimientos de seguro de automóviles de empleados usados en negocios de la compañía?
11. ¿Los autos de la compañía son proporcionados a directores o empleados para uso del negocio y personal? Si este es el caso, ¿a qué grado?
12. ¿Se hacen algunos arreglos de seguro particular para proteger a los individuos y a terceros con relación al uso de tales vehículos para propósitos personales? Si este es el caso describa.

### **Información de primas y pérdidas.**

Si se proporcionan cálculos de primas de forma retrospectiva, los siguientes datos se tienen que llenar sólo por el período de experiencia que no se incluyen en estos cálculos, lo que normalmente sería el período actual y el anterior. Los datos solicitados son: Primas totales anuales, pérdidas por daños a la propiedad, número de accidentes.

Proporcione la siguiente información de cada pérdida individual, incluyendo los montos: fecha del accidente, monto pagado, reservas, totales.

# INFORMACIÓN CALDERA Y MAQUINARIA

## Daños Directos

1. Elaborar copia de pólizas vigentes.
2. Si no esta ya junto a la póliza, elaborar una lista de todo el equipo asegurado
3. Si la cobertura es por "objeto específico", enlista cualquier equipo del mismo tipo que el asegurado de los cuales la cobertura de seguro no ha sido comprada
4. Enlista las pérdidas aseguradas de los últimos 5 años.

Día del accidente Ubicación Deducible Colectado Tipo de  
(si hay) por el ~~fracaso~~  
seguro *lista*

5. Enlista y describe cualquier pérdida no asegurada en el área de caldera y maquinaria durante los últimos 5 años.

## Uso y capacidad

6. Elaborar una copia de la hoja de cálculo hecha para determinar las labores, uso y capacidad.
7. Enlista pérdidas por los últimos 5 años (forma 4)

## EXPOSICIONES A PÉRDIDAS CONSECUENCIALES

### Gastos Extra

(Bodegas, puentes, suministro de energía, oficinas y otros servicios auxiliares)

- a) ¿Existe alguna facilidad de servicio o bodega que su función tenga que continuar a pesar de que la estructura y el equipo hayan sido dañados?

- b) Si la hay, estimar el gasto en que se incurre:
- 1) Uso de la propiedad o facilitar otra.
  - 2) Por pagos de ventas mayores por lugares temporales alternativos.
  - 3) Para venta de equipo de oficina o maquinaria "guarda libros".
  - 4) Por gastos en comunicar a clientes y/o al público en general de un cambio de dirección, teléfono y demás
- c) Experiencias de pérdidas anteriores:
- | Año | Monto | Causa |
|-----|-------|-------|
|-----|-------|-------|

### Intereses por arrendamiento

- a) ¿Alguna de tus propiedades son arrendadas?
  - b) Si así es, ¿es más arrendar que rentar?
  - c) Si la respuesta a b) es "sí", enlista las ventajas mensuales bajo arrendamiento.
  - d) Número de meses para la fecha de vencimiento del contrato.
  - e) Intereses brutos por arrendamiento.
  - f) Experiencias de pérdidas anteriores
- | Año | Monto | Causa |
|-----|-------|-------|
|-----|-------|-------|

### Intereses por Renta

(Propiedades no operativas, ocupadas por uno o rentadas por otros)

- a) ¿Existen algunas oficinas, bodegas, garages o propiedades similares rentadas a otros?
- b) De ser positivo, ¿cuál es el ingreso por montos anuales?
- c) ¿El arrendamiento requiere que el vendedor continúe pagando renta en el caso de abandono?
- d) La renta anual de propiedades ocupadas por uno mismo.
- e) Experiencia de pérdidas pasadas

## HOJA DE TRABAJO DE INTERRUPCIÓN DE ACTIVIDADES

Horario

Ubicación

Número de Edificios

Nota: Todos los términos deben ser anuales.

- a) El valor neto de la producción de las operaciones manufactureras y/o ventas netas de operaciones de marqueteo y manufactureras (ventas brutas menos descuentos, devoluciones, fletes pagados por anticipado, si se incluyen en las ventas).
- b) Suma otros ahorros derivados de operaciones del negocio:
  - 1) Recibos de descuento de efectivo.
  - 2) Comisiones o rentas de departamentos.
  - 3) Otros.
- c) Total de a) + b)
- d) Deducir solo costos de:
  - 1) Materia prima de esa producción y el costo del flete (si es incluido).
  - 2) Materiales y recursos consumidos directamente en la conversión de la materia prima y servicios ofrecidos.
  - 3) Mercancia vendida, incluyendo envolturas y materiales.
  - 4) Servicios comprados por intermediarios que no continúan bajo contrato.
  - 5) Total de deducciones
- e) Ahorros brutos.
- f) Suma o deduce el incremento o descuento anticipado para los 12 meses siguientes
- g) Ahorros brutos anticipados para años venideros.
- h) Pagos Ordinarios (incluyendo primas de seguridad e impuestos)
- i) Pago de gastos ordinarios más grande para los días calendario (cifra aplicada críticamente)



## Notas explicativas

- a) Para obtener el valor neto de la producción de las operaciones manufactureras, el siguiente procedimiento se recomienda:

Ventas netas de producto asegurado durante el año (i.e. ventas brutas menos descuentos, devoluciones, malas deudas, fletes ya pagados si se incluyen ventas).

Deduce el inventario de producto terminado empezando el año, precios a valor de venta.

Balance.

Suma el inventario de producto terminado disponible al final del año.

Precio de venta.

Valor neto total de las ventas anuales de producción durante el año.

- b) Para obtener los costos de la materia prima, mercancía vendida o material y recursos consumidos se recomienda el siguiente procedimiento:

Inventario al principio del año, precio de venta.

Suma costos netos de los costos de la materia prima, mercancía vendida, comprados menos inventario al final del año, precio de ventas.

## **DIRECTORES, FUNCIONARIOS Y DATOS DE RESPONSABILIDAD FIDUCIARIA.**

1. Proporcionar copias de las pólizas vigentes.
2. Describir cualquier pérdida.
3. Describir los juicios (litigios) pendientes.
4. Describir en detalle las nuevas actividades que se esperan en el año siguiente.

## **INCENDIO Y RIESGOS RELACIONADOS.**

1. Edificios y valores contenidos:
  - a) Proporcionar copias de los reportes de las valuaciones hechas recientemente por corredores de seguros.
  - b) Describir el método por el cual se realizan las valuaciones de propiedad para propósitos del seguro.
  - c) Si están disponibles, proporcionar valuaciones u otros datos sobre la construcción y valores contenidos.
2. Seguros sobre edificios y contenidos.
  - a) Proporcionar copias de las pólizas vigentes.
  - b) Listar las primas, montos de pérdidas y número de accidentes por año durante los 5 años pasados para cada seguro contratado, dando la información por separado para cada cobertura.
  - c) Indicar la naturaleza de las 2 o 3 pérdidas más grandes (estén o no aseguradas) ocurridas durante los 5 años anteriores.
  - d) Proporcione planos a escala o mapas de seguro, cuando estén disponibles, de las principales plantas, y proporcionar los reportes de inspección de la Cía. de seguros u otra información describiendo los edificios, procesos, naturaleza de contenidos o uso de distintos edificios y las protecciones contra incendio instaladas.
  - e) Estimar el costo adicional de construcción y el tiempo adicional requerido para hacer las reparaciones necesarias ocasionadas por

leyes o acuerdos que requieran la sustitución de una mejor construcción.

3. Seguros bajo las formas de reporte de mobiliario.

- a) Proporcionar copias de las pólizas vigentes.
- b) Listar las primas, pérdidas y otros datos como en 2b.
- c) Proporcionar copias de los reportes de valuaciones hechos por compañías de seguro para el último año fiscal o año póliza completo. Por otra parte, liste los valores máximo y promedio del mobiliario (incluyendo las mejoras a edificios en arrendamiento, decoraciones, muebles fijos (instalaciones de gas, calefacción) y equipo) en oficinas, almacenes, y otras locaciones que no sean de manufactura durante los pasados 12 meses.

4. Seguro de interrupción del negocio.

- a) Proporcionar copias de las pólizas vigentes.
- b) Listar primas, pérdidas y otros datos como en 2b.
- c) Proporcionar copias de las hojas de trabajo o reportes de valuación proporcionados a las Cías. de Seguros mostrando como el seguro de interrupción del negocio fue derivado.
- d) ¿Existen algunas plantas que tengan interdependencia de operaciones, tal que un siniestro en una planta podría afectar las operaciones en la otra planta? . Si esto pasa, indicar el porcentaje de las ganancias de cada planta que es contingente sobre otras plantas.
- e) Indicar cuáles plantas están sujetas a operaciones estacionales o ampliamente fluctuantes.
- f) ¿Cuál es la duración máxima estimada de una interrupción del negocio en las plantas principales?
- g) Indicar se alguna de las plantas es dependiente en un grado significativo de las ventas o compras de un único proveedor o cliente.
- h) Indicar si existe alguna planta que esté sujeta a la interrupción prolongada del negocio a causa de la pérdida de los proveedores.



**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

ADMINISTRACION DE RIESGOS

TEMA: INCENDIOS Y EXPLOSIONES ACCIDENTALES

AGOSTO DE 1994.

## CAPÍTULO XIII

### INCENDIOS Y EXPLOSIONES

#### 1. INCENDIOS ACCIDENTALES

El primer afán del investigador que se halla ante un caso de incendio, es verificar si se trata de un caso fortuito, o si, por el contrario, fue planeado intencionalmente. Lo primero que debe considerarse es que, si el caso fortuito se tomare como intencional equivocadamente, serían muchas las personas perjudicadas a lo largo de la investigación, y posiblemente hasta condenadas injustamente, perjuicios estos imposibles de reparar, sobre todo cuando se trata de la honra de una persona; por ello es más delicado, habida cuenta que es uno de los casos en que es más difícil establecer si hubo delito o sencillamente fue un incendio fortuito.

Los incendios pueden producirse por diferentes causas, a saber: fenómenos de la naturaleza, rayos o meteoritos; descomposición de sustancias oxidables, fermentables o inestables; defectos de construcción y de instalaciones eléctricas, y por el sol. De todas estas causas, la única que puede catalogarse como necesariamente fortuita, sería la primera. El sol también podría clasificarse como un fenómeno de la naturaleza, pero, a diferencia de los rayos y meteoritos, en este regularmente interviene la mano del hombre por medio del elemento que voluntaria o involuntariamente se interpuso para concentrar sus rayos. Todas las otras causas pueden producir incendios fortuitos o voluntarios, y allí es donde radica la pericia del investigador para establecer si hubo dolo o no, lo cual, no obstante existir dicha pericia, en muchas ocasiones no es suficiente. Tenemos, por ejemplo, el caso de un pirómano que deja caer una colilla o un fósforo encendido, lo que produce un incendio; él puede reconocer que sí lo hizo pero por descuido y no con mala intención, y, al no poder encontrar un móvil, al investigador le será imposible establecer el dolo, mientras no se compruebe que quien lo hizo es un pirómano.

Hay muchas materias aptas para producir un incendio fortuito, pero ello depende, en cada caso, de circunstancias especiales, pues la

misma materia que en un momento pudo producir una gran llama, en otros casos puede ser inofensiva. Por ejemplo, una hoja de un libro, si la desprendemos de este y la acercamos a un fósforo encendido, inmediatamente se consume por el fuego que ella misma proporciona; en cambio, la misma hoja, estando el libro cerrado, al acercarle el fósforo es muy posible que este se consuma sin lograr hacer fuego en el libro. De lo anterior se concluye que la inflamabilidad de cada sustancia es muy relativa. Mayor de lo que ordinariamente se cree, es la cantidad de sustancias y elementos que pueden causar un incendio fortuito, y la ignorancia de las gentes sobre su existencia los hacen más peligrosos. Entre tales productos podemos contar los siguientes:

La harina, el heno, el polvo de carbón de piedra y vegetal, los granos y otros productos vegetales; también algunos aceites, como el de linaza, la madera, el celuloide y la cal viva. Estas materias pueden, en un caso dado, producir una combustión espontánea, para lo cual, como dijimos antes, deben existir circunstancias especiales, como ocurre con el celuloide, que arde inmediatamente a una temperatura de 177° centígrados; si se expone a 71° centígrados por tiempo continuo, posiblemente se presente la combustión. La madera amontonada en un horno con el fin de secarla, arderá a 120° centígrados, siendo que esta arde comúnmente a una temperatura de 300° centígrados.

Las estopas y trapos viejos, cuando están empapados en aceite y se arruman, producen combustión inmediata, por ello, la mayoría de talleres de reparación de automóviles y fábricas en donde se usan frecuentemente estos materiales, tienen sus reglamentos especiales al respecto y usan canecas metálicas para recoger tales desperdicios, las que permanecen herméticamente cerradas. No obstante, en nuestro medio no es común observar tales precauciones, lo cual es causa de muchos incendios.

Como decíamos antes, hay muchos artículos que pueden clasificarse como combustibles e inflamables, es decir, que hay una temperatura mínima bajo la cual no provocan la ignición, pero que por encima de ella, necesariamente sobrevendrá la ignición. Algunas ropas, al guardarlas húmedas, posiblemente se volverán inflamables; el heno, después de ocho días de hallarse amontonado, generará bacterias en su núcleo y provocará incendio; según opinan algunos expertos, después de los ochenta días ya no hay peligro, pues para entonces el heno estará seco y libre de gérmenes.

En los molinos son frecuentes los incendios, cuyas causas pueden ser un misterio para el investigador inadvertido, pero ellos se producen por la electricidad estática; los pellejos de los granos se frotan constantemente entre sí, y en esa forma provocan una chispa eléctrica que producirá el incendio. También los empaques de abonos químicos,

cuando se guardan todavía húmedos, son combustibles, y aún más cuando tienen vestigios de clorato de potasio, bisulfito líquido de carbón, etc.

En los depósitos de carbón, las pilas que se van arrumando dejan cierto sedimento muy pulverizado que arderá espontáneamente; por el contrario, cuando el grano de carbón es grueso, es más difícil su combustión espontánea. Lo mismo ocurre con la cal viva cuando está en grandes montones y se le echa agua: desarrolla un gran calor, que terminará indudablemente en un incendio si sobre ella se amontonan paja, costales o trapos viejos.

Muchas sustancias venenosas y agentes oxidantes que se usan en la agricultura y en muchas industrias, pueden ser causa de incendio si se manejan con descuido o indebidamente almacenados. Por ejemplo, el ácido nítrico puede arder fácilmente si está en contacto con virutas de madera o aserrín; si se ponen en contacto la glicerina con el permanganato de potasa, que se usa en medicina y química, posiblemente arderá. Las sustancias usadas para preparar explosivos, como nitrato de amonio, ácido sulfúrico, azufre, el magnesio y el zinc, el clorato de potasa, el sodio metálico, el ácido crómico y muchas otras, son peligrosas por su propensión a oxidarse rápidamente.

Fuera de las materias propiamente inflamables que ya hemos descrito y que son causa de incendios, podemos describir otras que son propiamente eléctricas, como los rayos, meteoritos e instalaciones eléctricas defectuosas. Los meteoritos son peligrosos cuando caen en un lugar apropiado para provocar llama, pues, como se sabe, esta es una masa incandescente que si al caer hace contacto con una materia combustible, la hará arder; por otra parte, el rayo también origina incendios cuando cae en lugar apropiado y, en muchas ocasiones, es motivo de confusión con los incendios provocados, pues no debe olvidarse que cuando el rayo está a poca distancia de la tierra y hay varios lugares que lo atraen, suele subdividirse y provocar incendios múltiples. Esto puede conducir a error, pues es sabido que los delincuentes que provocan incendios lo hacen iniciándolos en varios lugares a la vez, a fin de que el inmueble arda más rápidamente y no dé tiempo de apagarlo antes de consumir totalmente el objeto deseado; por ello es muy fácil confundir estas dos modalidades de incendio.

Hoy día, debido a los modernos sistemas de construcción y, por lo tanto, de instalaciones de servicios eléctricos en ella, se producen con menos frecuencia incendios por cortocircuitos, pues, como es sabido, ya se exige un alambrado especial, de acuerdo con el voltaje que este conducirá; además, dicho alambrado va canalizado por tuberías especiales, impidiendo así el roce con los demás materiales. También el cemento y el adobe, materiales empleados hoy en la gran mayoría de las construcciones, impiden que la chispa de un cortocircuito produzca un incendio, por no ser combustibles.

Contrario a lo anterior, en las construcciones antiguas cualquier cortocircuito terminaba casi irremediabilmente en un incendio, debido a que las maderas secas, la guadua y el bahareque, que eran los materiales más usados, se convertían en llamas al rozarlos cualquier chispa. Además, los alambres conductores de electricidad no eran calibrados especialmente para el voltaje que habían de conducir y tampoco estaban canalizados. Cuando se fundía un fusible, era reemplazado frecuentemente por un pedazo de alambre que, por su calibre, generalmente daba entrada a más energía de la que podía resistir el alambrado; al calentarse este, que estaba en contacto con las maderas secas, se producía el incendio o también por la rotura de una viga defectuosa que al fallar rompía los alambres y de paso ocasionaba el fatal cortocircuito.

Los rayos solares suelen ocasionar incendios fortuitos, pues un pedazo de espejo, un fondo de botella, unos lentes de gafas, etc., al concentrar los rayos del sol y caer estos directamente sobre materia combustible, pueden producir una llama que, si las circunstancias la favorecen, ocasionará un incendio. Naturalmente que tales incendios no son muy frecuentes, pues debe tenerse en cuenta que los rayos concentrados en dicha forma, siguen el curso del sol y, por lo tanto, la materia que los recibe debe ser combustible en sumo grado para poder formar una llama en tan poco tiempo.

A las orillas de las vías férreas suelen presentarse incendios espontáneos, a causa de las chispas que despiden las locomotoras, sobre todo cuando por tales vías transitan máquinas movidas por carbón y durante las épocas de verano, en que los pastos y charrascales aledaños se hallan muy secos y soplan fuertes vientos. Dichos incendios se propagan a veces, poniendo en peligro la vida de seres humanos y de animales, pues cuando estos se dan cuenta, ya se hallan rodeados de las llamas que cubren una gran extensión.

Los escapes de gas producidos por tuberías deficientes o estufas en mal estado, suelen ocasionar explosiones peligrosas, pues cuando el aire del local se encuentra saturado del gas escapado y se prende una cerilla o la llama de la misma estufa, inmediatamente se produce la explosión, que puede terminar en un incendio de mayores proporciones. Lo mismo ocurre cuando en un cuarto pequeño se usa gasolina en cantidades, para lavar utensilios engrasados; la evaporación de ella, en contacto con el aire y posteriormente con cualquier clase de llama, produce el incendio. Aun la chispa de un timbre, al hacer contacto cuando es accionado, es suficiente para ocasionar la llama necesaria.

## 2. INCENDIOS INTENCIONALES

El incendio intencional es un delito tanto más peligroso cuanto el incendiario no esté en condiciones de prever las muertes que puede





**FACULTAD DE INGENIERIA U.N.A.M.  
DIVISION DE EDUCACION CONTINUA**

C: 79 ADMINISTRACION DE RIESGOS.  
del 15 al 30 de agosto

**MANUAL DE INSPECCION.**

1 9 9 4.

# MANUAL DE INSPECCION

## CONTENIDO

		PAGINA
I.-	PROCEDIMIENTO DE INSPECCION	2
II.-	CONSTRUCCIONES	6
III.	SISTEMAS ELECTRICOS	10
IV.-	PROTECCION DE LA PLANTA	14
V.-	ALMACENAMIENTOS GENERALES	18
VI.-	ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE LIQUIDOS INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES	31
VII.-	RIESGOS DE GASES	39
VIII.-	POLVOS COMBUSTIBLES	45
IX.-	METALES	55
X.-	PLASTICOS	65
XI.-	AGENTES EXPLOSIVOS Y DETONANTES	72
XII.-	RIESGOS DE OCUPACION ESPECIAL	79
XIII.-	EQUIPO DE UTILIZACION DE CALOR	102
XIV.-	ABASTECIMIENTO DE AGUA	108
XV.-	SISTEMAS DE SEÑALIZACION	119
XVI.-	QUIMICOS Y MATERIALES RADIOACTIVOS	102

## **EXTERIORES**

Cuando se recorran áreas exteriores se tomará nota de la exposición de y hacia los colindantes, y las condiciones de almacenamientos exteriores, la accesibilidad, es también un factor a tomarse en cuenta.

Hidrantes y otras protecciones, así como cisternas, equipos de bombeo y tableros deben estar accesibles. Las válvulas de rociadores y seccionales, deben estar abiertas. La topografía es también importante, si hay depósitos de inflamables y hubiera un derrame, hacia donde fluirá. Se deben revisar diques y sus desagües en estas instalaciones.

## **EDIFICIOS E INSTALACIONES**

El tipo de construcción y los materiales usados en la misma son de gran influencia en la propagación de un incendio. Aberturas en muros, ventanas, distancias y comunicaciones en general.

En este renglón se deberá considerar también los parámetros y criterios a este respecto de la tarifa de incendio, los cuales tienen una influencia decisiva en la determinación de cuotas.

## **SERVICIOS**

Algunos servicios como sistemas de distribución de agua, sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado, distribución eléctrica, sistemas de transportadores, etc., juegan un papel importante en el riesgo potencial de incendio y sus consecuencias.

Aunque no es responsabilidad del ingeniero inspector, debe ser capaz de determinar si éstos se usan y si se les da, un mantenimiento adecuado. En estos casos es conveniente solicitar bitácoras de mantenimiento como parte del proceso de inspección.

## **RIESGOS ESPECIALES**

El control de materiales peligrosos depende de su almacenamiento, manejo y uso adecuado. Se debe prestar particular atención a las prácticas de almacenamiento y orden y limpieza de la planta. El inspector debe estar familiarizado con procesos peligrosos y riesgos especiales.

## **SISTEMAS DE ALARMA Y DETECCION**

Aunque no es muy común en nuestro País, algunos riesgos, están dotados de sistemas de detección y alarmas. Los objetivos de dichos equipos son detectar incendios, alertar a los ocupantes, notificar a las brigadas, ya sea a todos o alguna combinación de algunos de ellos. El inspector debe entender su función y ser capaz de identificar la mayor parte de los componentes de estos sistemas. Es conveniente que durante la inspección se realicen pruebas para confirmar las condiciones de operación. En capítulos posteriores se dedica uno exclusivamente a este tema.

## **PROTECCIONES CONTRA INCENDIO**

Este es uno de los renglones más importantes de la inspección. Equipos típicos incluyen: rociadores automáticos, hidrantes, extinguidores y sistemas de halón y CO<sub>2</sub>, con diversos accesorios y modalidades. La inspección de rutina incluirá; revisión de las válvulas de los rociadores, cabezas no obstruídas, hidrantes en su lugar conectados y no bloqueados.

El inspector revisará la ubicación y adecuada colocación de cada tipo de extinguidor, de acuerdo al tipo de riesgo, su clara identificación y señalamiento, así como su accesibilidad.

Sistemas especiales de extinción deberán ser inspeccionados cuidadosamente.

El inspector deberá realizar pruebas de estos sistemas, en capítulos posteriores se ampliará este punto.

## **CAPITULO II.**

### **CONSTRUCCION**

El tipo de construcción y los materiales utilizados, tienen una gran influencia en la seguridad y resistencia al fuego de las construcciones. El inspector debe conocer las funciones de los elementos estructurales y entender las características de cada tipo constructivo.

#### **TIPOS DE CONSTRUCCION**

La presente clasificación unicamente considera el factor de resistencia al fuego de las construcciones.

#### **ELEMENTOS ESTRUCTURALES**

Los elementos estructurales son los que forman el esqueleto del edificio y los que soportan (cargas muertas), así como a los contenidos, ocupantes, vientos, nieve, lluvia, etc. (cargas vivas). Las estructuras más comunes son metálicas, traveses de concreto las cuales proporcionan soporte horizontal. Las columnas ya sean metálicas o de concreto armado proporcionan el soporte vertical.

El soporte vertical también puede ser proporcionado por muros de carga. Usualmente, las columnas están ancladas a la cimentación.

#### **MUROS**

Los muros pueden ser de carga o falsos, en el primer caso como ya se mencionó proporcionan soporte vertical, en el segundo caso, unicamente soportan su propio peso.

Se debe considerar un muro contra incendio aquel que está diseñado para detener la propagación del fuego. Debe ser estructurado independiente, de tal forma, que no se derrumbe en caso de colapso de estructuras.

En México las construcciones más comunes, son de tabique y block, cuando se utilizan materiales ligeros, como tablaroca o paneles de aglomerado, se deben considerar únicamente como muros ligeros.

## **PLAFONES**

Aunque los plafones no tienen cargas muertas, en algunas ocasiones, si cargan algunos equipos y ductos y tienen una gran influencia en la seguridad de los edificios. El espacio entre plafones y techo puede contener materiales combustibles capaces de propagar un incendio. También, pueden servir como ductos para la propagación de gases calientes en caso de incendio.

## **TECHOS**

Básicamente los techos consisten en una estructura de soporte y láminas metálicas o de asbesto o losas de concreto.

Para nuestras necesidades es importante, y particularmente en plantas maquiladoras, conocer si existen recubrimientos en los techos, cuya función principal es servir de aislante y en muchos casos los materiales utilizados son combustibles; como asfalto, maderas, adhesivos y otros.

Durante la inspección el ingeniero deberá describir el tipo de construcción, llamando la atención a áreas de construcción superior lo mismo que a construcciones inferiores, deberá anotar el número de piso por edificio, el año original de los mismos y sus condiciones, se deben describir materiales de aislamiento, divisiones internas, plafones, pisos falsos y decoraciones poco usuales que afecten al riesgo de incendio.

## **SEPARACIONES DE AREAS**

Observar si las áreas de fuego se dividen por muros y puertas contra incendio (indique el número de horas de resistencia) o bien por distancias. indique también si las aberturas en el muro están protegidas por puertas contra incendio automáticas o no, indicar la resistencia.



**OBSERVACIONES:**



## **CAPITLO III**

### **SISTEMAS ELECTRICOS**

Los sistemas eléctricos para iluminación, energía, calefacción y otros fines, si estan bien instalados, y mantenidos son útiles y seguros, pero si no se mantienen de acuerdo a normas establecidas representan un riesgo de incendio.

La electricidad puede convertirse en un peligro cuando los aparatos eléctricos producen arcos o se recalientan en exceso para esto es necesario que cualquier instalación eléctrica deba ajustarse a las normas eléctricas.

#### **ACOMETIDA**

Es exigible que los conductores de acometida cumplan en todos los aspectos que exige el código eléctrico.

#### **SISTEMA DE PARARRAYOS**

El código eléctrico exige a aquellas industrias que se alimentan por líneas de trasmisión aerea y que además esten ubicadas en lugares de alta incidencia de tormentas eléctricas, que deberán instalar un pararrayos en la acometida, esto deberá también realizarse en aquellos edificios que trabajen procesen o almacenen materiales inflamables.

#### **REQUISITOS DE PUESTA A TIERRA**

Los sistemas de distribución de electricidad y el equipo eléctrico pueden sufrir fuertes y peligrosas elevaciones de tensión que representan riesgos tanto de incendio como de lesiones personales, éstos potenciales pueden deberse a rayos, al contacto accidental con sistemas primarios de alta tensión al fallo de aislamiento, a filtración por la superficie a causa de la suciedad o la humedad o a que un cable se suelte de su conexión.

## **PLANTAS GENERADORAS Y SUBESTACIONES**

Los lugares donde se encuentren instalados estos equipos deberán estar cerrados o rodeados por medio de marcas, tela de alambre divisiones o muros para evitar la entrada o acceso de personal no calificado.

Los lugares donde se instalen estos equipos deberán cumplir con lo siguiente:

1. Deberán ser a prueba de polvos.
2. No deberán usarse como almacenes, talleres, ni para otras actividades que no estén relacionadas con el funcionamiento y operación del equipo.
3. No deberán tener polvo o pelusa combustible, ni gases inflamables o corrosivos.
4. Se recomienda que estén bien ventilados.
5. Se recomienda que estén secos y en instalaciones a la intemperie o en túneles húmedos todas las partes vivas se protejan por una cubierta a prueba de intemperie, a menos que estén diseñados para trabajar en estas condiciones.

## **PISOS**

Los pisos deberán dar una superficie de apoyo plana y firme, deberán evitarse clavos sobresaliendo, tablas flojas.

Si los transformadores están instalados dentro de edificios se recomienda que se dé a los pisos una pendiente de tal modo que el aceite se junte en un sitio de almacenamiento o drenaje ya sea en el exterior o interior de edificios.

## **TABLEROS**

El espacio alrededor de los tableros eléctricos deberá conservarse libre y nunca usarlo como almacén.

Los tableros deben ser de material incombustible y conservarse libres de humedad.

## **INSTALACIONES ELECTRICAS EN SITUACIONES PELIGROSAS.**

1. Los locales donde haya o pueda haber gases o vapores en la atmósfera que pueda producir mezclas explosivas o inflamables, tales como camaras donde se aplique pintura por atomización, locales donde con frecuencia se pasen de un recipiente a otro líquidos volátiles o gases licuados inflamables o explosivos, salas de secado. de disolventes inflamables salas de bombas de gases inflamables o de líquidos volátiles inflamables
2. Locales donde haya o pueda haber polvos en suspensión en la atmósfera, que puedan inflamarse o explotar o donde dichos polvos puedan acumularse encima del equipo o aparatos eléctricos en cantidades que impidan la disipación adecuada del calor o donde el polvo pueda ser inflamado por arcos o chispas eléctricas por ejemplo. Plantas para pulverización carbón algunas secciones de molinos de harina, fábricas de almidón, fábricas donde se pulverice azúcar, molinos para forrajes. Los polvos metálicos de aluminio, magnesio y aleaciones de aluminio y bronce son sumamente peligrosos por lo que deben tomarse todas las medidas necesarias para evitar su inflamación y explosión.
- 3.- Lugares donde haya o pueda haber en la atmósfera fibras pelusas que sean fácilmente inflamables: como por ejemplo; algunas secciones de fábricas textiles, fábricas donde se producen o manejen fibras combustibles, despepitadoras de algodón, fábricas que procesan semillas de algodón. Entre las fibras y pelusas fácilmente inflamables se incluyen las de rayon, algodón, henequen, cañamo, fibra de coco y otras similares.

## **CARACTERISTICAS QUE DEBEN TENER ESTOS LOCALES.**

**CANALIZACION.-** Deberán usarse canalizaciones en conduit metálico, con uniones roscadas. cuando haya gases inflamables o explosivos las uniones y las cajas y accesorios deberan ser herméticas y a prueba de explosión. cuando haya polvos o pelusas inflamables, las uniones, cajas y accesorios deberán ser a prueba de polvos y pelusas.

**INTERUPTORES, CONTROLADORES PARA MOTORES, FUSIBLES, RELEVADORES Y DISPOSITIVOS SIMILARES.-** Estos equipos deberán estar en cajas cerradas impenetrables por los gases, polvos o pelusas. Cuando se trate de gases o vapores explosivos, estas cajas deberan ser a prueba de explosión.

**MOTORES Y GENERADORES.-** Los motores y generadores y toda clase de maquinas giratorias que se instalen, deberán ser del tipo cerrado a prueba de gases polvos y pelusas peligrosas. Cuando se trate de gases o vapores explosivos esta maquinaria debe ser a prueba explosión. En locales donde la acumulación de polvos o pelusa dentro o encima de maquinaria eléctrica giratoria sea tan pequeña que no requiera tomarse en cuenta, y siempre que esta maquinaria sea de fácil acceso para su limpieza y conservación, se pueden usar maquinas abiertas en donde los contactos centrifugos o deslizante o ocualquier mecanismo de cierre o apertura estén herméticamente cerrados en cajas metálicas.

**UNIDADES DE ALUMBRADO.-** Las lámparas deberán instalarse en unidades de alumbrado cerrado, impenetrable por los gases, polvos o pelusas inflamables, y que esten contruídos de manera que en caso de que se fundan las lamparas o se dañe el porta lámparas no pueda escapar chispa o material caliente fuera de las unidades de alumbrado, no deberan estar expuestas a posibles daños mecanicos.

**CONEXION A TIERRA.-** Las partes metálicas de equipo que esten descubiertas y no conduzcan corriente, deberán conectarse a tierra.

## CAPITULO IV

### PROTECCION DE LA PLANTA

#### BRIGADA CONTRA INCENDIO

Se debe verificar el número total de miembros de la brigada contra incendio, y si se dedican a esta función o se derivan del personal de operaciones o mantenimiento. Estos se deben dar por cada turno de trabajo, así como una descripción de la cantidad y calidad de equipo, manguera, extinguidores de repuesto, trajes de bomberos.

La capacitación debe describirse ampliamente, incluyendo si se llevan registros, si se realizan con fuego vivo y la frecuencia.

#### HIDRANTES

Durante la inspección el ingeniero deberá verificar lo siguientes puntos;

- Tamaño y número de hidrantes ( si son de 1 1/2 , 2 o 2 1/2 pulgadas de diametro ).
- Si el sistema es abierto o cerrado.
- Cual es el diámetro de la tubería principal y ramales.
- Tamaño, número, largo y material de que estas constituídas las mangueras.
- Tipo de boquerel
- Distribución y señalamiento en planta.

#### EXTINGUIDORES

Se deberán anotar el tipo, numero y tamaño de las unidades portátiles, lo adecuado del tipo de extinguidor ( polvo seco, bióxido de carbono, halón, espuma etc. ) debe indicarse la frecuencia de mantenimiento y si hay señalamientos.

## **PROTECCION LOCAL FIJA**

Se deberá poner atención en el tipo, las bases de diseño, fabricante, modelo y si el sistema fue diseñado según norma reconocida local o bien NFPA, FM,

Se anotaran las características del local donde se tiene estos sistemas para verificar que cumplan con los requisitos básicos como son:

## **ALARMA CONTRA INCENDIO**

Las alarmas automáticas deben indicarse en cuanto a tipo área cubierta y donde se reciben las alarmas ( caseta bomberos, estación central, vigilancia de la planta.

Las alarmas manuales deben indicar como se activa la alarma, la distribución de los puntos de activación y donde se reciben las alarmas.

## **ABASTECIMIENTO DE AGUA**

- A) Público                      Se deberá dar el volúmen de agua disponible.
- B) Privado                      Describir las instalaciones de almacenamiento y capacidades disponibles ( tanques de acero, cisternas ,torres elevadas ). Además de los tamaños de las lineas maestras y de distribución, la cantidad de agua útil reservada para la protección contra incendio debe anotarse.

## **BOMBAS DEL SERVICIO CONTRA INCENDIO**

### **IMPULSORA**

Observar si la fuerza motriz principal es un motor eléctrico de diesel, gasolina, turbina de vapor, dando la capacidad en caballos de fuerza.

**MARCA****FLUJO NOMINAL**

Galones por minuto para ver el gasto de la bomba.

**PRESION NOMINAL**

Libras por pulgada cuadrada.

**RPM**

Revoluciones por minuto de la bomba.

**HORIZONTAL/VERTICAL**

Ver si la bomba es horizontal o vertical

**DIAMETRO DE IMPULSOR**

En pulgadas o centímetros

**DIAMETRO DE SUCCION**

Determinar el diámetro de la tubería de succión y de descarga

**AUTOMATICA O MANUAL**

Anotando tipo de controlador

**PRESION DE ARRANQUE**

Cual es la presión de arranque y observar que el paro sea manual

## **PRUEBAS DE BOMBAS**

Indicar condiciones de flujo tipo de prueba, sus curvas características deben verificarse probando su presión de descarga al pararse, con el flujo nominal y a 15% del flujo nominal, hay que medir las rpm y presiones de succión de la bomba no de descarga, cualquier válvula de alivio en el sistema debe probarse para comparar la presión real de alivio, probar los hidrantes para asegurar que no están bloqueados.



## CAPITULO V

### ALMACENAMIENTOS EN GENERAL

Las buenas prácticas de almacenamiento se basan en el reconocimiento de dos consideraciones importantes:

- 1) El comportamiento en un incendio de los artículos almacenados, y
- 2) Su arreglo de almacenamiento.

Junto con la construcción del edificio, determinan la medida de protección contra incendio necesaria (generalmente rociadores automáticos respaldados por chorros de manguera).

El comportamiento de un incendio depende de la facilidad de ignición, ritmo de diseminación del fuego y ritmo de escape de calor de los artículos. Los arreglos de almacenamiento incluyen altura de estibas, anchos de pasillos, y si el almacenamiento es a granel, estibas sólidas o paletizadas. El desarrollo del fuego depende principalmente de las superficies combustibles de los bienes almacenados y los espacios horizontales y verticales entre dichas superficies de los bienes.

El fuego en bienes almacenados generalmente se propaga en un patrón de forma de abanico: El fuego en la base precalienta el material arriba, que prende fuego y arde, aumentando en tamaño e intensidad al moverse rápidamente hacia arriba.

El fumar, los camiones industriales, las chispas de soldadura y corte y el incendiarismo figuran entre las causas más comunes del incendio en las ocupaciones de almacenamientos. Sin importar la fuente real de ignición la falta de orden y limpieza es casi siempre un socio esencial en el proceso de ignición. El empaque y desempaque de bienes exige cantidades de sustancias combustibles sueltas, tales como bolitas de polietileno, nidos de plástico en espuma, papel desgarrado, etc. Las evidencias de descuido en el manejo de materiales de empaque debe constituir una pista que indica que orden y limpieza pueden ser un problema importante. Los materiales de desecho que se permiten acumularse pueden encenderse fácilmente, actuando como combustible para bienes almacenados. Las buenas normas de orden y limpieza no pueden sobreestimarse.

## ARREGLOS DE ALMACENAMIENTO

Para fines de protección contra incendio, debemos considerar los almacenamientos como divididos en cuatro categorías principales:

- 1.- Almacenamientos a granel.
- 2.- Estibas sólidas.
- 3.- Almacenamiento paletizado.
- 4.- Almacenamiento en anaqueles.

Los cajones y estantes angostos también son importantes, pero generalmente se encuentran en bodegas chicas y tienen sólo pequeñas cantidades de materiales para uso inmediato. La principal diferencia entre las cuatro categorías principales que afectan el comportamiento y control del incendio, es el carácter de los espacios de aire horizontal y vertical o "tiros", creados por la configuración del almacenamiento.

Ponga atención estrecha a los almacenamientos a granel. Aprenda las características de fuego de los materiales que se encuentra en estos almacenamientos. La protección de rociadores automáticos muchas veces no basta para los fuegos de excavación que pueden presentarse. A veces el fuego se puede extinguir sólo sacando el material ardiente de las instalaciones de almacenamiento. Existen disposiciones para la eliminación rápida del edificio de artículos a granel. Investigue que el plan de acción de la gerencia para una emergencia en almacenamientos a granel.

El equipo de transporte como son bandas transportadoras, fluidificación del aire mediante ductos y transportadoras de cubeta agita los materiales al moverse a y de los almacenamientos a granel. Si se generan nubes de polvo combustible, notablemente en instalaciones de almacenamiento de granos, puede existir un riesgo de explosión. Muchas veces se necesitan rociadores automáticos en las casetas del equipo transportador.

## **ESTIBAS SOLIDAS.**

Cajas de cartón, sacos, pacas, etc. en contacto directo el uno con el otro en toda la dimensión de cada estiba forman estibas sólidas. Los espacios de aire, o tiros, existen donde hay contacto imperfecto o donde una estiba queda cerca, pero sin tocar a otra. Comparadas con almacenamientos paletizados y de anaqueles, las estibas sólidas dan al fuego menos oportunidad de desarrollarse; sin embargo, si las superficies exteriores tienen propiedades de propagación rápida de llamas, las estibas sólidas altas pueden constituir un severo riesgo.

## **ALMACENAMIENTOS PALETIZADOS.**

El almacenamiento paletizado consiste de bultos unitarios montados en sus tarimas que pueden apilarse una sobre otra.

Cada tarima tiene unos 10 cm de alto, generalmente de madera, pero algunas son de metal, plástico, plástico expandido o cartón. El alto de las estibas paletizadas se limita por lo "apilable" del artículo (su resistencia al aplastamiento en la parte más baja de la estiba), que es generalmente de 10 m cuando mucho.

El riesgo severo del almacenamiento paletizado es el espacio horizontal de aire formado por las mismas tarimas dentro de cada capa de tarimas. Estos espacios, generalmente son continuos en un sentido por todo el ancho de la estiba, creando un tiro horizontal largo por lo general fuera del alcance de los rociadores.

## **TARIMAS FUERA DE USO.**

Las pilas de tarimas de madera o plástico constituyen un severo riesgo de incendio. Después de poco tiempo de uso, las tarimas pueden secarse y sus orillas se astillan y se desgarran. Pueden encenderse fácilmente e inclusive con rociadores en operación, la parte de abajo de las tarimas proporciona una zona seca donde el fuego puede crecer y extenderse. Normalmente 1.8 m es la altura máxima para tarimas de límites controlables por los rociadores automáticos descargando a densidades normales (0.20 gpm/pie cuadrado). Las pilas más altas exigen mayores densidades. Si no hay protección de rociadores, sugiera con insistencia que las tarimas fuera de uso se guarden a la intemperie.

## **ALMACENAMIENTOS EN ANAQUELES.**

El almacenamiento en anaqueles consiste de un marco estructural que puede llevar cargas unitarias, generalmente en tarimas. El alto de los anaqueles es limitado, potencialmente, sólo por el alcance vertical de la maquinaria para manejo de materiales que, lo mismo que los anaqueles, puede diseñarse para grandes alturas. Generalmente los anaqueles tienen alrededor de 7.6 m de alto. En bodegas totalmente automatizadas, los anaqueles a veces alcanzan hasta 30 m y a veces aún más. En algunas instalaciones, los anaqueles de acero se adaptan como parte de la estructura del edificio.

Lo mismo que en los almacenamientos paletizados bajos, los espacios de tiro a lo largo y ancho en almacenamientos altos de anaqueles son significantes en la propagación del fuego y control por rociadores. Los espacios de tiro transversales ocurren en los mismos rectos y entre posiciones de cargas de tarimas.

## **PROTECCION CONTRA INCENDIO PARA BIENES ALMACENADOS.**

### **ROCIADORES AUTOMATICOS.**

Una buena protección con rociadores automáticos es la parte medular de la protección de bienes almacenados, ya sea en estibas sólidas bajas o almacenamiento super-alto en anaqueles con rociadores integrales. Pero la buena protección con rociadores es un poco más complicada que la aplicación de un solo juego de reglas de instalación para todas las instalaciones de rociadores. Los requisitos de sistema de rociadores y flujo de agua para bienes almacenados generalmente se calculan en base a un sistema general de clasificación de peligros para artículos y las curvas de diseño de sistema de rociadores para almacenamientos de diferentes clases de artículos.

El sistema de clasificación de artículos se encuentra en NFPA 231, Norma para Almacenamientos Interiores Generales, además de NFPA 231C, Almacenamiento en Anaqueles de Materiales. El sistema establece cuatro categorías (Clase I, II, III y IV) con leves variaciones entre los requisitos para almacenamientos de anaqueles y generales (estas últimas reconocen a los plásticos como problema especial). Estas cuatro clasificaciones se establecieron para clasificar artículos según la dificultad de control de incendio por rociadores automáticos; la Clase I es la más fácil de controlar. Diferentes curvas de diseño de rociadores se aplican a diferentes clases de artículos. Estas curvas de diseño se encuentran en NFPA 231 y NFPA 231C, además en NFPA 231D, Norma para Almacenamiento de Llantas de Hule.

Queda más allá del alcance de este manual el uso del sistema de clasificación y las curvas de diseño. Consulte las tres normas de almacenamientos mencionadas arriba, y NFPA 13, Instalación de Sistemas de Rociadores, para la información detallada que necesitará para juzgar lo adecuado de una instalación de rociadores en una ocupación de almacenamiento.

Sin embargo, es importante chechar el espacio libre entre los rociadores y la parte superior de las estibas. Se requiere un mínimo de 50 cm para que la distribución del agua no sea entorpecida (modificaciones de los requisitos de espacio libre para almacenamientos en anaqueles se dan en la Norma para Almacenamientos en Anaqueles NFPA). Los rociadores obstruidos casi no valen nada.

## **HIDRANTES Y EXTINGUIDORES.**

**Hidrantes:** Las pequeñas instalaciones de almacenamiento cerca de hidrantes públicos no presentan problema especial, pero en edificios grandes donde la dimensión menor es en exceso de unos 60 m, puede ser un problema grave llevar la manguera de hidrantes exteriores al lado opuesto del edificio. Se necesitan hidrantes interiores donde los exteriores no den cobertura adecuada. La localización de los hidrantes cerca de los accesos al edificio reduce el largo de manguera necesario.

**Hidrantes chicos.** Los gabinetes para manguera de 1-1/2" deben localizarse estratégicamente en todo el predio para poder alcanzar a todas las áreas. La manguera podrá venir de un sistema de rociadores de tubo húmedo o un sistema por separado de tuberías.

**Extinguidores Portátiles:** es necesario extinguidores para fuego de Clase B (líquido flamable) y Clase C (eléctrico) e inclusive puede haber necesidad de ellos para fuego de Clase A (combustibles ordinarios), aunque haya disponibles mangueras chicas.

Muchas veces hay que deshacer manualmente las estibas para extinguir el fuego y usar mangueras para control durante operaciones finales.

## **ALMACENAMIENTO DE MATERIALES ESPECIFICOS**

Algunos artículos merecen atención especial debido al carácter de los riesgos de incendio involucrados como son:

### **LLANTAS DE HULE.**

Las llantas almacenadas tienen un riesgo de incendio altísimo. Arden fácilmente, soltando mucho calor y humo.

Las llantas se almacenan directamente sobre el suelo, ya sea de lado o en pilas piramidales o en anaqueles fijos o portátiles. También pueden guardarse donde varias llantas se juntan por flejes en anaqueles portátiles paletizados.

Los rociadores automáticos con densidades adecuadas de descarga pueden controlar un incendio, pero no se puede esperar que lo apaguen. Por eso, es esencial proporcionar medios de adecuados para ventilar el edificio y sacar el humo, para permitir la entrada oportuna del personal de bomberos y limpieza del área, después de que los rociadores hayan controlado el fuego.

### **PAPEL EN ROLLOS.**

El papel en rollos se almacena de lado, en nidos entre los rollos de una fila más abajo o acostados sobre maderos de estibar entre las filas o parado. Los rollos también pueden almacenarse en anaqueles. La configuración más riesgosa y el mayor desafío a la protección por rociadores se presenta por los rollos almacenados parados como columnas por separado.

Se puede combatir mejor al fuego con sistemas de rociadores automáticos de tubo húmedo. Los chorros de manguera deben manejarse con cuidado para no robar agua a los rociadores, que podría resultar en pérdida del control del fuego. Se necesitan elevada descarga de agua durante largos períodos, para surtir a los rociadores, especialmente para la protección de grandes cantidades de almacenamientos o estibas altas.

## **ALMACENAMIENTO DE PLASTICOS.**

El riesgo de incendio de materiales de plástico en almacenamientos se determina por su composición química, su forma física y el arreglo de almacenamiento. La forma física puede ser espuma, sólida, hojas, peletes, hojuelas u otros objetos pequeños manufacturados varios en bolsas o cajas.

Los plásticos, como por ejemplo fluorocarburos, cloruro poli vinilico no plastificado y fenoles, presentan alrededor del mismo riesgo de incendio de los artículos generales almacenados. Los peletes y termoplástico pequeño, como son poliuretano, polietileno y cloruro polivinilico plastificado y los termofijados, tales como poliéster, presentan un peligro severo de incendio excedido solo por el termoplástico, tales como poliestireno y acrilonitrilbutadinestireno (ABS). Estos materiales de plástico se fundirán y se descompondrán en sus monómeros, ardiendo como líquidos inflamables. En estas condiciones se requieren grandes cantidades de descarga de rociadores para protegerlos. Cuando tienen forma de material espumoso, estos plásticos presentan el riesgo más severo de incendio, exigiendo la mayor densidad de descarga de rociadores y área de operación.

## **ALMACENAMIENTOS REFRIGERADOS.**

Las Temperaturas en las bodegas de almacenamiento en frío varían de 0 GC A 18 GC para productos tales como frutas, huevo o nueces que serían dañados por la congelación hasta 0 GC a 16 GC para la congelación inicial. Ya sea combustible o no la construcción del edificio, los materiales de aislamiento generalmente sí son combustibles, por ejemplo, tabla de corcho o plástico expandido (espumoso). Materiales aislantes de uso general son el poliestireno espumoso y el poliuretano, que se funden a baja temperatura, arden rápidamente y sueltan grandes cantidades de humo. Un recubrimiento de yeso de cemento portland sobre superficies expuestas de plástico evitará la fundición e ignición del plástico.

Los materiales combustibles que se encuentran en bodegas de almacenamiento refrigerado incluyen también material de estiba de madera, tarimas de madera, cajas de madera, envases de tabla de fibra, canastas de madera, papel encerado, envolturas gruesas de papel y envolturas de tela. Generalmente hay cantidades suficientes de estos combustibles presentes para producir un incendio lo bastante severo para exigir protección a base de rociadores. Los sistemas de éstos pueden ser bien de preacción o de tubo húmedo, con el primero preferido.

## **PRENDAS COLGADAS.**

Las prendas de vestir almacenadas en anaqueles de tubo quedan vulnerables a daños por humo y agua. Pueden extenderse a una altura de dos o tres filas. Pueden ser de algodón, lana, tela sintética o mezclas. Las diferentes telas arden a diferentes ritmos, pero la preponderancia de mezclas tiende a igualar el carácter del problema de incendio. Las prendas pueden almacenarse con o sin bolas protectoras de plástico (que no tienen efecto notable en cómo se queman).

## **TAPETES.**

Los rollos de tapetes, generalmente con un largo de 3.6 a 4.6 m se almacenan en estantes profundos llamados anaqueles, a veces de fondo doble de manera que las distancias entre pasillos pueden ser de 10 m. Los rollos pueden guardarse individualmente en tubos fuertes de cartón, en estantes sólidos o de tablillas o en anaqueles con arreglo cúbico. Cada fila (de un estante a otro) tiene sólo de 0.6 a 0.90 m de alto, con hasta diez filas en un anaquel. Los anaqueles muchas veces tienen un largo de 30 m o más.

El tipo de almacenamiento descrito no permite mucho acceso del agua de los rociadores en el techo, de manera que con frecuencia se necesitan rociadores en anaqueles. Un método de retardar la propagación longitudinal del fuego es proporcionando unas pulgadas de espacio abierto en los soportes verticales; otro es proporcionando barreras transversales verticales en cada tercer juego de soportes verticales.

## **ALMACENAMIENTOS EXTERIORES**

El almacenamiento exterior exige protección especial. Hay muchas cosas diferentes para tomar en cuenta, de manera que no hay un juego fijo de reglas para decir exactamente qué constituye esa protección. Lo mejor que se puede hacer es resumir principios generales y confiar en la experiencia y juicio de las personas que los aplicarán. NFPA 231A, Práctica Segura Recomendada para Almacenamientos Exteriores en General, le pueden brindar esa orientación.

Por lo general, los lugares para almacenamientos exteriores deben ser nivelados y firmes al pie, con claros adecuados de manera que el fuego no pueda propagarse del lugar desde otras fuentes. Se deben evitar áreas donde inundaciones y vientos tempestuosos son problemas.



Algunos principios generales también se aplican a la distribución del lugar. La densidad de materiales empacados hace mucha diferencia en la forma de arder. La madera apilada en forma sólida no arde tan rápidamente como la que se apila con espacios de aire entre las tablas. Algunos materiales arden rápidamente y producen gran cantidad de calor. La paja y el algodón en pacas, tablas de madera, materiales de empaque, tarimas, pulpa de madera y hule son ejemplos.

El acceso al patio y a las pilas debe ser fácil. Los caminos de cuando menos 4.6 m de ancho permiten acceso a todas partes del patio para los bomberos. Los pasillos deben tener un ancho de cuando menos 3 m y para áreas muy grandes de almacenamiento o patios de tamaño moderado con artículos valiosos, los pasillos principales o rompefuegos pueden usarse para subdividir los almacenamientos. El ancho real de los pasillos puede ser cosa de juicio según lo combustible del artículo, cómo se almacena, el alto de estibas, cercanía a edificios, condiciones de viento, fuerzas de bomberos disponibles, etc.

Las estibas de materiales estables bajo condiciones normales pueden sufrir colapso en un incendio, causando severa propagación de éste, especialmente por el material ardiente que vuela.

Una protección privada adecuada es requisito primordial para instalaciones de almacenamiento exterior. Asegúrese de que existan puertas en número suficiente en la cerca alrededor del lugar de almacenamiento. Si los hidrantes exteriores son inadecuados, podrá ser necesaria sugerir instalaciones de hidrantes interiores.

Para algunas instalaciones de almacenamiento, tales como para madera o pedacitos de madera y donde hay disponibles fuertes cantidades de agua, resultar práctico usar boquereles de monitor montados en torres. También son prácticos los extinguidores portátiles adecuados, colocados en puntos estratégicos bien marcados en toda la zona de almacenamiento.

Otro aspecto importante es checar si hay disponibles en el Area los medios de avisar a los bomberos. Cuando menos, asegurese de que haya disponible un teléfono.

### **IDENTIFICACION DE MATERIALES**

Es bastante fácil identificar riesgos de incendio en materiales manejados en almacenamientos, tales como madera, papel, telas y cilindros de gas LP. Uno sabe bastante bien qué debe esperar cuando arden. Pero existen literalmente miles de sólidos combustibles, líquidos inflamables y combustibles y gases comprimidos para los cuales los peligros no son tan evidentes. Estos requieren un sistema de identificación de peligros, para que sea posible tomar la respuesta correcta en caso de emergencia que los involucra. El principal sistema de identificación de peligros es el NFPA 704, Sistema de Identificación de Peligros.

## SISTEMA NFPA 704.

El sistema de información NFPA 704 se base en el "rombo 704", que es un diseño para la presentación visual de información sobre salud, flamabilidad y autoreactividad como riesgos, más información especial asociada con los peligros en instalaciones fijas tales como cuartos de almacenamiento y bodegas. El sistema no fue diseñado para usarse con materiales en transporte.

### El Rombo del Sistema de Identificación NFPA

- 1) Flamabilidad
- 2) Salud
- 3) Autoreactividad (estabilidad)
- 4) Información especial

Los números del 0 al 4 se colocan en los tres cuadros superiores del rombo para cada uno de los tres riesgos. El "0" indica el menor grado de riesgo; el "4" el mayor. El cuarto cuadro al fondo se usa para información especial. Dos símbolos para este último uso son: La "W" con una barra atravesada, que advierte que NO se debe usar agua indiscriminadamente y el "rehilete radiactivo", el símbolo conocido para peligros radiactivos.

Los cinco grados de riesgo, en orden descendente, son:

- 4.- Demasiado peligroso para acercarse con equipo y procedimientos reglamentarios de combate a fuego. Retírese y obtenga consejos expertos sobre el manejo.
- 3.- Se puede combatir el fuego utilizando métodos diseñados para situaciones de extremo peligro, tales como monitores no tripulados o equipo de protección personal que evite todo contacto corporal.
- 2.- El fuego se puede combatir con procedimientos reglamentarios, pero hay riesgos que exigen cierto equipo o procedimiento, para seguridad.
- 1.- Riesgos molestos que exigen algo de cuidado, pero se pueden utilizar procedimientos reglamentarios de combate del fuego.
- 0.- No hay riesgos especiales y por eso nada de medidas especiales.

Lo anterior dá el significado general del grado de peligro representado por cada número. Más detalles sobre las tres categorías de riesgos aparecen en NFPA 704. Utilizando el Rombo 704.

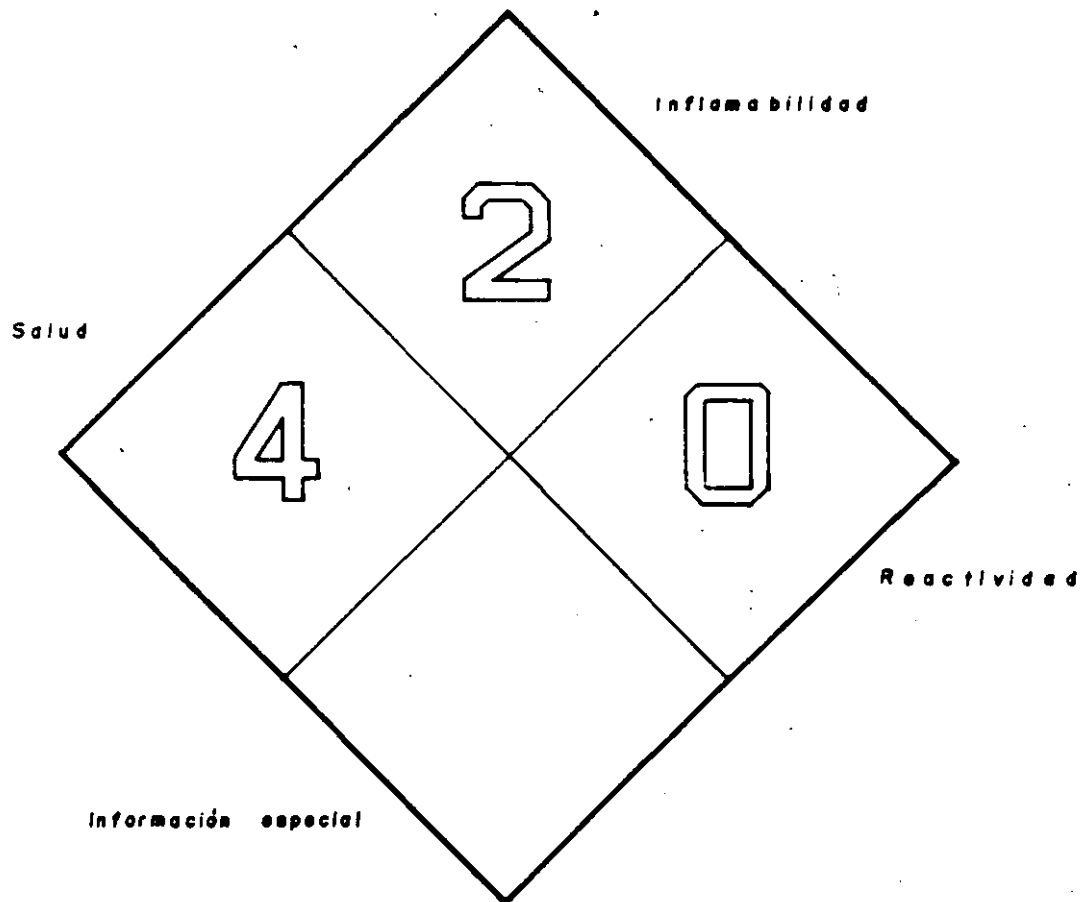


Figura 5.1

Sistema de información NFPA.

El "sistema de rombo" se puede usar de muchas maneras. Se permite bastante flexibilidad en la presentación de los números. El único requisito básico es que los números sean espaciados como si formaran el rombo. A veces se usa color (azul para riesgos de salud, rojo para inflamabilidad y amarillo para autoreactividad) para fondos lisos en el rombo o para colorear los mismos números. Algunas de las formas que se pueden usar son estenciles, etiquetas y tarjetones. Se encontrarán en los lados de tanques, tambores, barriles, cajas, en equipo de procesamiento químico, accesos a laboratorios o donde quiera que se necesite una advertencia en presencia de materiales de riesgo. Busque los símbolos; quizá podrán sugerir usos adicionales para el sistema.

Orientaciones para la asignación de números de identificación de peligros en materiales, los encontrará en NFPA 325M, Propiedades de Riesgo de Incendio de Líquidos Inflamables, Gases y Sólidos Volátiles y NFPA 49, Datos de Químicos Riesgosos. Los efectos de las condiciones locales deben tomarse en cuenta. Por ejemplo, un tambor de tetracloruro de carbono ubicado en un tejaván de almacenamiento bien ventilado, presenta un peligro diferente de un tambor en un sótano sin ventilación.

## ALMACENAMIENTO DE ARCHIVOS

Los buenos archivos son la sangre vital de una organización exitosa y las medidas utilizadas para proteger registros valiosos contra llamas, calor, humo y exposición al agua son importantes para la sobrevivencia de la organización. Pero las medidas exactas utilizadas para la protección de archivos deben basarse en un estudio para asegurar que se escojan los registros indicados para la protección especial. No todos los registros merecen la misma medida de protección.

Los archivos generalmente pueden clasificarse de dos formas para fines de evaluación:

- 1) Registros vitales que son irremplazables, e.g., los que dan evidencia directa del estado legal y propiedad y que son necesarios para sostener el negocio, y
- 2) Registros importantes que pueden reproducirse de los originales solo con bastante costo.

Otros registros podrán ser útiles, pero deben guardarse bien separados de los que son vitales e importantes, porque ellos mismos podrán constituir una exposición al incendio. El almacenamiento a granel de registros de papeles menos importantes en archiveros, varios arreglos de estantería, cajas de cartón paletizadas, etc., presentan suficiente material combustible para una configuración con severos daños al edificio en que se ubican. Las películas fotográficas y cintas magnéticas con base de acetato o poliéster tienen el mismo orden de combustibilidad que el papel, pero las cintas en carretes y estuches de plástico producen cantidades anormales de calor, humo y gases tóxicos.

Los rociadores automáticos es la forma preferida de protección contra incendio para limitar la pérdida de cantidades grandes de archivos. Los sistemas especiales de extinción como (espuma, bióxido de carbón y agentes de halón) son útiles en situaciones especiales. Si usted encuentra almacenamientos a granel de registros, asegúrese de que la protección brindada sea apropiada y en buenas condiciones de operación y que no se hayan olvidado los riesgos y exposiciones evidentes.

## **BOVEDAS**

El término "bóveda" se refiere a un cercamiento totalmente resistente al fuego, hasta de 140 m cúbicos de volumen, utilizando exclusivamente para almacenamiento de registros. Las bóvedas generalmente contienen una carga sustancial de combustible y por su naturaleza contienen sólo registros vitales e importantes. En muchos casos, el contenido de algunas bóvedas constituye más riesgo que cualquier exposición externa al fuego. Un incendio dentro de una bóveda no protegida puede ser desastroso, a menos que se descubra inmediatamente y se apague.

Si usted encuentra bóvedas viejas sin detección interna ni dispositivos de protección, debe sugerir su instalación. De todos modos, los extinguidores de agua o mangueras chicas o ambas cosas, son convenientes en un lugar accesible cerca de la puerta de la bóveda.

## **CUARTOS DE ARCHIVO.**

Los cuartos de archivo son casi como las bóvedas dentro de lo posible, pero son para situaciones en que las personas trabajan normalmente con los registros dentro del cuarto. Podrán contar con luz eléctrica y calefacción de vapor o agua caliente. Las aberturas de pared, si son necesarias para aire acondicionado o ventilación, deben equiparse de reguladores de tiro. Los cuartos de archivo reglamentarios tienen una altura máxima del techo de 3.6 m y un volumen máximo de 1420 m cúbicos. Las puertas del cuarto de archivo pueden tener resistencia al fuego de media hora o una hora. Siendo convenientes para su protección la instalación de rociadores automáticos.

## **ARCHIVOS Y CENTROS DE REGISTRO.**

El almacenamiento a granel de registros de papel en edificios por separado, en la mayor parte del edificio o en un cuarto mayor de 1,420 m cúbicos de volumen, requiere atención especial, debido a la gran carga de incendio representada. Los cuatro factores básicos que deben tomarse en cuenta son:

- 1) Exposición por operaciones o edificios cercanos.
- 2) Potencial de ignición.
- 3) Potencial de propagación del incendio y.
- 4) Capacidad del sistema disponible de control de fuego de extinguir o controlar el fuego con daños a los registros.

Una construcción resistente al fuego es esencial para la protección contra incendios por exposición. Orden y limpieza y la prohibición de fumar, son fundamentales en el control de las posibilidades de ignición. El tipo de almacenamiento (gabinete de acero o sistema de estantes abiertos) dicta el potencial de propagación del fuego.

Los estantes abiertos presentan un muro de papel en la cara de los estantes, por el cual el fuego podrá extenderse rápidamente en las grandes áreas abiertas que generalmente se encuentran para almacenamientos de archivos.

#### **CAJAS FUERTES Y CONTENEDORES DE REGISTROS.**

Hay disponibles cajas fuertes y contenedores con resistencia típica de 4, 2, 1 y media hora.

## CAPITULO VI

### ALMACENAMIENTO Y MANEJO DE LIQUIDOS INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES

#### PROPIEDADES PELIGROSAS

El lograr que los almacenamientos sean seguros y el manejo adecuado en la gran variedad de líquidos inflamables y combustibles comunmente disponibles exige que usted se familiarice con algunas características físicas y químicas que afectan o determinan el grado relativo de riesgo asociado con el líquido. La distinción entre un líquido inflamable y uno combustible es algo arbitraria y se basa en el punto de ignición. Es importante recordar que es el vapor emitido que arde y no el líquido mismo.

#### PUNTO DE IGNICION.

El punto de ignición es la temperatura mínima en que un líquido emite vapor en suficiente concentración para formar una mezcla encendible con el aire cerca de la superficie del líquido. Se determina en un aparato de prueba como se especifica por un procedimiento apropiado. El punto de ignición, que indica la tendencia de un producto de emitir vapor, se hace factor primario para determinar el riesgo de incendio. Los líquidos con punto de ignición menor que las temperaturas ambientes de almacenamiento, generalmente tienen un ritmo rápido de propagación de llamas, ya que no es necesario que el calor del fuego gaste su energía calentando el líquido para formar vapores adicionales.

Los líquidos con mayores puntos de ignición constituyen un riesgo menor debido a la menor posibilidad de ignición y potencial menor de propagación de vapor.

El punto de ignición de una sustancia generalmente es unos cuantos grados por debajo de su "punto de fuego", ya que a la temperatura del punto de ignición, no se generan vapores con suficiente rapidez para sostener la combustión. Como sugiere el nombre "punto de ignición", los vapores generados en esa temperatura se encenderán pero no seguirán ardiendo. El punto de fuego no es de mayor importancia al considerar las características de riesgo de un líquido, como está tan cerca del punto de ignición que, bajo condiciones de operación, una diferencia tan precisa no importa.

## CLASIFICACION DE LIQUIDOS INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES

Para fines de clasificación, se distingue entre un líquido y un gas, y también entre un líquido y un sólido. Un líquido tiene una presión de vapor no mayor de 40 psi absoluto a 37°C. Sustancias con mayores presiones de vapor a esa temperatura se tratan como gases. Los líquidos también tienen una fluidez específica, y sustancias con menor fluidez se tratan como sólidos. Esa fluidez medida se llama penetración asfalto 300, y la prueba involucra colocar un peso apuntado de dimensión especificada sobre una muestra del material que se calentado a 37°C. Si el peso desaparece en 300 segundos, el material es un líquido.

Los líquidos Inflamables tienen un punto de ignición menor de 37°C, y los líquidos combustibles lo tienen de 37°C. ó más. Se hacen más subclasificaciones y usted debe conocerlas:

Tabla 15-1 Clasificación de líquidos inflamables.

Clasificación	Punto de Ignición (°F)	Punto de Ebullición (F)
IA	menos de 73	menos de 100°F
IB	igual	100 o más
IC	74-100	
II	100-140	
IIIA	140-200	
IIIB	200 o más	

### TEMPERATURA DE IGNICION.

La temperatura de ignición es la que debe alcanzar la sustancia para encenderse sola. La prueba consiste de calentar un envase cerrado o casi cerrado a la temperatura donde un líquido se encienda espontáneamente al introducirse en el envase. La temperatura de ignición de un líquido es generalmente unos cientos de grados arriba de su temperatura de punto de ignición.



## **EFFECTOS DE TEMPERATURA Y PRESION.**

Los líquidos son sólo un poco comprensibles, y no pueden expandir indefinidamente. Los líquidos tienden a convertirse en gases al aumentar la temperatura, o al bajar la presión.

## **LIMITES DE INFLAMABILIDAD.**

El menor límite de Inflamabilidad es la concentración mínima de vapor a aire, debajo de la cual la propagación de una llama no ocurrirá en la presencia de una fuente de ignición. El límite mayor de Inflamabilidad es la máxima concentración de una llama no ocurrirá. Si una mezcla de vapor a aire es menor del límite menor de Inflamabilidad, es muy "magra" y si es mayor del límite mayor de Inflamabilidad, es muy "grasa" para transmitir la llama.

Cuando la mezcla queda entre los límites mayor y menor, puede ocurrir la ignición y también una explosión. En el rango medio entre los límites mayor y menor, la ignición es generalmente más intensa.

## **RITMO DE EVAPORACION.**

Es el ritmo de vaporización de un líquido, a cualquier temperatura y presión determinadas. Los diferentes ritmos de evaporación son importantes en la protección contra incendio. Generalmente en menores puntos de ebullición y mayor presión de vapor.

## **DENSIDAD DE VAPOR.**

Los vapores de líquidos inflamables y combustibles, en estado puro, son más pesados que el aire. Pero, los vapores en estado puro solo pueden existir en o arriba del punto de ebullición del líquido. Para todas las demás condiciones, el vapor se mezcla con algo de aire y la densidad y la densidad por eso queda proporcionalmente reducida. Los vapores probablemente se acumularán en sótanos y fosas, a menos que se proporcione un medio para drenarlos en el fondo. El almacenamiento de líquidos inflamables en sótanos debe evitarse.

La densidad de vapor de un líquido muestra su relación al peso del aire. Por eso, una densidad de vapor de 2 indica que el vapor puro pesa el doble de lo que pesa el aire. Entre mayor es la densidad de vapor, mayor será la tendencia del vapor de acumularse en áreas

bajas o de fluir cuesta abajo. Grandes escapes de vapor de alta densidad pueden fluir por distancias sustanciales, La ignición a cierta distancia muchas veces resulta en un retroceso de la llama a la fuente de vapor.

## **DENSIDAD Y SOLUBILIDAD DEL AGUA.**

La mayoría de los líquidos son más ligeros que el agua y, si no se mezclan con el agua, flotarán encima. El bisulfuro de carbón es un ejemplo de un líquido más pesado que el agua y, por eso, el agua flotará arriba de él. Algunos líquidos inflamables, tales como acetona y alcohol, se disuelven en y se mezclan totalmente con el agua.

## **PUNTO DE EBULLICION.**

El punto de ebullición es la temperatura del líquido en que su presión de vapor es igual a la presión atmosférica. Arriba de esta temperatura, la presión de la atmósfera ya no podrá mantener el líquido en estado líquido. Entre menor es el punto de ebullición de un líquido, mayor es la presión de vapor y por eso, mayor es el riesgo de incendio.

## **VISCOSIDAD.**

La viscosidad de un líquido es la medida de su resistencia a fluir.

## **IDENTIFICACION.**

La identificación de la clase de riesgo de líquidos es difícil. El olfato no es confiable. Muchos líquidos se venden con nombres que no indican el potencial de riesgo de incendio. Donde haya duda, una prueba de laboratorio del punto de ignición brindará una determinación positiva. Usted puede hacer una estimación rápida del riesgo, colocando una pequeña muestra en el fondo de una taza, sacándola a un lugar seguro e intentando prender fuego al vapor en la taza. Un disparo de llama indicará un bajo punto de ignición del líquido. Pero la falta de llama no debe aceptarse como prueba de que el líquido es seguro.

La etiquetación de envases de líquidos inflamables es requisito en muchas jurisdicciones. Pero la falta de una etiqueta no comprueba que el líquido no es inflamable. Donde se aplique la Ley Federal de Sustancias Peligrosas, exige etiquetación en base a puntos de ignición de taza abierta como sigue:

"Sumamente inflamable" indica un punto de ignición de 6.6 GC

"Inflamable" quiere decir arriba de 6.6 GC hasta 26 GC, y

"Combustible" quiere decir de 26 GC a 49 GC.

Esta ley se aplica a productos de consumo.

## **ALMACENAMIENTOS**

El principal riesgo en relación con el almacenamiento de líquidos inflamables es el escape accidental del producto. Dicho escape generalmente es resultado de fallas del envase, manejo incorrecto, corrosión o perforación. Una vez que ocurre la descarga accidental de un líquido inflamable, la probabilidad de ignición aumenta en forma significativa. Si la descarga se realiza durante un incendio o como consecuencia de uno, entonces la severidad del incidente será magnificado muchas veces.

### **TANQUES SUBTERRANEOS.**

Los tanques subterráneos con todas las conexiones por la tapa, ofrecen un arreglo de almacenamiento muy seguro. Los tanques pueden ubicarse dentro de edificios, siempre y cuando, las conexiones de llenado, venteo y medidores lleven al exterior. Donde la corrosión constituye un problema, los tanques deben contar bien con protección adecuada, o con materiales resistentes a la corrosión en su construcción.

La excavación no debe poner en peligro los cimientos de estructuras, ni colocarse donde el asentamiento de la estructura podría dañar el tanque. Los tanques también deben protegerse para evitar dislocación donde el agua freática o de inundaciones podría constituir un problema.

### **TANQUES EXTERIORES EN LA SUPERFICIE.**

Los tanques exteriores en la superficie son convenientes para almacenamientos de grandes cantidades. Algunos aspectos esenciales incluyen la construcción adecuada, cimientos bien contruidos, venteo de alivio de emergencia adecuado y conexiones sustanciales de tubería con un número adecuado de válvulas bien ubicadas para controlar el flujo en caso de incendio o rotura de la tubería. Donde no hay drenaje natural a una zona segura de retención, entonces el control de derrames puede lograrse con diques. Los diques deben tener tamaño adecuado y mantenerse en buenas condiciones. Las aberturas para drenajes

de aguas pluviales deben quedar normalmente cerradas. Los tanques en la superficie deben tener espaciamiento adecuado, tanto en relación a tanques adyacentes como a edificios y propiedad cercanos. Entre más amplios son los espacios menor es el riesgo.

### **TANQUES DENTRO DE EDIFICIOS.**

El almacenamiento en tanques interiores de líquidos inflamables no se recomienda, pero se permite en ciertas ocupaciones donde sea necesario para el proceso. Tanques con costuras débiles del techo no se permiten dentro de edificios y los tanques de techo flotante son igualmente inaceptables. Los venteos de emergencia, en caso necesario, deben terminar fuera del edificio. El almacenamiento interior de combustóleo en tanques no debería ser mayor a 2,490 de capacidad, con conexiones afuera de llenado y venteo es aceptable.

Tipos comunes de tanques para almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles.

- 1) Tanque normal de techo cónico.
- 2) Tanque de techo flotante.
- 3) Tanque de techo levantado.
- 4) Tanque de techo de domo de vapor.
- 5) Tanque horizontal.
- 6) Esfera.
- 7) Esferoide.
- 8) Esferoide nodular.

### **TANQUES PORTATILES.**

Los tanques portátiles se definen como recipientes cerrados con capacidad entre 200 y 2,500 l, y no son diseñados para instalaciones fijas. Se consideran más convenientes que los tambores de 200 l para envíos y almacenamientos, ya que vienen dotados de dispositivos de alivio de presión. El uso de tales tanques es común en las industrias automotriz, química y de pinturas

### **TAMBORES.**

Los tambores, generalmente de 200 l de capacidad, se usan para almacenar varios solventes inflamables. Es recomendable guardarlos a la intemperie, lejos de edificios o en edificios de almacenamiento aislados pequeños, usados solo para este fin. Donde los tambores se guardan dentro de los edificios, se prefiere un cuarto especial, y debe contar con protección de un sistema automático de extinción. La mayoría de los tambores de almacenamiento no cuentan con dispositivos de alivio de presión. El drenaje de las instalaciones de almacenamiento de tambores debe proporcionarse, arreglado para facilitar el control de incendios.

## **CONTROL DE FUENTES DE IGNICION.**

Toda las fuentes de ignición deben controlarse o eliminarse en áreas donde podrán existir vapores inflamables. Equipo eléctrico de clasificación especial es necesario en algunas áreas. Las fuentes de ignición incluyen también llamas abiertas, superficiales calentadas, fumar, corte y soldadura, calor de fricción, chispas estáticas y calor radiante.

Debido a la facilidad de ignición de vapores inflamables en la mezcla adecuada de aire y la multiplicidad de fuentes de ignición, las mejores precauciones consistentes de la limitación al ambiente. Naturalmente, se deben controlar el fumar, las llamas abiertas, el corte y soldadura y el trabajo en caliente en general, ya sea que hayan presentes o no vapores inflamables, porque otras sustancias aparte de los vapores inflamables también pueden encenderse accidentalmente.

## **PROTECCION CONTRA INCENDIO**

Un sistema de rociadores automáticos de tubo húmedo es el sistema básico de control de incendio preferido para lugares donde se manejan o almacenan líquidos inflamables y combustibles. Instalaciones especiales de rociadores se pueden requerir, como por ejemplo en cada nivel de anaqueles además del techo. Los tanques de almacenamiento, recipientes y equipo de proceso podrán necesitar sistemas de rocío de agua de diluvio.

Todos los cimientos y soportes de tanques deben ser resistentes al fuego, o protegidos con construcción de acero.

En áreas pequeñas encerradas, o dentro de equipo especial o recipientes, podrá resultar conveniente proporcionar sistemas especiales de extinción para complementar los sistemas de rociadores automáticos.

Son necesarios extinguidores portátiles apropiados, en caso de incendios en cantidades pequeñas de líquidos, o incendios en otros combustibles.

Hidrantes contra incendio con boqueras ajustables de chorro deben proporcionarse en áreas donde se almacenen o manejen líquidos inflamables y combustibles. Los chorros de manguera pueden usarse para enfriar tanques y estructuras adyacentes, para extinguir fuego, y para lavar derrames.

## LISTA DE CHEQUEO PARA INSPECCIONES EN PLANTAS DE LAVADO EN SECO.

Tipo de solventes, punto de ignición no menor de lo especificado para la clase de equipo usado.

Almacenamiento de solvente en tanques subterráneos o de otro modo con arreglo de seguridad.

Tanques, tubería y equipo apretado y libre de fugas.

Manejo cuidadoso del solvente, sin derrames.,

Tapas apretadas en extractores y lavadoras.

Envases de seguridad usados para operaciones de quitamanchas, explosión mínima de líquidos inflamables.

Cables con puesta a tierra; no sueltos ni rotos.

Salidas de emergencia de los cuartos de lavado en seco.

Sistemas automáticos de extinción en unidades de lavado en seco, secadoras en seco donde el solvente usado lo exige.

Extintores portátiles, adecuados, número, condiciones.

Condiciones de rociadores automáticos u otro sistema de extinción.

Equipo eléctrico en buenas condiciones; tipos para lugares peligrosos donde sea necesario.

Calderas o equipo de calefacción en zona separada fuera del camino de vapores.

Cumplimiento con normas de "no fumar" y eliminación de otras fuentes de ignición. Se checan las prendas en busca de cerillos, por ejemplo

### UNIDADES SI

Los siguientes factores de conversión se dan para ayudar a convertir a unidades SI las unidades inglesas usadas en este capítulo.

(ilegible) p. 166

1 galón - 3.785 lt.

1 cfm - 0.283 m<sup>3</sup>. min.

## CAPITULO VII

### RIESGOS DE GAS

El gas es el único de los tres estados de la materia que no tiene su propia forma o volumen, debe contenerse de cerca en un recipiente o tubo, hasta el momento de usarse. Por su naturaleza, el gas siempre está intentando salir del tanque para alcanzar su estado "natural". Sus riesgos, por eso, pueden considerarse en términos de los riesgos del gas en caso de soltarse del cercamiento de manera otra que la diseñanda.

El control de peligros, aunque algo receptivo al tratamiento del gas después de soltarlo, es mucha más eficaz si la intención es mantener el gas cercado.

El riesgo de gases inflamables soltados es evidente como una explosión de combustión o incendio como consecuencia de la ignición de una mezcla inflamable gas-aire en un lugar encerrado. Pero, una acumulación de gase no inflamable puede causar asfixia por el desplazamiento del aire de un cuarto. Algunos gases son reactivos químicamente, dentro de sí o en contacto con otros materiales, y pueden generar calor y productos de reacción que son peligrosos. Otros son fisiológicamente reactivos, y son tóxicos o venenosos.

El gas pesa tan poco, que se requiere de gran cantidad para realizar cierto trabajo. Salvo el gas distribuido por tubería del proveedor al consumidor, los gases deben almacenarse en envases. Para contar con envases de almacenamiento en un espacio razonable, el gas debe concentrarse. Esto se hace presurizando (comprimiendo) el gas, o convitiéndolo en estado líquido. En estado líquido, el volumen de gas realizado al volver a convertirlo a gas puede ser de 200 a 1000 veces su volumen como líquido.

En el caso de los gases comprimidos y los gases licuados con excepción de algunos envases muy grandes (muchos millones de litros ), el gas en un envase a temperaturas ambientes normales está bajo presión que varía de alrededor de 1000 psi a 2000 ó 3000 psi. Tal envase de gas representa un riesgo de explosión simplemente por estas presiones y aparte de los peligros químicos o fisiológicos del gas que lleva dentro.

En resúmen, entonces, debe quedar claro que el control de riesgos de gas es dominado por medidas diseñadas para mantener encerrado el gas, incluyendo medidas con la intención de mantener la integridad de contenedores, al evitar su falla explosiva.

## PROTECCIONES PARA CONTENEDORES DE GAS.

Los contenedores o envases de gas son tubos, cilindros portátiles, diseñados bajo reglamentos de ASME O BIEN LA SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL, contenedores que forman parte de vehículos de carga o carros tanque de ferrocarril (también construidos bajo reglamentos), o recipientes a presión construidos bajo el Código de Recipientes a Presión y Calderas ASME.

Los contenedores se construyen para presiones de trabajo reflejando la presión del gas que contienen. En el caso de gases comprimidos (sin gas en forma líquida), la presión de trabajo es lo más alto posible tomando en cuenta la economía del costo del contener y consideraciones del peso, generalmente 2000 a 3000 psi. En el caso de gases licuados, la presión de trabajo se determina mediante la presión de vapor del líquido a temperaturas de líquido representativas de extremos de temperatura ambiente en los Estados Unidos y Canadá, generalmente -40 GC a 54 GC.

Tanto en contenedores de gas comprimido como de gas licuado, la presión real varía directamente con la temperatura del gas o líquido, aumentando y disminuyendo con aumentos o bajas temperaturas. Cuando las temperaturas se exceden de 54 GC, así la presión puede excederse de la presión de trabajo del contenedor. Mientras que los factores de seguridad pueden tolerar esto en cierta medida, todos los contenedores de gas vienen dotados de dispositivos limitadores de sobrepresión para limitar ésta. La operación de dichos dispositivos, naturalmente, resultará en el escape de gases con el riesgo consecuente.

Si la fuente de calor es una explosión de fuego, el funcionamiento de los dispositivos de alivio de sobrepresión quizá no alivien la presión lo suficientemente para evitar fallas explosivas del contenedor, debido al debilitamiento del metal del mismo (generalmente acero o aluminio) por el calor. Esto sucede especialmente con contenedores de gas licuado, porque la presión probablemente se dejará en el contenedor, cuando el metal pierde su fuerza, aunque se perderá algo por el dispositivo de seguridad. Este tipo de explosión se conoce como una EVELH (explosión de vapor en expansión de líquido hirviendo).

El inspector, entonces, debe buscar cualquier condición que podrá llevar a fallas del contenedor por incendio u otras causas. Estas incluyen:

Localización de combustibles en las cercanías que podrían producir exposición al fuego. Estos deben mantenerse lejos de contenedores que contengan cualquier gas. Debido al escape de gases inflamables que puede llevar a una exposición al fuego, los contenedores de gas inflamable no deben almacenarse cerca de contenedores de otros gases. Como norma general, una distancia de 6 m se necesita para aislar una fuente de ignición de un dispositivo de alivio. Si esto no resulta factible, la separación mediante una barrera no combustible tan alta como los dispositivos de alivio (generalmente alrededor de



1.5 m y con resistencia al fuego de cuando menos media hora, constituye una alternativa razonable.

- Los contenedores deben estar en buenas condiciones, libres de abolladuras, golpes y señales de corrosión. Los contenedores portátiles deben recalificarse para el servicio a intervalos fijados en los reglamentos, generalmente de cinco a doce años después de su fabricación. Ya que cada contenedor debe llevar marcada la fecha de manufactura y la fecha de prueba nueva, el inspector puede checar fácilmente. Los contenedores sin la debida calificación deben eliminarse del servicio.
- Checar las aberturas del dispositivo de alivio de sobrepresión de seguridad en busca de señales de corrosión, acumulación de pintura u otros deshechos. Los insectos son afectos a construir nidos en las aberturas de dispositivos de alivio.
- Los contenedores portátiles cuentan también, con tapas o collares metálicos diseñados para proteger la válvula del contenedor de roturas o daños. Tal contenedor debe contar con esta protección en su lugar siempre, salvo cuando está conectado para el servicio.
- Los contenedores de gas comprimido generalmente son de diámetro pequeño frente a su largo. Por eso, son fáciles de voltear. Deben fijarse durante el transporte y almacenamiento.
- Los contenedores de gas licuado son más estables, pero aun deben fijarse durante el transporte.

La tubería de gas se fabrica y se instala bajo normas NFPA para determinados gases y aplicaciones, y bajo el código para Tubería a Presión de la ASME. Con la excepción del gas natural, y en menor medida, el gas LP, la mayoría de la tubería de gas se instala en la superficie. El inspector debe estar alerta para señales de corrosión apoyo inadecuado, o lugares donde la tubería quede sujeta a daños físicos (especialmente donde hay movimiento de vehículos pesados).

### **PROTECCIONES PARA GAS SOLTADO**

El uso más común de los gases es como combustible en aparatos que queman gas o equipo de calefacción industrial (con aire) o en procesos de corte y soldadura (con oxígeno). Otro uso común es la medicina (principalmente oxígeno y óxido nitroso).

Todos estos usos, naturalmente, involucran el escape del gas bajo condiciones controladas. El inspector debe tener en mente los aspectos de los dispositivos de utilización que se usan para mantener el control. Estos incluyen dispositivos de corte del gas en caso de falla de la

flama en aparatos de gas y equipo de calefacción industrial, y válvulas de retención, para llamas y dispositivos de alivio de seguridad en sistemas de gas con oxígeno como combustible (diseñados para evitar la mezcla del gas combustible con el oxígeno en tuberías y contenedores).

Casi todos los aparatos de gas domésticos y comerciales están amparados por normas NOM O DE LA SECRETARIA DEL TRABAJO Y PREVISION SOCIAL. se prueban y se listan por los Laboratorios de la Asociación. El inspector debe estar alerta si encuentra uno que no está listado. Si lo encuentra, la norma aplicable al tipo de aparato del caso es muy útil para determinar su seguridad.

El equipo industrial más grande y más especializado no viene tan bien reglamentado y podrá ser de fabricación especial. Existen normas DE ASME O NOM que deben cumplir.

Cuando ocurre el escape del gas de contenedores y tubería. Una protección fundamental es cortar el escape. Sucede esto si el gas arde o no, porque el fuego de gas debe extinguirse cortando la fuga, o cortando el flujo de gas (la extinción mediante extinguidores resultará en el escape continuado del gas no quemado).

Todos los contenedores, normalmente llevan una válvula que puede cerrarse manualmente. En algunos casos, esta válvula podrá tener la capacidad de corte automático, actividad por el exceso de calor (fuego) o ritmo de flujo (válvulas de retención de exceso de flujo). El inspector debe revisar la función de estas válvulas.

La operación de los dispositivos de alivio de seguridad de sobrepresión debe limitarse a verdaderas emergencias. Ya que una causa común de este escape de gas es la temperatura ambiente excesiva y no se debe a la exposición al fuego, el inspector debe estar alerta en lugares donde temperaturas mayores de 54 GC pueden presentarse. Estos incluyen lugares cerca de equipo que produce calor, o en estructuras con mala ventilación. Las zonas de almacenamiento deben ventilarse para limitar la concentración de gas soltado (cualquier gas).

## **ESTACION DE GAS LP A GRANEL**

Los aspectos de la administración y operación de la estación que afectan la seguridad contra incendio, incluyen cosas tales como extinguidores y letreros de "No Fumar", además de los aspectos especiales a continuación.

### **DESCARGA DE CARROS TANQUE.**

La vía de escape de ferrocarril debe quedar a cuando menos 15 m de la vía principal, y la estación debe contar con cercas alrededor. Se deben proporcionar trabas debajo del carro. Deben existir válvulas en el carro tanque y en la línea de líquido para cortar el flujo del producto en caso de fallas de la manguera.

### **DESCARGA DE CAMIONES.**

El lugar de descarga debe contar con guarda de concreto para evitar daños a la tubería y anaqueles de mangueras, Se necesitan válvulas en el camión y la línea de descarga para cortar el flujo del producto en caso de fallas de la manguera. Debe existir un tejabán para proteger al operador contra el mal tiempo.

### **TANQUES DE ALMACENAMIENTO EN LA ESTACION.**

Los tanques, marcados para indicar que son del tipo adecuado, deben montarse sobre cimientos sustanciales o cunas, y colocarse para minimizar la exposición de edificios y equipo. Deben existir dispositivos de medición y válvulas de alivio. La salida del tanque debe dotarse de una válvula para cortar el flujo en caso de rotura de una línea.

### **INSTALACION DE BOMBEO.**

Se requieren bombas y tubería independiente para el uso de gas butano y propano, para evitar que se mezclen los dos. Las bombas, válvulas y accesorios deben diseñarse para servicio de gas LP, y la tubería debe estar bien apoyada. Debe existir un tubo de paso en la línea de descarga de la bomba. La instalación debe tener también un indicador de presión y válvula de alivio de presión.

La zona de carga debe estar nivelada y contar con pavimento. Deben proporcionarse trabas para las ruedas del camión, y un interruptor a control remoto que permita al chofer cortar instantáneamente la carga. Debe haber una válvula de alivio en la línea de descarga de manguera. También es necesaria una línea de manguera para regreso de vapor.

Las plataformas de carga deben quedar a la altura del camión para reducir el riesgo de caída de los cilindros. La plataforma de carga debe construirse sobre relleno sólido, y debe contar con buena ventilación al nivel del piso. Se necesita una báscula exacta para evitar el sobrellenado de los cilindros. La línea de llenado debe dotarse de una línea de paso y medidor de presión. Un interruptor de control remoto que brinda el corte inmediato en la bomba es requisito también.

### **SISTEMAS MEDICOS DE GAS NO INFLAMABLE**

El oxígeno y óxido nitroso se usan mucho en hospitales, sanatorios, consultorios dentales, y otras instalaciones médicas para fines de anestesia, analgesia y terapia. Se almacenan y se usan tanto en aparatos portátiles como en sistemas permanentes de tubería fija, que se distribuyen en todas las instalaciones.

Se encontrará gran preocupación entre dueños y operadores de estas instalaciones, por la confiabilidad del surtido y distribución de estos gases, debido a su papel para salvar vidas. Ya que el oxígeno y óxido nitroso no son inflamables, su riesgos como agentes de oxidación a veces no se reconoce. Ambos servirán para bajar la temperatura de ignición y acelerar la combustión de líquidos, gases y sólidos inflamables y combustibles. El óxido nitroso, además, puede descomponerse explosivamente en un contenedor si se sujeta a temperaturas de fuego, y tiene una propiedad de anestesia en caso de inhalarse. Para ambos gases, el objetivo clave de seguridad contra incendio, es tener alejados los combustibles. Las áreas de almacenamiento deben construirse con materiales no combustibles o de combustión limitada, y no deben existir materiales combustibles en el lugar de almacenamiento.....

## CAPITULO VIII

### POLVOS COMBUSTIBLES

La mayoría de los materiales combustibles finamente divididos así como algunos metales también finamente divididos, quedan sujetos a la combustión rápida al dispersarse en el aire, generalmente produciendo explosiones destructivas. La facilidad con que estas mezclas polvo-aire se encienden así como su capacidad de propagación de llamas dependen de numerosos factores.

Consideraremos una partícula de polvo como un pedazo de materia que va de 1 a 150 micrones de diámetro. Basicamente, esto quiere decir que cualquier material lo bastante fino que pase por un cedazo de tela de 100, y no necesariamente de forma regular. Partículas mayores que la tela 100 pueden considerarse como "polvo" o "arenillas", y estas normalmente no plantean riesgos especiales. Por ejemplo, el aserrín que es principalmente un conjunto de pedazos de madera de diferentes tamaños. Aunque existen partículas muy finas, no contribuyen mucho a la combustibilidad de la masa, y el aserrín presenta solo el riesgo de incendio. En cambio, el polvito fino como harina generada por una operación de lijado puede estallarse en forma explosiva. Las operaciones de lijado en plantas de triplay y tabla han experimentado unas explosiones severas de polvo.

El concepto de una explosión de polvo a veces no se comprende bien porque una explosión puede resultar de numerosos procesos físicos, mecánicos, y químicos diferentes. De acuerdo a las características de combustión de polvos, la palabra "explosión" quiere decir deflagración. Una deflagración es una reacción de combustión, como cualquier proceso ardiente que es muy rápido.

La llama de combustión se mueve por la mezcla combustible aire a menor velocidad de la del sonido en explosiones de polvos, se trata típicamente de 1 a 10 m x s. Siendo esta más rápida que la propagación de llamas en un incendio tradicional, pero si es más lenta que la ola de presión generada por la producción y explosión térmica de gases de combustión.

La ola de presión en este caso puede moverse hasta velocidades del sonido 330 m x s. La ola de presión provoca la mayoría de los daños en una explosión de polvo, y tiene dos características particulares de importancia: presión máxima y ritmo máximo de aumento de presión.

## **EXPLOSION TIPICA DE POLVOS**

Las explosiones de polvo pueden resultar muy destructivas, siendo los más comunes los que se presentan en grandes silos de granos. En muchos casos, hay generalmente explosiones muy pequeñas y aparentemente inofensivas resultado de una mal función en el proceso, esta primera explosión es bastante intensa para sacudir polvos estaticos de muros, descansos y otras superficies cercanas, es importante recordar que la ola de presión se mueve mas rápido que las llamas, creando una nube de polvo mucho mayor y que se encendera a la llegada de las llamas.

Esta explosión secundaria es mucho mayor y bastante destructiva: puede romper equipos de proceso y tumbar facilmente la pared. Tiene la capacidad de disparar explosiones subsecuentes aún mayores.

## **EL RIESGO DE INCENDIO EN POLVOS**

Los polvos combustibles presentan también un riesgo de incendio. Los depósitos estacionarios de polvo proporcionan una fácil propagación del fuego desde su lugar de inicio, esto permitirá que se extienda el fuego a zonas adyacentes con mayor rapidez que la reacción del sistema de rociadores, existe la probabilidad real en estas situaciones de agotar el abastecimiento de agua.

Otra característica del polvo es su capacidad de actuar como elemento térmico. Gran cantidad de polvo en equipos que producen calor como por ejemplo motores, rodamientos de ejes etc., retardan el flujo de calor. El equipo camina más caliente si el polvo es orgánico. Empezará a carbonizarse, un cambio químico que tiende a bajar la temperatura de ignición del polvo y aumentar su capacidad aislamiento. Con el tiempo el polvo se incinde o el equipo falla, con la posibilidad de incendio.

## **FACTORES QUE INFLUYEN EN LA IGNICION**

### **TAMAÑO DE PARTICULAS**

Entre mas pequeñas sean las partículas del polvo, más fácil es su ignición Esto es porque la razón de área de superficie a volúmen aumenta enormemente al reducirse el tamaño de las

partículas. La partícula tiene menor capacidad de absorber energía de una fuente externa. Una vez encendida radia energía a las partículas cercanas con mayor rapidez y eficiencia. También que una disminución en el tamaño de las partículas aumentará el ritmo de aumento de presión durante una explosión y reducirá la concentración explosiva mínima, la temperatura de ignición, y la energía necesaria para la ignición.

## **CONCENTRACION**

Hay una concentración mínima de polvo en el aire, debajo de la cual no se presentará la ignición propagadora como ya se ha dicho, esta concentración mínima disminuye con la reducción del tamaño de las partículas. El trazo de las presiones de explosión y ritmo de aumento de presión contra la concentración de la nube de polvo, indica que ambos parámetros se encuentran al valor mínimo con la concentración explosiva mínima, suben a un valor pico con una concentración poco mayor que la estequiométrica, y luego vuelven a bajar al aumentarse más la concentración. Debido a dificultades de experimentos jamás se han determinado las concentraciones explosivas máximas, y podrán tener relativamente poco significado.

La energía de la fuente de ignición, turbulencia en la nube de polvo y uniformidad de dispersión tienen cierto efecto en la concentración explosiva mínima, cuando menos en pruebas de laboratorio en campo estas influencias no tienen importancia.

## **HUMEDAD**

La humedad del aire alrededor de las partículas de polvo no tienen efecto sobre el transcurso de una explosión de polvo.

La humedad contenida dentro de las partículas de polvo, en cambio si tienden a aumentar la temperatura de ignición, la energía de ignición, y la concentración explosiva mínima, tiende a reducir la severidad de la explosión. Nuevamente, estas variaciones son más significantes en el laboratorio, aunque un polvo húmedo ardera con mucho menor eficiencia que uno seco.

## **MATERIAL INERTE**

La presencia de polvo inerte reducirá la ignitibilidad de un polvo combustible. Esto es porque el polvo inerte absorbe energía sin efectos adversos. La única aplicación práctica de este hecho es el empolvado de las minas de carbón para evitar explosiones. En todos los demás casos, el polvo inerte tendría que existir en concentraciones demasiado altas para tolerarse por los requisitos del proceso.

Sin embargo el gas inerte puede usarse para evitar explosiones de polvo en equipo de proceso. El sistema de gas inerte no debe reaccionar con el polvo combustible. Por ejemplo algunos metales arderán en atmósferas de bióxido de carbono o nitrógeno puro.

## **OTROS FACTORES**

Como es de esperarse, una disminución en la presión parcial de oxígeno, bien al vacío o en gas inerte, reducirá el riesgo explosivo de un polvo. en la producción de polvos metálicos, bastante oxígeno debe mantenerse en el sistema para permitir la oxidación controlada de la superficie de las partículas. Si esto no se hace, las partículas metálicas se oxidarán rápidamente al exponerse al aire que sufrirán la ignición espontánea.

La presencia de un gas inflamable en la mezcla de polvo-aire aumenta mucho el riesgo. Estas llamadas mezclas híbridas producirán explosiones de hecho más violentas de lo esperado. También se encenderán bajo condiciones en que tanto el gas como el polvo queden abajo del límite menor de inflamabilidad y concentración explosiva mínima, respectivamente. Situaciones involucrando mezclas híbridas exigen protecciones especiales, tales como gas inerte o sistemas de supresiones de explosiones.

## **FACTORES INFLUYENTES EN LA SEVERIDAD DE EXPLOSIONES**

### **FUENTES DE IGNICION**

Las nubes de polvo y capas de polvo pueden encenderse por cualquier fuente usual de ignición, incluyendo llamas abiertas arcos eléctricos, chispas de fricción y mecánicas, así como superficies calientes. La ignición por carga eléctrica estática generalmente queda



descartada. Las nubes de polvo generalmente requieren de 10 a 40 milijoules de energía para la ignición, frente a 20 a 1 milijoules para la mayoría de los gases y vapores inflamables. Esto queda generalmente por encima del potencial de la mayoría de las chispas estáticas. Desde luego, estos mismos niveles quedan muy por debajo del contenido energético de las fuentes comunes de ignición mencionadas.

## **TURBULENCIA**

La presencia de turbulencia en la nube de polvo tiende a aumentar la violencia de la explosión. Esto es porque la turbulencia tiende a barrer los gases calientes de combustión lejos de las partículas ardientes, permitiendo la entrada del oxígeno. Además, los gases calientes pueden entonces precalentar las partículas no quemadas de polvo. El efecto neto es el aumentar del ritmo de combustión de la nube.

## **PRESION MAXIMA DE EXPLOSION**

Las presiones pico alcanzadas por la mayoría de las explosiones de polvo bajo condiciones de prueba son en exceso de 50 psi. Dichos picos quedan sujetos a variación debido a la distribución de tamaños de partículas, concentración y otras variables. Cuando se considera que la construcción típica sólo aguanta unas cuantas psi, se hace evidente que inclusive las explosiones más ineficientes de polvo están lejos de ser óptimas. Raras veces existe la dispersión uniforme o distribución de tamaños de partículas| el daño que típicamente resulta ocurre muy por debajo de las presiones de explosión que podrían haberse desarrollado.

## **RITMO DE AUMENTO DE PRESION**

El ritmo de aumento de presión es más o menos la razón de la presión pico al intervalo de tiempo durante el cual aumento la presión. Es el factor más importante para determinar la severidad de una explosión de polvo. El tamaño de los respiraderos de explosión pueden no resultar prácticos, y harán falta otros dispositivos de protección.

## **CERCAMIENTO**

Los polvos gaseosos de combustión de una explosión de polvo se amplían a un ritmo tan elevado como la velocidad sónica, al hacerlo, hacen presiones significantes en el lugar cerrado a su alrededor. A menos que dicho lugar sea lo bastante fuerte para resistir la presión pico que se desarrolla, fallará. por eso, el equipo de proceso y los edificios donde está localizado deben protegerse con respiraderos de explosión o un tipo de sistema de prevención de explosiones.

## **DURACION**

Otro factor en la severidad de explosiones es la duración de la presión de explosión. Piense en el muro de un colector de polvo donde ocurre una explosión. El muro ve un aumento constante de presión hasta un valor pico en un plazo finito de tiempo, suponiendo que no haya rotura. entonces la presión empieza a bajar. Si la presión se calcula contra el tiempo, el área bajo la curva es el impulso total impartido al muro por la explosión.

Es el impulso total, más bien que la presión pico, que al fin determina el daño. Esto explica en parte por qué las explosiones de polvo tienden a causar más daños que las de gas, inclusive cuando van juntando presión más lentamente y generalmente no tienen un pico tan alto.

## **LO QUE USTED DEBE SABER DEL POLVO**

Al confrontarse a un riesgo de explosión de polvo. usted debe averiguar lo más que pueda sobre el material mismo y las condiciones de proceso. Usando como norma el carbón de filón de Pittsburgh, el Departamento de Minas de los Estados Unidos ha desarrollado la manera de comparar los riesgos relativos de diferentes polvos. El sistema de calificación se explica en el Manual de Protección contra Incendio y en publicaciones del Departamento de Minas. Usando los datos en esos reportes, usted podrá determinar fácilmente el riesgo relativo.

Pero, hay dos precauciones que deben mencionarse. Primero, los datos del Departamento de Minas fueron generados utilizando el Aparato Hartman. Datos más recientes se generan en recipientes esféricos de tamaño de 20 lt. o 1 metro cúbico.

Los datos generados en dichos recipientes tienen a ser más consistentes y se sellan más fácilmente. Por eso, los datos Hartmann, aunque aun valiosos como indicación relativa de riesgo, no son tan útiles para predecir los efectos de las necesidades de venteo de explosiones de polvo. Segundo, la distribución del tamaño de partículas del polvo del caso podrá resultar tan diferente del polvo de la prueba, que la comparación resulte inútil.

Si se le enfrenta un polvo que no se ha probado antes, o si usted es víctima de las dos consideraciones arriba mencionadas, entonces haga probar una muestra del polvo. Usted querrá saber la presión máxima de explosión, ritmo máximo de aumento de presión, concentración mínima de explosión y concentración que rinda el mayor valor de presión máxima. También podrá desear determinar la energía mínima de ignición y las temperaturas de ignición de la nube y la capa.

## PREVENCIÓN DE EXPLOSIONES DE POLVO

### CONTROL DE POLVO

La eliminación o reducción en gran parte de la cantidad de polvo en el aire y estático, es el medio más importante de evitar explosiones de polvo.

Los polvos o materiales que generalmente deben manejarse dentro de lo posible en sistemas cerrados, bien neumáticamente o mecánicamente. Para resultar eficaz, el sistema debe estar a prueba de polvo. Busque evidencia de polvo alrededor de costuras y uniones de ductos o tubos, y alrededor de tableros de acceso. Si hay polvo presente, podrá indicar un empaque defectuoso o daños mecánicos al conduit mismo.

Asegúrese de que las tapas en cajones tanques queden bien cerradas. Tenga presente que el interior de estos sistemas, ya sean manejen material de proceso a granel a reunan polvo fugitivo, contienen una mezcla polvo- aire en el rango explosivo, y asegúrese de que existan dispositivos adecuados para excluir al metal en la atmósfera.

Orden y limpieza son imperativos. Cualquier superficie, horizontal o vertical, donde pueda acumularse el polvo debe estar siempre limpia. La frecuencia de limpieza dependerá de las condiciones en la planta, tales como lo adecuado de los sistemas de recolección de polvo y lo apretado del equipo de proceso. La limpieza debe realizarse con sistemas centrales de aspiración. Si se usan unidades portátiles, deben ser adecuadas para áreas de Clase II, División 2. Alternativamente, se pueden usar cepillos suaves y recogedores de plástico conductivo. Hay dos reglas prácticas para juzgar lo adecuado de la limpieza. Busque depósitos de polvo en una superficie cuyo color de la superficie queda totalmente opacado,

es necesario limpiar con mayor frecuencia. Si los depósitos de polvo se exceden del grueso de un clip, era necesario hace mucho hacer la limpieza.

Figura 17-1. Ejemplos de tipos típicos de equipo de colección de polvo.

## EQUIPO DE PROCESO.

Si va a producirse una explosión de polvo, es probable que se origine en una unidad de equipo. Es imposible evitar la formación de nubes de polvo en equipo, a menos que el material se maneje como lechado o sólido húmedo como pan. Aquí el mantenimiento es la clave. Busque señales semejantes de abuso en bandas transportadoras de arrastre o en masa. Las bandas no deben mostrar indicaciones de desgaste excesivo. Los rodillos ociosos deben rodar libremente para evitar la calefacción friccional, y posibles fallas de la banda transportadora.

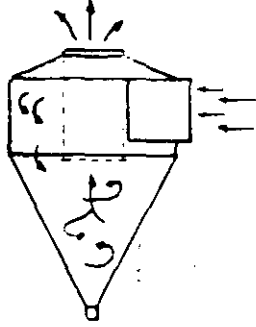
Ciertas unidades de equipo se presentan especialmente a las explosiones de polvo. Incluyen molinos, pulverizadores, y los diferentes tipos de secadores. Los colectores de polvo y separadores de ciclón también caen en esta categoría. Una de las siguientes formas de protección, o una combinación, debe usarse:

- El equipo podrá diseñarse para contener la presión esperada de explosión.
- El equipo podrá dotarse de respiraderos de explosión.
- Se podrá instalar un sistema de supresión de explosiones.

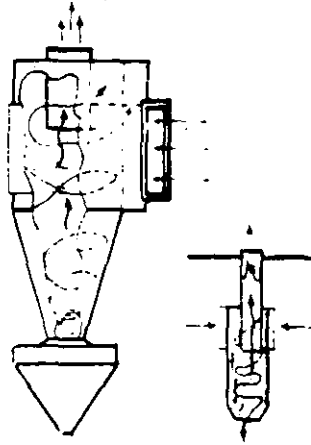
El equipo podrá purgarse con un gas inerte.

Nuevamente, una revisión cuidadosa del proceso ayudará a escoger la opción más conveniente. En el caso de la opción de diseño para contener, podrá hacer falta la ayuda de una persona calificada para determinar si el equipo podrá resistir la sobrepresión esperada. Los respiraderos de explosión no deben terminar jamás dentro del edificio. Coloque el equipo cerca de un muro exterior, y haga el venteo por un ducto corto y recto directamente hacia afuera. Mejor aun, para el equipo con venteo, es la reubicación hacia afuera o en la azotea del edificio. Los respiraderos de respiración pueden terminar dentro del edificio si llevan filtros. Asegúrese de que los filtros funcionen adecuadamente.

Ciclón de baja  
presión



Alta eficiencia  
centrífuga



Presipitador  
dinámico

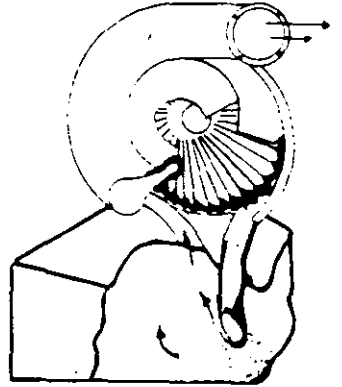


Figura : 17 1

Ejemplo de tipos típicos de equipo de colección de polvo.

## FUENTES DE IGNICION.

Suponiendo que una nube de polvo se formará con el tiempo dentro del edificio, el siguiente paso es evitar la ignición. Los puntos más evidentes son el fumar y las operaciones de corte y soldadura. Asegúrese de que todas las áreas operacionales lleven letreros de "No Fumar". Revise que haya áreas especiales reservadas para fumar con seguridad. Debe existir un sistema de permiso para trabajos en caliente, Soldadura y Corte. El equipo auxiliar debe chequearse en busca de sobrecalentamiento, bandas de impulso que se sueltan o razonan, u otros defectos mecánicos que podrían causar chispas. Podrán ser necesarios separadores o pantallas magnéticos si existe la posibilidad de metal vagabundo u otros objetos extraños que entren al equipo.

## EQUIPO ELECTRICO.

El equipo eléctrico en zonas susceptibles al polvo debe ser adecuado para lugares de Clase II, División 2, a menos que el polvo sea eléctricamente conductivo, lo cual exige que todo el equipo eléctrico sea de la División I. Revise que el conduit quede bien sellado, que todos los cercamientos eléctricos queden bien sellados. El equipo de control de proceso que quede dentro del chorro de proceso debe ser adecuado para la Clase II, División I, o debe ser intrínsecamente seguro.

Figura 17-2. Protección de rociadores para un colector de polvo tipo seco.

## COMBATE DEL FUEGO

Otros capítulos de este Manual hablan de lo que hay que buscar en la inspección de sistemas de rociadores automáticos, conexiones para manguera, y extinguidores portátiles. En áreas con riesgos de explosión de polvo, lo siguiente debe revisarse también:

- Asegúrese de que todas las conexiones para manguera lleven boquereles de rocío fino. Podrá resultar conveniente especificar los boquereles especiales de neblina usados donde se encuentra el equipo eléctrico de alto voltaje.
- El personal de la planta debe entender que un chorro de agua grueso o sólido podrá aventar el polvo en suspensión, causando una explosión.

- Donde se trate de polvos metálicos, asegúrese de que haya disponibles cantidades de arena, talco, flujo de fundición u otro material inerte para sofocar conatos de incendio. Asegúrese de que NO se usarán extinguidores de agua o portátiles.

## CAPITULO IX

### METALES

Los metales pueden arder. Algunos se oxidan rápidamente llegan a la combustión en llamas, y otros se oxidan tan lentamente que el calor generado durante la oxidación se disipa antes de poderse encender. Ciertos metales, como por ejemplo el magnesio, titanio, sodio, potasio, calcio, litio, hafnio, zirconio, cinc, torio, uranio y plutonio, se llaman metales combustibles. Debido a que en secciones delgadas, como partículas finas, o como metal fundido, pueden encenderse fácilmente; sin embargo, en forma sólida masiva, es relativamente difícil su ignición. Otros materiales como el aluminio, hierro y acero son metales típicos que no son normalmente combustibles. Pero pueden encenderse y arder en forma finamente dividida. Nubes de polvo de la mayoría de los metales en el aire son explosivos. El tamaño de las partículas, su forma, cantidad y aleación son factores importantes para evaluar la combustibilidad de los metales.

Las temperaturas en los metales ardientes son generalmente mucho mayores que en los incendios de líquidos inflamables. Algunos metales calientes pueden seguir ardiendo en ambientes de nitrógeno, bióxido de carbono o vapor, mientras que el fuego en otros materiales se habría extinguido.

No todos los metales arden del mismo modo. El titanio produce poco humo; el humo del litio es denso y profuso. Algunos polvos metálicos humedecidos por agua, como por ejemplo zirconio, arden con violencia casi explosiva; pero estos mismos polvos humedecidos con aceite arden rápidamente. El sodio se funde y fluye; el calcio no. Algunos metales adquieren una mayor tendencia de arder después de la exposición prologanda al aire húmedo, mientras que la exposición al aire seco podrá hacer más difícil la ignición del metal.

Si usted sabe que el local que va a inspecciones tiene procesos involucrando metales que no sean el hierro o acero, debe averiguar antes de la inspección las características ardientes de los metales del caso, las cantidades involucradas en el proceso, el proceso mismo, el arreglo para el almacenamiento y manejo de chatarra, y los agentes extinguidores usados contra fuegos de metales combustibles. Una buena guía es el Manual de Protección con Incendio NFPA y las Normas NFPA que rigen el almacenamiento, manejo y procesamiento de los diferentes metales son las mejores fuentes de la información adicional que usted necesitará para comprender bien lo complejo del combate de riesgos de metales

Figura 18-1. Un diagrama esquemático de un colector de tipo precipitación de agua para usarse para reunir con seguridad el polvo metálico seco y combustible.



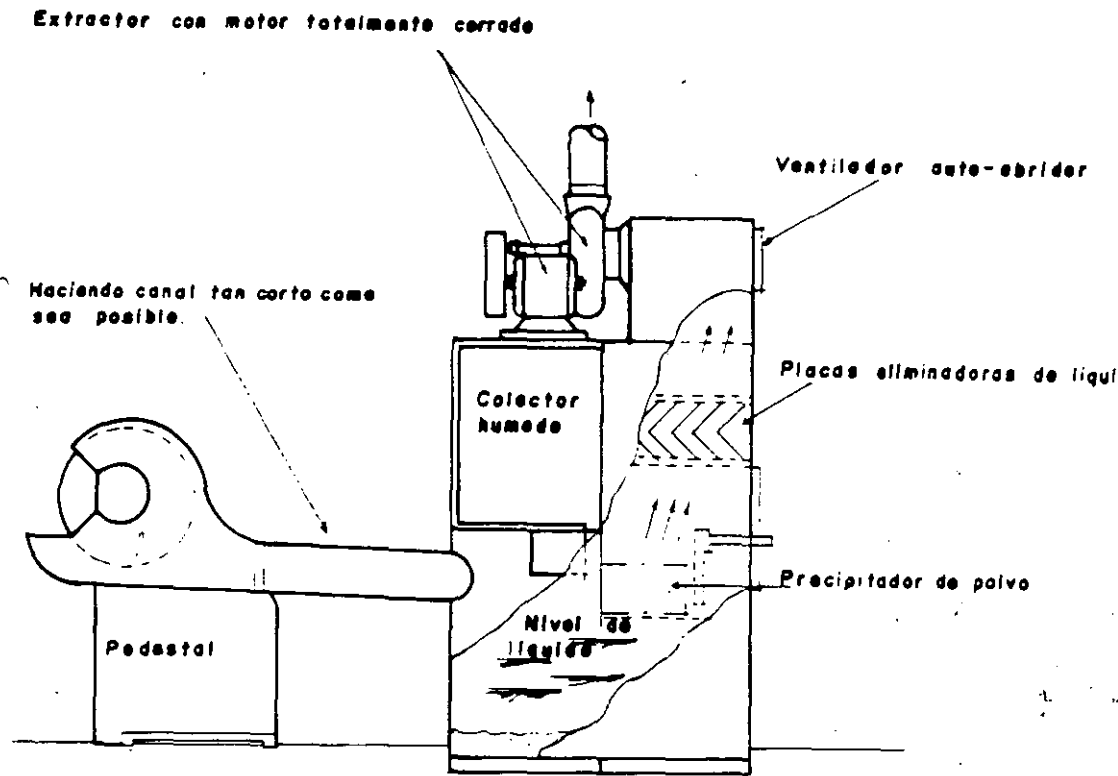


Figura : 18.1.

Diagrama esquemático de un colector tipo precipitación de agua para reunir con seguridad el polvo metálico seco y combustible.

## EXTINCION DE FUEGOS EN METALES COMBUSTIBLES

Los incendios de metales combustibles (Clase D) son difíciles de extinguir y los agentes extintores comunes no funcionan bien aquí. Hay numerosos agentes para extinguir incendios de Clase D, pero determinado agente no necesariamente funciona con todos los metales. Algunos agentes sirven con varios metales; otros sólo con uno. Agentes comerciales conocidos como "polvos secos" (no deben confundirse con agentes "químicos secos" adecuados para incendios de líquidos inflamables y equipo eléctrico vivo). Algunos polvos se conocen por su nombre comercial, e.g. G-1 Powder, Met-L-X Powder, mientras que otros son materiales conocidos por sus nombres comunes, e.g. polvo de talco, arena, grafito, etc. Sea cual sea el agente, sus usos y limitaciones deben comprenderse bien, y usted debe familiarizarse con ellos mediante las referencias al final del capítulo.

El control o la extinción de los incendios de metales depende en gran parte del método de aplicación y la capacitación y experiencia del personal involucrado. En lugares donde existen metales combustibles, pida ver el surtido de agentes de polvo seco en existencia, su ubicación y las herramientas disponibles para dispersarlos sobre el metal ardiente. Pregunte sobre la capacitación de los trabajadores en la extinción de incendios de metales. Involucran técnicas que no se encuentran comunmente en el combate convencional del fuego.

Destaque que es necesaria la capacitación para cobrar experiencia en las técnicas especializadas de extinción. El personal responsable del control de incendios de metales combustibles debe practicar la extinción de incendios en dichos metales en un lugar aislado al aire libre.

## MAGNESIO

La temperatura de ignición del magnesio puro en piezas grandes está cerca de su punto de fundición (650 GC), pero la viruta de magnesio, por ejemplo, puede encenderse bajo ciertas condiciones alrededor de 510 GC, y el polvo finamente dividido a menos de 482 GC. El magnesio se usa principalmente en forma de aleación, y ciertas aleaciones de magnesio pueden encenderse a temperaturas tan bajas como 426 GC. Por eso, las temperaturas de ignición pueden variar mucho, según la composición de las aleaciones del caso. Averigüe lo más que pueda sobre las aleaciones usadas; ayudará para calcular el grado de peligro que representan.

## PELIGROS DE PROCESOS.

El magnesio y sus aleaciones son fáciles de maquinar, y si las herramientas utilizadas son desafiladas o deformadas, el calor friccional puede encender las chispas y virutas creadas en

las operaciones de maquinado. Si se utilizan líquidos de corte (el maquinado del magnesio se hace generalmente en seco), los tipos de aceite mineral son mejores. Las emulsiones de agua-aceite o el agua son peligrosas. Asegure que no se usen líquidos enfriadores a base de agua por equivocación, y que las máquinas y superficies de trabajo en la zona estén limpias. Es mejor guardar el magnesio de desperdicio, en tambores tapados secos de acero u otros no combustibles, que deben eliminarse del edificio regularmente. Los incendios de magnesio han sucedido en el lecho de una máquina.

El esmerilado de magnesio es otra operación peligrosa, más que el maquinado. Las nubes de polvo de magnesio, formadas por "finos" diminutos que pueden resultar de operaciones de protegidas de esmerilado, pueden ser explosivas si existe una fuente de ignición. Asegure que el equipo de esmerilado utilizado con el magnesio cuente con las debidas protecciones. Una parte integral de una buena instalación de esmerilado es un precipitador de polvo de tipo rocío de agua, que deposita los finos como lodo en la caseta del colector. Los finos del esmerilado generan hidrógeno al sumergirse en agua, pero no pueden encenderse en estas condiciones; sin embargo, el esmerilado de finos un poco húmedos con agua puede generar suficiente calor para la ignición espontánea, ardiendo violentamente al extraerse del agua oxígeno con la liberación de hidrógeno. Por eso, es importante que las instalaciones de esmerilado cuenten con entrecierres que permitan al esmerilado operar sólo si funcionan el soplador de escape y rocío de agua, para mantener bien humedecidos los finos de magnesio.

## **ALMACENAMIENTO. ;**

Los edificios de almacenamiento de magnesio deben ser de preferencia no combustible, y el magnesio segregado de materiales combustible. Los finos secos se almacenan en recipientes no combustibles en un edificio resistente al fuego, o un cuarto con instalaciones de venteo contra explosión. Asegúrese del cumplimiento de estos arreglos. Los finos de chatarra de magnesio humedecidos de enfriadores deben guardarse al aire libre, en envases cubiertos (pero con venteo) no combustibles debido a la posibilidad del calentamiento espontáneo de los finos y la generación de hidrógeno mediante la reacción con el enfriador.

## **EXTINCION DE FUEGO.**

El método de extinción de incendios de magnesio depende principalmente de la forma del material. Astillas, viruta y partes pequeñas ardientes pueden sofocarse y enfriarse con un agente extinguidor de polvo seco conveniente. Los incendios de magnesio sólido pueden combatirse sin dificultad si se atacan en el estado de conato. Mucha agua, como la descarga de rociadores, sobre el fuego en magnesio sólido sirve para enfriar el metal debajo de la temperatura de ignición después de una breve combustión, y el fuego se apaga

rápido, pero si se usa sólo una pequeña cantidad, como un rocío de agua, el fuego podrá intensificarse.

## TITANIO

### PELIGROS DEL PROCESO.

El calor generado durante el maquinado, esmerilado, corte y perforación del titanio podrá bastar para encender los desperdicios y astillas formados en las operaciones. Por eso, se deben usar enfriadores a base de agua en cantidades amplias para eliminar el calor, y las herramientas de corte deben estar bien afiladas. Los finos deben eliminarse regularmente de la zona de trabajo, guardándose en envases metálicos tapados.

El esmerilado del titanio requiere un sistema de recolección de polvo que se descarga a un colector de polvo de tipo agua. Grandes cantidades de líquido enfriador deben usarse, mucho más de lo considerado como normal, para reducir las chispas.

Baños desescamadores de ácidos minerales y sales alcalinas fundidas pueden causar una reacción violenta con el titanio a temperaturas anormalmente elevadas. También en ocasiones las hojas de titanio se han encendido al sacarse para los baños desescamadores.

### ALMACENAMIENTO

Grandes piezas no necesitan de precauciones especiales. Los finos secos de chatarra sí exigen precauciones especiales, como por ejemplo guardarse en barriles metálicos tapados a una buena distancia de materiales combustibles. La chatarra húmeda debe guardarse al aire libre en barriles metálicos tapados, debido a la posibilidad de generación de hidrógeno y calentamiento espontáneo.

### EXTINCION DE FUEGO.

Se han obtenido buenos resultados en incendios en tambores y pilas de astillas maquinadas de titanio, con un rocío grueso de agua. Los procedimientos más seguros en incendios de pequeñas cantidades de polvo de titanio son de rodear el fuego de uno de los polvos secos convenientes para incendios metálicos, permitiendo que se apague solo el fuego.

Nuevamente, buenas cantidades del tipo indicado de polvo seco y una pala o cucharón para su aplicación, deben estar a la mano.

## **ZIRCONIO Y HAFNIO**

Piezas masivas de zirconio no se encienden bajo condiciones normales, pero sí lo harán en la presencia de una alta concentración de oxígeno bajo ciertas condiciones. Nubes de polvo de incendios se han encendido a la temperatura ambiente.

El calentamiento espontáneo e ignición es una posibilidad con astillas de chatarra, desperdicios de perforación y fresado, si existe un polvo fino.

Lo mismo que con otros metales combustibles, la combustibilidad del hafnio se relaciona a su tamaño y forma. Piezas grandes son difíciles de ignición, mientras que sucede fácilmente con los desperdicios y astillas. El hafnio se considera algo más reactivo que el titanio, o el zirconio. En el momento de ignición, el hafnio arde con muy poca llama pero suelta grandes cantidades de calor.

### **PELIGROS DE PROCESO.**

Por lo general, las recomendaciones de proceso para zirconio y hafnio son las mismas. Para evitar el calentamiento peligroso durante el maquinado, se necesitan grandes cantidades de flujo de aceite mineral o enfriadores a base de agua. Los desperdicios deben reunirse con frecuencia y guardarse bajo agua en latas.

El polvo de zirconio debe manejarse bajo un líquido inerte o en un ambiente inerte. Si bien el zirconio o el hafnio en polvo se maneja en el aire, hay que tener sumo cuidado ya que las pequeñas cargas estáticas generadas pueden causar ignición.

### **ALMACENAMIENTO.**

Las piezas fundidas de zirconio no exigen precauciones especiales de almacenamiento, porque piezas masivas del metal pueden resistir temperaturas muy elevadas sin ignición. El polvo de zirconio, en cambio, es altamente combustibles y generalmente se guarda y se envía en envases de un galón, con cuando menos 25% de agua por volumen.

Las bodegas para el polvo de zirconio deben ser de construcción resistente al fuego, dotadas de venteo contra explosión.

Las latas almacenadas deben separarse una de otra para limitar la propagación del fuego. Es una buena idea checar las latas periódicamente en busca de corrosión.

## **EXTINCIÓN DE FUEGO.**

El combate de incendios en zirconio y hafnio exige el mismo sistema. Pequeñas cantidades de estos metales pueden rodearse de un agente extintor de polvo seco, permitiendo que se apaguen solas. Incendios en piezas masivas de los metales pueden combatirse con grandes cantidades de agua.

## **SODIO, LITIO, NAK Y POTASIO**

El principal riesgo de incendio con el sodio es su reacción rápida con el agua. El hidrógeno liberado en la reacción podrá ser encendido por el calor de la reacción misma. Una vez encendido el sodio, arde vigorosamente y forma densas nubes de vapores cáusticos de óxido de sodio.

El litio sufre muchas de las mismas reacciones del sodio; sin embargo, su reacción con el agua no es tan vigorosa y no se genera suficiente calor para encender el hidrógeno soltado en la reacción.

Los peligros de incendio del potasio son muy similares a los del sodio, con la diferencia de que el potasio es generalmente más reactivo.

Nak es el término usado para referirse a cualquiera de varias aleaciones de sodio-potasio. Las aleaciones de Nak poseen las mismas propiedades de peligro de incendio de las de los metales componentes, salvo que las reacciones son más vigorosas. Todas son líquidas, o se funden cerca de la temperatura ambiente.

## **PELIGROS DE PROCESO.**

Un uso principal del sodio líquido es como medio de transferencia de calor. Donde el sodio fundido se usa en equipos de proceso, charolas de acero se colocan debajo para evitar

el contacto y reacciones violentas del sodio ardiente con la humedad en los pisos de concreto. Tapas de tipo charola en éstas captan el sodio, y los llevan a las charolas mediante agujeros perforados. Cualquier parte de sodio que fluye por los agujeros perforados.

Información sobre el sodio puede usarse como guía en el procesamiento de litio, nak y potasio.

## **ALMACENAMIENTO.**

El sodio exige precauciones especiales en almacenamiento, debido a su reactividad con el agua. Los tambóres y envases se guardan de preferencia en cuartos o edificios secos y resistentes al fuego, utilizados exclusivamente para guardar sodio. Y como los rociadores serían inconvenientes, no hay que dejar material combustible en la misma área. Asegure que no haya tubería de agua o vapor en la zona de almacenamiento, y que se mantenga suficiente calor para evitar la condensación de humedad. La ventilación natural en un lugar alto del cuarto puede sacar cualquier hidrógeno que podrá soltarse por contacto accidental del sodio con la humedad.

Las recomendaciones de almacenamiento para el litio, nak y potasio por lo general son paralelas a las del sodio.

## **EXTINCION DEL FUEGO.**

Jamás se debe usar agentes extintores comunes a base de agua en incendios de sodio, la reacción sería violenta.

Los polvos secos desarrollados para incendios de metales y la arena seca, cloruro de sodio seco y ceniza de sodio seca son eficaces. El sodio que arde dentro de un aparato, generalmente puede extinguirse cerrando todas las aberturas.

Las recomendaciones para extinción del fuego para el sodio se aplican también a incendios de litio, nak y potasio.

## CALCIO Y CINC

La humedad del aire rigé la flamabilidad del calcio. Si se enciende en aire húmedo, arde sin fluir. El calcio finamente dividido sufrirá ignición espontánea en el aire.

No existen peligros serios de incendio en hojas, piezas fundidas u otras formas masivas de cinc, debido a la dificultad de ignición. Una vez encendidas, las formas de cinc pueden arder vigorosamente. La combustión genera humo notable.

## METALES NO NORMALMENTE COMBUSTIBLES

### ALUMINIO.

Debido a su mayor temperatura de ignición, el aluminio no tiene los mismos problemas de incendio que el magnesio. Sólo en polvo o en forma finamente dividida presenta un problema especial de incendio, como por ejemplo, incendios creados en una operación de esmerilado. El aluminio en polvo o escamas, bajo ciertas condiciones, puede resultar explosivo.

### HIERRO Y ACERO.

El hierro y acero generalmente no se consideran combustibles, sin embargo, el acero en forma de lana fina de acero o polvo puede encenderse en presencia de exceso de calor, como una antorcha. La ignición es más probable si la lana de acero está saturada de solvente inflamable.

Se han reportado incendios en pilas de desperdicio de acero y otras chatarras finas, que presumiblemente contenían algo de aceite u otro material que fomentó el autocalentamiento. La ignición espontánea de desperdicios mojados con agua en lugares encerrados, tales como cascos de barcos, se ha reportado también.



## METALES RADIATIVOS

Cualquier metal puede hacerse radiactivo, aunque algunos metales, como el uranio y el torio, son naturalmente radioactivos. Lo importante es recordar que la radioactividad no puede ser alterada por el fuego, y que la radiación continuará donde quiera que el metal radioactivo puede extenderse durante un incendio. El humo de incendios de materiales radioactivos con frecuencia causa más daño a la propiedad que el fuego. El "daño" es la contaminación radiactiva que tiene que limpiarse.

### URANIO.

Siendo combustible, el uranio generalmente se maneja en formas tan masivas que no presenta un riesgo significativo de incendio. En forma finamente dividida, se enciende fácilmente y la chatarra de operaciones de maquinado queda sujeta al calentamiento espontáneo. Se sabe que el polvo del esmerilado se ha encendido, inclusive bajo el agua, y han brotado incendios espontáneos en tambores de chatarra gruesa.

### TORIO.

El torio en polvo generalmente se compacta en peletes sólidos pequeños, y en esa forma puede guardarse con seguridad o convertirse en aleaciones con otros metales. El torio en polvo exige técnicas especiales de manejo por su baja temperatura de ignición. El polvo metálico seco no debe estar en el aire porque la fricción de las partículas cayendo por el aire o contra el borde de un envase de vidrio, podrá producir la ignición electroestática del polvo. El polvo de torio generalmente se maneja en un ambiente de helio o argón.

### PLUTONIO.

El plutonio es algo más susceptible a la ignición que el uranio. Normalmente se maneja por control remoto y bajo un ambiente de gas inerte o aire "bien seco". Queda sujeto a la ignición espontánea en forma finamente dividida, como por ejemplo polvos y astillas.

El metal de plutonio jamás se expone interncionalmente al agua, en parte por consideraciones de fuego. El plutonio se enciende espontáneamente, se deja normalmente seguir ardiendo bajo condiciones, limitando tanto la propagación del fuego como de la contaminación radiológica.

## CAPITULO X

### PLASTICOS

Si usted es responsable de la inspección de una planta que procesa, convierte o fabrica plásticos, debe contar con información completa sobre las características de estos materiales y su susceptibilidad al fuego. Actualmente, hay alrededor de treinta agrupaciones o clases principales de plásticos o polímeros, pero hay gran variación en la composición de los miles de productos individuales en los mercados mundiales. Es esencial que usted sepa cuáles materiales se procesan y se almacenan en su planta, cómo realizar con eficiencia una inspección, y cómo recomendar medidas correctivas.

Los plásticos en forma sólida se consideran como teniendo las características de combustión similares a la madera, pero producen un humo más intenso que la madera. Además de producir monóxido de carbono, común a la mayoría de los materiales ardientes, algunos plásticos producen otros gases tóxicos. El ritmo de escape y cantidad de estos productos de combustión pueden variar mucho, según la composición del plástico individual. El nitrato de celulosa es la única excepción a la clasificación de los plásticos como combustible ordinario, debido a que su proceso de combustión exige grandes cantidades de agua para su extinción.

Los plásticos peletizados y líquidos también varían en sus características de combustión, y en su comportamiento al exponerse simplemente al calor del fuego u otra temperatura alta. El polvo de plástico también debe considerarse como un riesgo peligroso debido a su susceptibilidad a la ignición y explosión. En su planta, la cantidad, tipo, fabricación y almacenamiento de tales productos son factores importantes que determinan la seguridad relativa ante el incendio.

### EL ESTUDIO GENERAL

El orden y la limpieza son importantes en cualquier planta manufacturera porque constituyen un método necesario de reducir las fuentes de fuego o explosión. En una planta fabricante de plásticos, pueden existir acumulaciones de polvos y partículas sólidas, líquidos inflamables, trapos, envases vacíos, y otros combustibles que podrían contribuir a un incendio. Estos riesgos comunes deben recibir su primera atención, y la corrección obvia es hacer que se eliminen y, si es posible, alterar las prácticas que llevaron a su acumulación. El polvo exige eliminación especial, particularmente si existen llamas abiertas u otras fuentes de ignición. El uso inadecuado de escobas o cepillos podría aventar el polvo en suspensión de manera que podría encenderse en llamas o con fuerza explosiva.

Los tres tipos generales de manufactura de plásticos son la sintetización, conversión y fabricación, y los procedimientos necesarios en cada caso pueden influir en el nivel de seguridad contra incendio de la planta.

La sintetización, o fabricación, es el mezclado de los materiales básicos de plástico, o material alimentador, a veces con la adición de colorantes u otras sustancias.

La conversión es el proceso de moldeo, extrusión o fundido del plástico de manera que fluya en cierta forma que será retenida después del enfriamiento. Se requiere mucho calor para cada uno de estos procesos.

La fabricación incluye doblado, maquinado, pegado, decoración y pulido del plástico, a veces con el uso de otros materiales que podrán ser inflamables, reactivos o quizá retardantes al fuego. Por ejemplo, el termoplástico ABS combina acrilonitril, butadiene y estireno, dos líquidos de punto de ignición bajo y flamables y un gas con temperatura de ignición de 428 GC. Un proceso de moldeo podría combinar una resina flamable con fibra de vidrio no flamable, o con silicones resistentes al calor.

Entre los riesgos a tomarse en cuenta en estas operaciones figuran los polvos combustibles, solventes flamables, fallas eléctricas, fluidos hidráulicos, y almacenamiento y manejo de grandes cantidades de materias primas combustibles y productos terminados. Como inspector, usted podrá referirse a las normas y otras publicaciones de la NFPA, Underwriters Laboratories Inc., Factory Mutual Research Corporation, y muchas otras fuentes confiables de información técnica que le ayudará a evaluar determinada situación.

En el proceso de fabricación de plásticos, los compuestos termoplásticos generalmente se derriten con calor y luego se forzan en un molde o troquel para su formación. En la forma original, estos compuestos podrán ser peletes, gránulos, hojuelas o polvo, y cada una de estas formas puede producir polvo.

Figura 20-1. Diagrama de una máquina moldeadora de inyección de tornillo de vaivén en que los peletes de plástico se compactan, se derriten y se inyectan en un molde, donde el plástico fundido se enfría y se endurece. (Sociedad de la Industria de Plásticos)

Las resinas de fraguado térmico pueden tener forma líquida o como compuesto moldeador parcialmente polimerizado, pero de todos modos, se necesita bastante calor para el proceso moldeador.

Otros procesos incluyen: Moldeado por soplado para hacer productos huecos, tales como botellas, tanques de gas y dama juanas; calenderado, o el proceso de convertir los termoplásticos en películas o en hojas, o la aplicación de un recubrimiento de plástico a

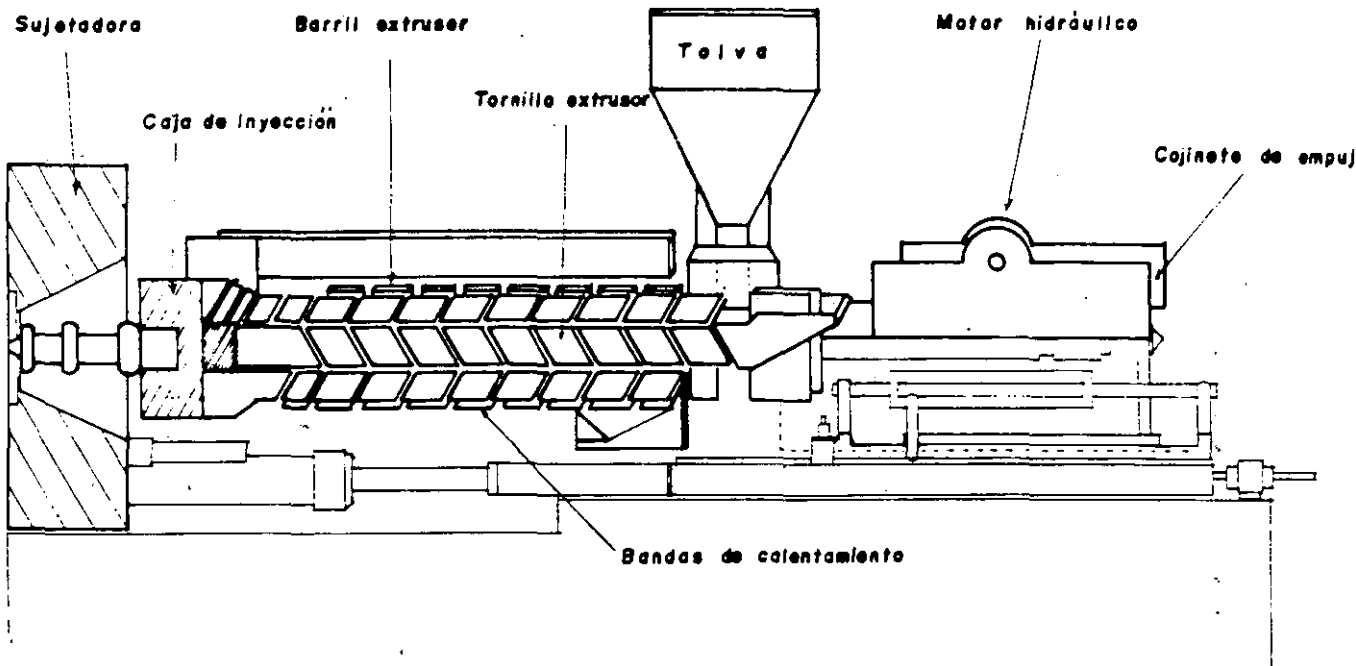


Figura : 20.1

Diagrama de una máquina moldeadora de inyección de tornillo de vaiven en que los pellets de plástico se compacta, se derriten y se inyectan en un molde donde el plástico fundido se enfría y se endurece.

textiles u otras materiales; fundición usando termoplásticos o fraguado térmico para hacer productos, vertiendo la solución líquida caliente en un molde, y dejándolo enfriar a forma sólida; recubrimientos, tales como la aplicación de materiales de termoplástico o fraguado térmico a metales, madera, papel, vidrio, tela o cerámica; compuestos, o el mezclado de aditivos con resinas trabajando mezcladores o troqueladores, moldeo por compresión, o el uso de calor y presión para exprimir o prensar el material en cierta forma; extrusión, o el movimiento de un material termoplástico por rosca de tornillo u otra propulsión para formar hojas continuas, película, varilla, cable, cuerda u otros productos; moldeo de plástico de espuma, o el uso de plástico de espuma con fundición, calenderado, recubrimiento o moldeo rotacional; laminación de alta presión, usando calor y presión para unir materiales; moldeo de inyección, o el choque de dos o más chorros reactivos bajo presión alta en una cámara de mezclado, luego la inyección de la mezcla en un molde; procesamiento de plásticos reforzados, o combinación de resinas con materiales de refuerzo; moldeo rotacional, o el movimiento de plástico en polvo o moldeo de gránulos dentro de un envase calentado en movimiento; y moldeo de transferencia, o curado de plásticos de fraguado térmico en un molde bajo calor y presión.

Figura 20-2. Un extrusor básico de tornillo sencillo en que los peletes de plástico se alimentan de una tolva, se impulsan hacia adelante y se funde. El plástico fundido se alimenta por el adaptador al troquel. (Sociedad de la industria de Plásticos)

Como inspector, usted tendría que preocuparse por las temperaturas de estos procesos, las características de fuego de los sólidos y líquidos usados, el tipo de condición del equipo portátil y automático de extinción, y la disponibilidad de equipo manual y automático de alarma contra incendio.

Su estudio general debe incluir también el examen de pasillos y corredores para ver si están bloqueados innecesariamente por equipo o vehículos o productos combustibles; anotación de letreros e instalaciones de salida; examen de todos los extinguidores por presión adecuada y fechas de la última inspección; y si hay un plan de escape en caso de incendio fijado en un lugar o más visibles de la zona de trabajo.

Podría también servir hacer algunas preguntas informales para saber si los empleados nuevos y veteranos saben qué hacer en caso de incendio.

## **PELIGROS ESPECIALES**

Como inspector del potencial de incendio en una planta o área más pequeña, usted debe tomar en cuenta dos problemas esenciales: las fuentes de ignición, y los materiales que pueden arder. Son de gran importancia en el proceso de manufactura de plásticos.

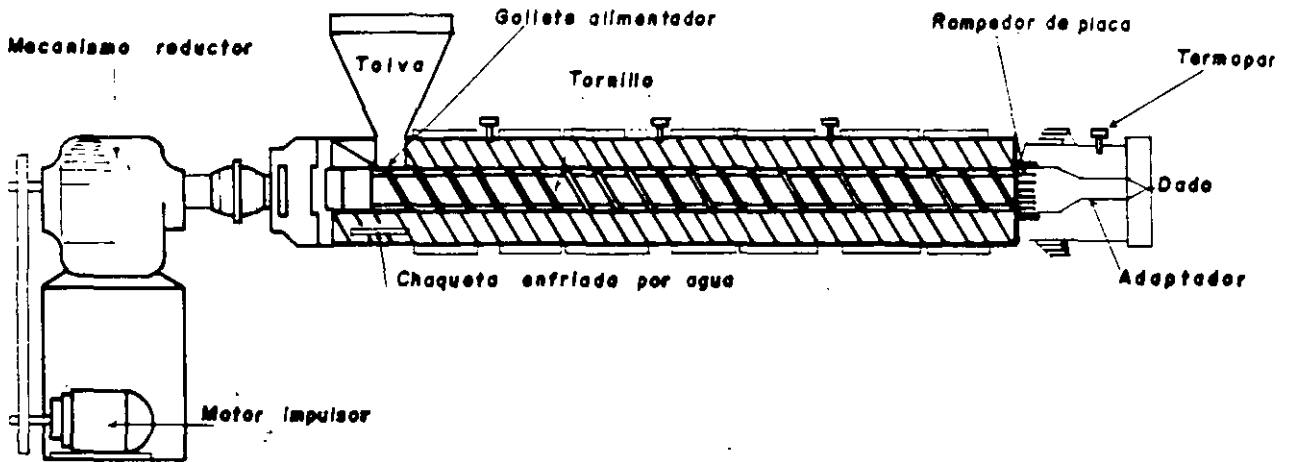


Figura : 20.2

Extrusor básico de tornillo sencillo en que los pélets de plástico se alimentan de una tolva, se impulsan hacia adelante y se funden. El plástico fundido se alimenta por el adaptador al troquel.

Las fuentes de calor incluyen las temperaturas de operación, equipo y alambrado eléctrico, chispas estáticas, fricción, cerillos y material de fumar.

Las operaciones de moldeo y extrusión exigen temperaturas de 148 a 342 GC, según el plástico que se procese. Debido a que las temperaturas mayores quedan más allá del uso práctico de flúidos de transferencia de calor, la calefacción por resistencia eléctrica es la de más uso, y a veces los controladores no funcionan bien y las temperaturas se hace excesivas.

Si se permite que el material de alimentación de plástico se quede dentro del equipo, podrá descomponerse bajo la temperatura excesiva o prolongada, soltando gases combustibles. Este riesgo podrá reducirse mediante la limpieza frecuente de las áreas de moldeo y extrusión.

El potencial de chispas de fricción está siempre presente cuando opera el equipo mecánico. Si herramientas, palos u otros objetos caen accidentalmente en rodillos, bandas u otros dispositivos activados y en movimiento, pueden producir chispas friccionales u otro tipo de calor, quizá lo bastante severo para encender vapores combustibles.

El alambrado y las conexiones eléctricas con frecuencia quedan sujetos a daños o uso incorrecto, y usted, como inspector, debe examinar todo el alambrado y las instalaciones por los aspectos de conveniencia y seguridad.

Las chispas estáticas son comunes en la manufactura de plásticos, porque éstos son buenos aislantes eléctricos. Las chispas pueden generarse por el movimiento de película sobre rodillos o guías, o por bandas transmisoras. El riesgo puede reducirse con la puesta a tierra correcta del equipo, y el uso de conductores de oropel en películas o filamentos en movimiento.

El peligro por los materiales de fumar puede reducirse limitando su uso a ciertos cuartos o áreas sin peligro, y proporcionando suficientes ceniceros y otros medios de desecho. Se deben fijar en lugar prominente letreros de advertencia donde los materiales de fumar serían un peligro.

Otra fuente potencial de ignición se encuentra en los sistemas hidráulicos para abrazar moldes o proporcionar presión a pistones o tornillos que fuerzan el plástico por compresión, transferencia o moldeo por inyección. Las temperaturas de este proceso podrán excederse de la de ignición de algunos flúidos de petróleo.



## COMPORTAMIENTO DEL FUEGO

Como inspector, usted debe intentar saber cómo arden los plásticos y emiten productos de combustión. Sin embargo, no es alentador saber que pueden arder de muchas maneras diferentes y producir gases tóxicos en grado leve o severo, o humo que va de lo casi incoloro al negro impenetrable. Otro hecho perturbador, es que los métodos confiables de prueba sobre los riesgos relativos de materiales no han logrado predecir el comportamiento de fuego de algunos plásticos, pero cuando menos algunos aspectos sí se han definido, como sigue:

### FACILIDAD DE IGNICION.

Los plásticos pueden tener una temperatura de ignición mayor que la madera, pero algunos pueden encenderse con una llama pequeña y arder rápidamente. Algunos plásticos tienen una propagación de llama en la superficie que es diez veces la de la madera, hasta de .60m por segundo.

### HUMO

Algunos plásticos emiten grandes cantidades de humo grueso después de encenderse, y este humo denso y lleno de hollín puede sofocar a cualquier persona en la zona que no tenga la protección del aparato adecuado de respiración. Inclusive el humo de tono más claro puede resultar severamente irritante y quizá fatalmente tóxico.

### GASES TOXICOS.

Cualquier fuego de plástico generará cantidades letales de monóxido de carbono, y posiblemente cianuro de hidrógeno, cloruro de hidrógeno, fósforo y otros productos de combustión.

## GOTEO

El incendio puede hacer que los termoplásticos se fundan y goteen en un pequeño charco de líquido. Los vapores de dicho líquido podrán encenderse y extender el fuego, o las llamas podrán subir por el goteo tipo chapopote.

## CORROSION

Los fuegos que involucran plásticos comunes, tales como cloruro polivinílico, han causado severa corrosión al equipo electrónico sensible y las superficies metálicas.

## CONTROL DE INCENDIO

En la mayoría de las situaciones, el agua es el extintor más apropiado para incendios involucrando plásticos, pero debe estar disponible en grandes cantidades. Una planta fabricante de plásticos debe contar con rociadores automáticos, sistemas de hidrantes y mangueras, extintores portátiles tipo agua, y quizá sistemas especiales automáticos de extinción para líquidos inflamables e incendios eléctricos. Debido a los muchos variables en los plásticos y su comportamiento, el arreglo de sistemas de extinción y supresión de explosión y el equipo portátil deben diseñarse para cada planta individual, inclusive cuando la experiencia de incendio haya verificado muchas medidas prácticas de protección contra incendio. Por ejemplo, hay productos y vapores flamables y combustibles que exigen supresión por gas inerte o espuma, en vez de agua.

El arder de los plásticos se influye mucho por su forma física. Los peletes de moldeo en almacenamientos a granel arderán en forma diferente que ciertos productos terminados, tales como envases, sobres de polivinilo, o cables aislados. El polvo y algunos gránulos podrán arder rápidamente sobre la superficie del equipo, pero un compuesto sólido en un molde podría extinguirse fácilmente.

Si grandes cantidades de plástico almacenados quedan expuestas al incendio, entonces los bomberos deben dirigir chorros de manguera para enfriar estas cosas y evitar su fundición al estado líquido más inflamables. Al mismo tiempo, deben tener cuidado de no agitar polvos de plástico o madera, u otros productos.

Cuando un incendio involucra plásticos, el problema de toxicidad es tan grave que hace falta procedimientos especiales para poner en alerta al personal de la planta y los bomberos sobre el riesgo. No basta confiarse en señas, señales o una rutina planeada de evacuación. Todo personal que carece de protección por aparatos de respiración tiene que desalojar el edificio y quedarse fuera hasta que termina la emergencia. El oficial encargado de la respuesta de los bomberos debe contar con información inmediata sobre los riesgos respiratorios y la necesidad de aparatos protectores de respiración.

La cantidad de combate manual del fuego dependerá de la severidad del incendio y la capacidad del equipo automático de extinción. Afortunadamente, en la mayoría de los incidentes, el fuego queda suprimido rápidamente con pocos daños o lesiones al personal. Esto es el resultado general en plantas que cuentan con inspecciones regulares y que siguen buenas prácticas de orden y limpieza y de mantenimiento.

Como inspector, usted debe familiarizarse con los componentes de los sistemas automáticos de extinción, para poder verificar sus condiciones y capacidad de funcionamiento.

## UNIDADES SI

El siguiente factor de conversión se aporta como una comodidad para convertir a unidad SI la unidad inglesa utilizada en este capítulo.

$$5/9 (F - 32) = C$$

## **CAPITULO XI**

### **EXPLOSIVOS Y AGENTES DETONANTES**

Si usted es responsable de la inspección de condiciones de seguridad contra incendio en una planta que fabrica, almacena y transporta explosivos, probablemente ya sabrá los riesgos de estos materiales y la importancia de mantener condiciones limpias y seguras. Si el personal no está constantemente alerta a la necesidad de seguridad, y si no se practican buenos principios de orden y limpieza y de protección contra incendio, una chispa, una llama, un golpe o la descomposición de materiales explosivos puede llevar a una destrucción catastrófica. Además, usted y el demás personal quedarán expuestos a un mayor potencial de severo peligro.

Sus conocimientos de las características de estos materiales, su examen de las áreas de la planta, y su corrección de situaciones peligrosas son de suma importancia en el nivel de eficacia de la protección contra incendio. Los deberes generales de un inspector se definen en el capítulo de este manual, pero los inspectores en planta o terminales automotrices donde existan explosivos deben preocuparse por combinaciones de químicas y líquidos con un amplio rango de sensibilidad, llama potencial y poder explosivo. Su tarea es encontrar, identificar y corregir o eliminar todos los factores peligrosos. Usted debe saber también de la extensión y eficiencia de la protección contra incendio existente y los planes para controlar incidentes de incendio o explosión.

### **TERMINOS IMPORTANTES**

Para comprender los problemas potenciales, es importante conocer los términos y definiciones que se aplican a los materiales explosivos. A continuación hay unas muestras breves de entre una lista mucha más larga.

#### **AGENTE DETONANTE.**

Un material o mezcla para iniciar una explosión, pero mezclado o hecho para tener suficiente insensibilidad ante los efectos electroestáticos, golpes, y exposición al calor.

#### **EXPLOSIVO.**

Una mezcla de compuesto químico o dispositivo cuya función primaria o común es crear una explosión.

#### **PROPELENTES COMPUESTOS.**

Una mezcla de un oxidante con elastomérico. Usados en generadores de gas y motores de cohete.

#### **CUERDA DETONANTE.**

Una cuerda flexible que contiene un alma central de alto explosivo. Se usa para iniciar otros explosivos.

#### **DETONADOR.**

Cualquier dispositivo para la iniciación de la detonación.

#### **MATERIALES ALTO EXPLOSIVOS.**

Producen un elevado ritmo de reacción, desarrollo de alta presión, y ola de detonación en la explosión.

#### **MATERIALES BAJO EXPLOSIVOS.**

Producen deflagración, o un bajo ritmo de reacción y presión.

**MATERIALES OXIDANTES.**

Cualquier sólido o líquido que rinda oxígeno u otro gas, que se reacciona para oxidar materiales combustibles.

**PROPELENTE.**

Funciona mediante la deflagración y normalmente se usa para la propulsión.

**CEBO.**

Paquete o cartucho de material explosivo con detonador, o cuerda detonante fijada a un detonador. Se usa para iniciar agentes detonantes u otros explosivos.

**SENSIBILIDAD.**

Tendencia del material explosivo de detonar al recibir un golpe, calor u otra influencia que pueda causar la descomposición explosiva.

**MATERIALES EXPLOSIVOS INDUSTRIALES ESPECIALES.**

Materiales conformados, formas de hoja y otras extrusiones, peletes y paquetes de explosivos usados en la fabricación de metales y para la reducción de chatarra.

**GEL AL AGUA.**

Cualquier explosivo o agente detonante que contenga una parte sustancial de agua.

Además de estos y otros términos técnicos, es importante que usted comprenda la clasificación de explosivos como se define en el Reglamento de Materiales Peligrosos del Departamento de Transportación de los Estados Unidos. Son:

**EXPLOSIVOS CLASE A:**

Poseen riesgo máximo detonante o de otro tipo, tales como dinamita, nitroglicerina desensibilizada, azida de plomo, fulminato de mercurio, pólvora negra, fulminantes detonadores y cebo detonante.

**EXPLOSIVOS CLASE B:**

Poseen riesgos de flamabilidad, tales como propelentes, incluyendo algunos propelentes sin humo, y pólvora fotográfica para flash.

**AGENTES DETONANTES:**

Poseen riesgo mínimo de explosión accidental.

**EXPLOSIVOS CLASE C:**

Incluyen ciertos artículos fabricados que contienen explosivos Clase A o Clase B, o ambas cosas, como componentes, pero en cantidades restringidas.

## **EXPLOSIVOS PROHIBIDOS:**

Explosivos prohibidos en o no aceptables para transporte por transportistas comunes.

## **PLANTAS MEZCLADORAS Y VEHICULOS**

Ciertos principios de seguridad contra incendio son comunes a todas las áreas de manufactura, transporte y almacenamiento de materiales explosivos. Cada área y su equipo debe estar limpio y libre de depósitos de los materiales; los edificios deben tener construcción de materiales no combustibles, o de lámina sobre estructura de madera; los pisos deben ser de concreto u otro material no absorbente; debe haber disponibles extinguidores portátiles y otro equipo apropiado, totalmente cargados; y cebos y detonadores se guardan por separado de los materiales explosivos.

Además de estos principios, usted como inspector tendrá que tomar en cuenta las debilidades o infracciones menos evidentes de la seguridad contra incendio. Primero figura la limpieza y orden relativas del interior del edificio y estaciones de trabajo. Verifique si el espacio de pasillos y otros corredores queda libre de obstrucciones. Note si hay acumulaciones de trapos, papel y otros combustibles, y si hay residuos de líquidos inflamables o grasa en el equipo o el piso. Vigile acumulaciones de polvo en paredes y equipo. Cheque el equipo de calefacción para verificar que no produzca llamas o chispas dentro del edificio.

Verifique que los extinguidores portátiles hayan sido inspeccionados y cargados dentro del año, y que estén en su lugar asignado. Inspeccione los sistemas de extinción automática y supresión de explosión, para asegurar sus buenas condiciones, listos para funcionar. Observe cómo se guardan envases sin abrir o vacíos, y cómo se usan, y vea los envases vacíos para asegurar que no contengan residuos de productos peligrosos.

Examine todos los contactos eléctricos y maquinaria de operaciones por posibles usos incorrectos o sobrecargado, y cheque el panel principal por las condiciones de fusibles y cortacircuitos.

Vaya a las zonas de almacenamiento y embarques, observe cómo se arreglan y se manejan los contenedores, y cómo operan los vehículos y equipo de montacargas. Vea particularmente contenedores o derrames de aceite u otros líquidos flamables.



Estos procedimientos de inspección deben complementarse con sus observaciones sobre áreas específicas de manufactura, transporte y almacenamiento.

## AGENTES DETONANTES

Los agentes detonantes se fabrican para que el producto sea relativamente insensible, pero los materiales de los cuales se hacen tienen sus propios riesgos, que exigen respeto. Los agentes detonantes consisten de un oxidante mezclado con un combustible. Bajo condiciones de incendio, los oxidantes rinden oxígeno y apoyan vigorosamente la combustión. El nitrato de amonía, por ejemplo, es un compuesto producido por la reacción de ácido nítrico con amonía, y el producto final será de grado fertilizante, grado dinamita, grado óxido nitroso, y la otra mezcla. Es capaz de detonarse con alrededor de la mitad del efecto detonador de los explosivos, si se calienta encerrado para permitir la acumulación de presión, o si se sujeta a un fuerte choque, como de una explosión.

He aquí algunas de las demás precauciones y cosas para tener en cuenta en inspecciones de instalaciones de mezclado de agentes detonantes:

El almacenamiento de combustóleo debe quedar fuera de la planta mezcladora, ubicado para que el petróleo sea drenado hacia afuera de la planta en caso de rotura del tanque.

El edificio de mezclado debe contar con buena ventilación. Cheque para asegurar que el venteo de emergencia funcione bien.

Los motores de combustión interna para la generación de fuerza eléctrica deben ubicarse fuera del edificio de mezclado, o escudarse con un muro contrafuego. La emisión de chispas puede ser peligrosa para materiales en la planta.

Los materiales de mezclado y empaqué deben ser compatibles con la composición del agente detonante.

Los oxidantes son sensibles al calor, fricción, golpes e impurezas, y deben procesarse y almacenarse de acuerdo.

El punto de ignición para el combustóleo No. 2, de 51 GC, es el mínimo permisible para combustible líquido de hidrocarburo para la mezcla del agente.

Los polvos metálicos, tales como de aluminio, son sensibles a la humedad, y deben protegerse en envases cubiertos.

Los combustibles sólidos, especialmente de pequeño tamaño, crean un problema de acumulación de polvo. El polvo puede eliminarse con aspiradora usando equipo adecuado sin chispas, o con el lavado.

No permita el fumar, cerillos, llamas abiertas ni dispositivos produciendo chispas, ni armas de fuego, dentro de 50' del edificio.

Asegúrese de que el área alrededor de la planta quede limpia de maleza, pasto seco, hojas y otra basura en cuando menos 25' a la redonda.

Los explosivos no deben almacenarse dentro de 50' del edificio.

Los explosivos que no están en proceso de manufactura, transporte o uso deben almacenarse en lugares apropiados.

#### **NITRATO DE AMONIO.**

Las instalaciones para la mezcla, manejo y almacenamiento del nitrato de amonio necesitan las mismas precauciones contra incendio que las que utilizan otros oxidantes. Ya que este compuesto es sensible a la contaminación y el calor, usted como inspector debe estar alerta a estas dos influencias.

Los edificios donde este compuesto se almacena no deben exceder de una planta de alto, y no deben tener sótano, a menos que esté abierto por un lado. Debe existir ventilación adecuada o venteo automático de emergencia.

Todos los pisos en zonas de almacenamiento y manejo deben ser no combustibles, o protegidos de la impregnación por el nitrato de amonio. No deben existir drenaje abierto, trampas, túneles, fosos ni bolsas donde el compuesto podrá acumularse en caso de incendio.

Los envases de nitrato de amonio no deben almacenarse si la temperatura del agente se excede de 130 F.

Las bolsas del producto deben almacenarse cuando menos a 30" de distancia de los muros y divisores del edificio. Las estibas no deben exceder de 20' de alto, la misma distancia de ancho, y 50' de largo, a menos que el edificio sea de construcción no combustible o protegido por rociadores automáticos. Las estibas deben tener una distancia mínima de 3' abajo del techo o las vigas superiores.

Los pasillos deben tener un ancho de cuando menos 3', con un mínimo de un pasillo de servicio o principal con ancho de 4'.

En almacenamientos a granel de nitrato de amonio, los cajones deben quedar libres de materiales contaminantes. Se deben usar cajones de aluminio o madera, porque este agente es corrosivo y reactivo en combinación con hierro, cobre, plomo y cinc. Los almacenamientos deben identificarse claramente con letreros indicando "NITRATO DE AMONIO" en letras de cuando menos 2" de alto.

Es importante que este material no se almacene en estibas de alto excesivo. La presión de la masa se afecta por la humedad y calidad de los peletes, además de la temperatura. Ciclos de temperatura hasta 90 F y una elevada humedad atmosférica no son convenientes para este producto.

El nitrato de amonio puede afectarse por una amplia variedad de contaminantes, incluyendo líquidos inflamables, químicas orgánicas, ácidos y otras sustancias. Es importante que estos contaminantes se alejen del edificio de almacenamiento o que se guarden a cierta distancia, escudados de este agente según los requisitos técnicos.

Las instalaciones eléctricas deben conformar a la norma NFPA 70, Código eléctrico nacional, para ubicaciones ordinarias, y con diseño para minimizar los daños corrosivos.

Los materiales derramados y contenedores de desecho deben eliminarse oportunamente.

Hay que prohibir las llamas abiertas y el fumar en estas bodegas.

## **PROTECCION CONTRA INCENDIO**

La protección automática contra incendio, especialmente sistemas de rociadores, debe proporcionarse en el área donde se almacena, maneja y procesa el nitrato de amonio. Deben contar con extinguidores portátiles, sistemas de hidrantes y mangueras además.

Si hay un conato de incendio en este tipo de planta de procesamiento, es importante que el nitrato de amonio sea cubierto por grandes cantidades de agua hasta quedar

extinguido el material ardiente. Si el fuego va más allá del control, todo personal debe abandonar el área. Si no hay ventilación automática del edificio, debe hacerse manualmente lo más pronto posible. El incendio debe ser atacado desde el rumbo de viento arriba, porque los vapores del nitrato de amonio ardiente son sumamente tóxicos. Los bomberos deben usar aparatos auto-contenidos de respiración, y otras personas sin esta protección deben abandonar el área.

Después de extinguido el incendio, el nitrato de amonio suelto y contaminado debe sumergirse en agua o enterrarse, si es aceptable ante las autoridades ambientales. El resto podrá disolverse, baldearse o restregarse de todas las áreas. Las bolsas y envases mojados y vacíos deben baldearse, dejarse secar, y entonces quemarse.

Tenga presente estos principios durante las inspecciones.

### **TERMINALES DE VEHICULOS AUTOMOTORES**

Hay tres puntos comunes de reunión para camiones que acarrear materiales explosivos: Lotes de intercambio de explosivos, lotes de explosivos en cantidades menos de la carga de un camión, y terminales de vehículos automotores de explosivos. En cada uno de estos lugares, grandes cantidades de materiales explosivos sensibles podrán acercarse y quedar sujetos al incendio accidental o vandalismo. Por eso, cada uno de estos lugares requiere de ciertas medidas de prevención de incendio, como por ejemplo:

Los lotes de intercambio deben quedar separados por cuando menos 100' de otras instalaciones. Maleza, hierbas, vegetación y otros materiales deben limpiarse de cuando menos 25' del lote, fijándose advertencias adecuadas. Las cercas, puertas y patrullas de seguridad son adiciones importantes a estas medidas.

Los extinguidores portátiles deben colocarse en lugares apropiados, y se pueden conectar mangueras a hidrantes y conexiones. Los lotes deben protegerse por barricadas naturales o artificiales.

Los vehículos deben separarse por cuando menos 5' al quedar estacionados; 25' son necesarios entre vehículos cargados de explosivos.

No se deben permitir el fumar, cerillos, llamas abiertas, dispositivos productores de chispas y armas de fuego, dentro de 50' de lote.

## UNIDADES SI

Los siguientes factores de conversión se dan como una comidad para convertir a unidades SI las inglesas que se usan en este capítulo.

1 pulgada = 25.4 mm  
1 pie = 0.305 m  
5/9 (F-32) = C

## CAPITULO XII

### RIESGOS DE OCUPACION ESPECIAL.

Casi todas, si no todas, las plantas industriales o de manufactura enfrentan riesgos de incendio de uno u otro tipo. Muchos de los riesgos pueden ser comunes a todas, pero algunos procesos presentan peligros únicos, o si tienen peligros similares, pueden ser más severos. El control, supresión y extinción del incendio puede ser mucho más difícil con consecuencias más desastrosas. Ese capítulo señala los peligros específicos en ocupaciones especiales, sin detalles de los procesos mismos.

#### PROCESAMIENTO DE ALUMINIO

En las plantas procesadoras de aluminio, los peligros primarios de incendio están en el equipo para la producción o reglamentación de las grandes cantidades de fuerza eléctrica. Otros peligros importantes son sistemas hidráulicos, bandas transportadoras, el uso de aceites combustibles en la laminación o formación, producción de electrodos y explosión de polvo o incendio.

La alúmina, mezcla del aluminio y oxígeno, se precipita de una solución de bauxita y sosa cáustica. La alúmina se seca en hornos a base de petróleo o de gas a 1,800°F. Los controles combustión para este equipo exigen esfuerzos especiales de mantenimiento, para que queden confiables desde el punto de vista de la seguridad.

La alúmina se funde, o se reduce, a aluminio en hornos eléctricos, llamados ollas, mediante una corriente directa de alto voltaje y bajo amperaje. Los grandes transformadores y rectificadores necesarios para proporcionar las grandes cantidades de corriente, generalmente se encuentran en una playa de distribución. Deben arreglarse de manera que exista suficiente separación entre el equipo hundido en aceite.

El edificio de control debe tener construcción no combustible y los canales de cables, pasos y aberturas deben contar con tapas no combustibles.

Los electrodos para los hornos se hacen de una mezcla de carbono inerte y chapopote combustible, en recipientes calentados por vapor o petróleo. La calefacción con petróleo caliente presenta riesgo de incendio. El almacenamiento y manejo del chapopote sólido también presentan peligros de incendio y explosión, lo mismo que cualquier polvo. Los ánodos se endurecen en fosas en donde se introduce una llama de petróleo o gas. Se

despiden gases volátiles combustibles, y el incendio en un ducto de escape constituye un riesgo severo. El proceso de horneado debe controlarse cuidadosamente para prevenir el incendio.

El riesgo primario en la fundición es la falla del forro de una olla, permitiendo un derrame de metal fundido. Los servicios deben arreglarse de manera que no serán dañados por el derrame.

Grandes cantidades de aceites combustibles se usan en la laminación del aluminio terminado. Lo que se usa en la laminación en frío es similar a la kerosena en características de ignición y quemado, y medidas adecuadas de protección contra incendio deben usarse.

El manejo de lingotes y serpentines pesados generalmente exige equipo hidráulico utilizando aceites combustibles. Se necesita mantenimiento y protección adecuados.

Aunque el aluminio es metal, arderá, especialmente en forma de polvo fino. Este riesgo está presente en el cepillado de lingotes rústicos para darles una superficie lisa. La viruta y los finos pueden producir incendio o explosión en sistemas de recolección de polvo. Los sistemas de escape y colectores deben diseñarse y protegerse como se indica en NFPA 65, Procesamiento y acabado del aluminio.

## **PLANTAS MEZCLADORAS DE ASFALTO**

Los peligros de incendio en plantas mezcladoras de asfalto generalmente se relacionan con el secador de agregado, el secador de tambor de mezcla, el sistema de control de contaminación, y almacenamiento de aglomerante de asfalto.

Los tanques conteniendo asfalto, rebajado de asfalto y emulsión generalmente se calientan mediante aceite de traslado. Las líneas de traslado de aceite deben chequearse buscando daños que podrían permitir la contaminación con asfalto, reduciendo así el punto de ignición del aceite.

Si el calentador tiene ignición directa, debe equiparse de una unidad prepurgante y cierre por temperatura alta, con protección adecuada contra bajo nivel de asfalto. El mayor peligro de incendio y explosión se presenta cuando el asfalto no cubre los tubos de calefacción.



Probablemente el equipo más vulnerable es el secador de agregado que desarrolla temperaturas hasta de 1,600°F. El secador está sujeto a vibración constante, de manera que examine las líneas de combustible, válvulas de gas, guardallamas, bombas y motores en busca de conexiones flojas o fugas que podrían llevar a incendio o explosión.

También es importante despertar en el personal conciencia de la necesidad y entrenarlo a purgar el sistema de calefacción y escape después de cada suspensión. Puede presentarse la combustión espontánea cuando ha sido insuficiente el purgado o cuando válvulas con fugas o conexiones han permitido que los gases combustibles sean llevados hacia el secador.

Las plantas de mezcla caliente, ya sean portátiles o permanentes, necesitan inspección constante y mantenimiento preventivo. Cheque que el sistema de entrecierre apague el quemador y que el flujo de asfalto quede reducido cuando el flujo de agregado se reduce o se suspende. De otro modo, el tambor podrá sobrecalentarse, con ignición del asfalto. El entrecierre también debe evitar que las llamas sean llevadas al sistema de escape, con ignición de las gotitas de asfalto.

Figura 25-1. Diagrama de materiales de un proceso de planta de tandas de asfalto.

- 1) Alimentación de agregado en frío.
- 2) Secador de agregado.
- 3) Mallas.
- 4) Cajones para agregado caliente.
- 5) Tolva de peso.
- 6) Mezclador.
- 7) Almacenamiento de cemento de asfalto.
- 8) Relleno mineral.
- 9) Almacenamiento de mezcla en caliente.
- 10) Recolector primario de polvo.
- 11) Recolector secundario de polvo.

Los recolectores secundarios deben ser del tipo húmedo para evitar la ignición espontánea de astillas de madera o raíces de la grava sin cribar.

Los tanques de combustible generalmente se encuentran bajo tierra, pero las líneas, válvulas y acoplamientos en la superficie deben protegerse mediante postes, contra daños por el tráfico de camiones.

Deben observarse todas las normas generales de seguridad en cuanto a la soldadura y el uso de solventes.

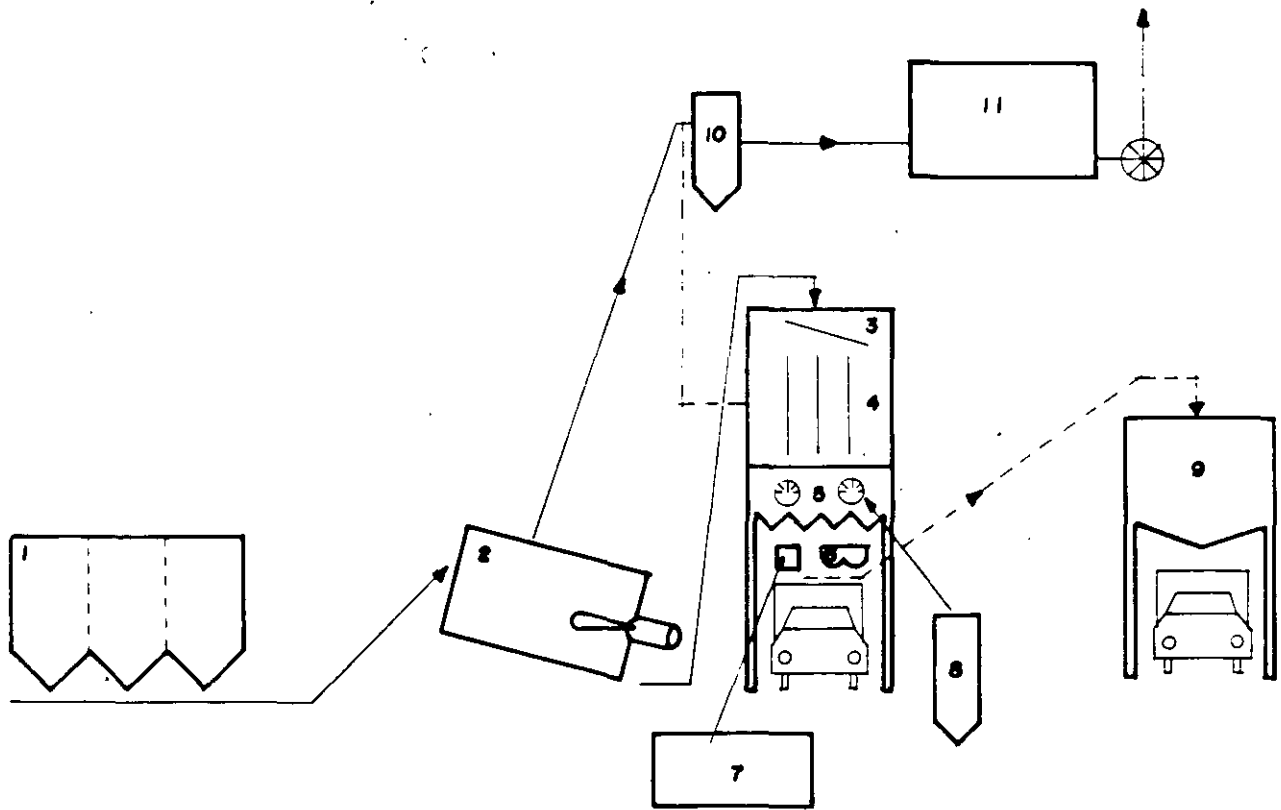


Figura : 25.1

Diagrama de materiales de un proceso de planta de tandas de asfalto.

## **PRODUCTOS DE ARCILLA**

Una gran parte de los incendios en plantas de productos de arcilla surgen de causas comunes, tales como altas temperaturas, almacenamiento y uso de combustibles sólidos y líquidos, sobrecalentamiento debido a espacio insuficiente, y mantenimiento malo. Los peligros especializados son combustibles de partículas pequeñas, paja y otros combustibles de los empaques, soldadura, y descuido en el fumar alrededor de combustibles que son de más fácil ignición por exposición al calor de proceso.

Materiales tales como aserrín cáscara de nuez molida o sustancias similares a veces se agregan a la mezcla de arcilla. El manejo y almacenamiento de éstos, presentan los riesgos de explosión de los polvos orgánicos. El aserrín húmedo podrá calentarse espontáneamente, y debe desecharse oportunamente.

La naftalena, un sólido combustible, a veces se usan para hacer ladrillo. Se sublima cuando se hornea la arcilla y puede recuperarse y volverse a usar. Los vapores y polvos de naftalena forman mezclas explosivas con el aire. El equipo de recuperación debe tener diseño seguro con ventilación adecuada. El almacenamiento y manejo de naftalena deben realizarse de acuerdo con normas aceptables para sólidos combustibles volátiles.

Muchos se usa petróleo de tipo kerocena para evitar que la arcilla se pegue en los moldes. Los pisos y bancas impregnados de aceite sirven para propagar el fuego, Hay que instituir protecciones contra derrames de aceite.

El secado y horneado de productos de arcilla exigen calor, muchas veces a temperaturas altas. Los riesgos normales de combustibles, quemadores, y fallas eléctricas y mecánicas están presentes. Los materiales combustibles deben separarse seguramente de las fuentes de calor e ignición. Examine las chimeneas y los ductos de calor de desecho en busca de grietas y agujeros.

Todas las plantas deben contar con equipo adecuado de extinción de incendio para fuego de Clase A, y los empleados deben entrenarse en el uso adecuado del equipo contra incendio.

## **CENTRO DE COMPUTACION**

Los riesgos de incendio en centros de computación generalmente se relacionan con las áreas alrededor del cuarto de computación. Las fallas dentro del equipo mismo pueden

hacer que se sobrecalienten los componentes, produciendo humo. Estas fallas se detectan y se controlan fácilmente con cisternas adecuadas de detección y extinguidores portátiles.

El mayor peligro viene de las formas de papel, archivos, cintas y cajas usados en el procesamiento de datos, y que deben guardarse en zonas seguras fuera de la sala de computación. La papelería y otros combustibles dentro de la sala deben ser sólo los estrictamente necesarios. Deben guardarse totalmente encerrados en gabinetes metálicos.

Los espacios debajo de los pisos elevados para cables u otros usos deben protegerse mediante detectores de humo, inspeccionándose en busca de escombros combustibles.

Las áreas críticas para la seguridad de la vida y las operaciones de computación, incluyendo equipo de aire acondicionado y eléctrico, deben equiparse de detectores de fuego y equipo apropiado de supresión del fuego.

## **PLANTAS DE TINTORERIA**

Los riesgos especiales en las plantas de tintorería se determinan en gran parte por la clase de solvente usado. Sistemas usando solventes Clase I, como son nafta de bajo punto de ignición, ahora están prohibidos. Los sistemas tipo II usan solventes con punto de ignición entre 100°F y 140°F. Los sistemas tipo III usan solventes con punto de ignición entre 140°F y 200°F. Los sistemas tipo IV y V usan solventes considerados no combustibles. Sin embargo, podrán tener vapores tóxicos y deben ventilarse adecuadamente.

Los riesgos de incendio resultan de:

- Fallas de orden y limpieza, acumulación de pelusa y basura, y falta de limpieza.
- Alambrado inadecuado en equipo y sobrecarga de circuitos.
- Falta de mantenimiento y operación adecuados del equipo.
- Falta de mantenimiento de temperaturas de solventes cuando menos a 20°F abajo de los puntos de ignición.
- Almacenamiento inseguro de químicos y solventes.
- Electricidad estática, chispas de objetos metálicos, e ignición de cerillos dejados en las prendas.

Las plantas tipo II y III deben contar con sardineles o diques o sistemas especiales de drenaje para llevar a un lugar seguro los derrames o fugas de solventes. El sistema de escape debe tener capacidad de 1 pie cúbico por minuto para cada pie cuadrado de superficie de piso. La cantidad de ventilación debe mantener la concentración de vapores de solvente en 24% de su límite flamable inferior.

El almacenamiento del solvente en la sala de tintorería no debe excederse de dos tanques de 1,500 galones.

Las máquinas lavadoras deben equiparse de corte automático de solvente o calderas de desbordamiento hacia un tanque subterráneo.

En plantas tipo IV, los aparatos con llama abierta o cimientos expuestos de calefacción eléctrica, deben ubicarse de manera que los vapores de tintorería no sean llevados hacia ellos para convertirse en fosgeno, un gas tóxico.

#### **FUENTES DE FUERZA ELECTRICA.**

Las plantas de generación eléctrica en gran escala pueden usar combustóleo, carbón, gas, agua o combustible nuclear para proporcionar la energía necesaria. Las plantas de generación hidroeléctrica (agua) no tienen peligros primarios de incendio por combustible. Los riesgos en las plantas nucleares se abarcan en otra sección.

Las turbinas de gas no se usan para la producción normal de las plantas generadoras.

Los riesgos en las plantas generadoras a base de carbón y petróleo se relacionan con el almacenamiento y transmisión del combustible, explosiones de caldera, fallas de líneas de lubricación y aceites hidráulicos, fugas del hidrógeno usado para enfriar los generadores de las turbinas, fallas de transformadores con aislamiento de aceite, y deterioro del aislamiento de cables en los cuartos esparcidos.

El carbón queda sujeto al calentamiento espontáneo en los patios de almacenamiento, carboneras y equipo de transporte. Tales incendios son difíciles de controlar. Todas las posibles fuentes de ignición deben eliminarse, prohibiendo el fumar y las llamas abiertas. La acumulación de polvo de carbón debe evitarse mediante un sistema de recolección de operación constante, y cuidado con orden y limpieza.

El carbón pulverizado se lleva por el aire a la caldera. Los pulverizadores deben dotarse de separadores para eliminar el metal casual que podría causar ignición. Fallas del tubo de alimentación, por erosión u otras causas, pueden soltar una nube explosiva de polvo. Todo el equipo relacionado con el almacenamiento, pulverización y transporte del carbón debe dotarse de dispositivos automáticos de detección y supresión.

Las calderas usando petróleo muchas veces utilizan combustibles pesados, que deben calentarse para bombearse y automatización. Todos los calentadores de tanque de aceite deben equiparse de dispositivos de limitación térmica para evitar sobrecalentamientos del aceite, y los calentadores de flujo constante deben contar con interruptor para parar la calefacción en caso de interrupción de la circulación.

Todo equipo de manejo de combustibles deben ubicarse fuera de los diques de tanques. Las bombas deben contar con filtros para evitar daños, y debe existir un sistema de sardinel y drenaje para casos de fugas del sello de la bomba. El aceite se lleva a la caldera a alrededor de 135°F y con presiones hasta de 1,000 psi. La rotura de una línea de aceite puede causar un derrame amplio o rocío atomizado. Las superficies calientes presentan peligro de ignición. La tubería para combustóleo debe tener construcción toda soldada con un mínimo de conexiones.

Las explosiones de caldera son resultado del flujo disparejo o bajo de combustible, causando pérdidas de llama en una parte de la caldera. La introducción continuada de combustibles forma una "nube" explosiva que muchas veces encuentra fuente de ignición de otras llamas o superficies calientes de la caldera.

Los generadores de turbinas necesitan sistemas sustanciales para aceites de lubricación e hidráulicos, que presentan riesgos significantes. Las líneas de aceite deben instalarse lejos de tapas de válvulas, tuberías de vapor, cejas de vapor y otras partes de la turbina operando a 700°F o más. Las líneas de aceite de alta presión deben llevarse adentro de otro tubo, para contener aceite de posibles fugas.

Los generadores de turbina pueden enfriarse con hidrógeno que, si no se controla cuidadosamente, presenta un grave peligro.

#### **MANUFACTURA DE MUEBLES:**

Las plantas de manufactura de muebles, salvo las más modernas, presentan severos riesgos de incendio. Los edificios mismos generalmente son combustibles. La madera, materia prima principal, normalmente es combustible, y se hace aún sin más así mediante el secado al aire o en horno a una humedad de 7%. El proceso produce viruta y polvos, y emplea

solventes y acabados altamente volátiles y flamables. Los elevados requisitos de ventilación producen grandes flujos de aire que sirven para propagar rápidamente el fuego.

A pesar de los peligros presentados por los materiales y procesos, los incendios son más probables por motivo de mantenimiento deficiente y malas prácticas de reparación involucrando soldadura y actividades similares, chispas de sierras o esmeliradores, o motores sobrecalentados. Otros factores contribuyentes son los trapos contaminados, acumulación de pintura al rocío, y mala ventilación llevando a una acumulación de vapores de solventes.

Deficiencias en orden y limpieza, el fumar, chispas de calderas, y calentadores portátiles o lumbres en barriles para calentarse, son los principales peligros en los patios de almacenamiento de madera. Las estibas deben proporcionar pasillos adecuados para los aparatos contra incendio.

El material de desperdicio del fresado rústico se lleva por banda transportadora a la trituradora de madera, que corta los desperdicios en pedazos chicos. La banda debe contar con separador magnético para evitar que el metal casual ocasione incendios en la trituradora. La basura barrida y llevada a la trituradora es fuente de problemas, ya que muchas veces contiene objetos metálicos. El material más fino es el minado por el equipo de remoción de aire, ciclones o filtros de bolsa. Algo de desperdicios se utiliza para combustible, y algo podrá ir a los fabricantes de pulpa o tabla de partícula. Los sistemas de remoción de aire deben diseñarse para eliminar vapores flamables transitorios.

## PRODUCTOS DE MOLINO DE GRANOS

El peligro más grave en el manejo y almacenamiento de granos es la explosión de polvo. Con mucho el mayor número de explosiones de polvo han sido de causa o ubicación desconocida. Sin embargo, el elevador de cubeta vertical es el lugar más común de las explosiones primarias de polvo, donde haya sido posible determinar el lugar.

Donde haya sido posible determinar la causa, la soldadura o sopletes de corte, fricción en los elevadores de cubeta, y fuego, aparte de la soldadura, ocupan los primeros lugares como fuentes más comunes de ignición.

Los secadores también presentan un peligro significativo en el manejo de granos. Los secadores se cargan directamente con el calor del combustible quemado dirigido hacia un chorro de aire que se pasa directamente por los granos húmedos. El aire calentado que sale del secador lleva polvo grueso y partículas finas, y hay que tener cuidado de evitar su regreso al comedor.

La operación de limpieza de granos elimina y concentra materiales extraños de los granos. Dichos materiales, debido a su resequedad y elevado contenido de fibra, son más propensos a ignición que los mismos granos.

Los elevadores de cubeta exigen cuidado y mantenimiento constante para eliminar fuentes de ignición. Estas pueden incluir cubetas torcidas o rotas, fallas de uniones de bandas, chispas eléctricas por sobrecargado o puesta a tierra, llamas abiertas de materiales de fumar o calentadores de espacio. La superficie de calefacción mecánica, tales como rodamientos, lámina en contacto con bandas en movimiento, y materiales similares en movimiento pueden generar suficiente calor para prender fuego al polvo. Los vehículos de motor de combustión interna pueden tener temperaturas superficiales lo bastante altas para encender el aire impregnado de polvo.

La protección vital es el sistema de ventilación y recolección de polvo.

## LABORATORIOS

Los peligros en los laboratorios industriales pueden clasificarse como riesgos de incendio y riesgos no de incendio. Los últimos son los que pueden causar lesiones sin ignición ni flama. Incluyen radiación y químicos cáusticos, irritantes y tóxicos. Algunos pueden resultar más peligrosos bajo condiciones de incendio.

Los riesgos de incendio pueden incluir cilindros de gas comprimido, equipo de laboratorio de operación eléctrica, y electricidad estática. También son riesgos de incendio líquidos o vapores combustibles o flamables, químicos reactivos, y sólidos flamables, lo mismo que mobiliario, equipo y productos de papel.

Una forma de reducir el riesgo de incendio es limitando el combustible disponible, excluyendo o protegiendo grandes contenedores de vidrio con químicos flamables, guardando lo más posible en gabinetes o cuartos de seguridad. La cantidad total de flamables debe limitarse a lo suficiente para una operación conveniente. NFPA 30, Código de líquidos flamables y combustibles, fija un límite de 25 galones de líquidos Clase Ia y 120 galones de Clase IB a IIIA. NFPA 45, Norma de protección contra incendio para laboratorios utilizando químicos, fija límites basados en la construcción y el arreglo del espacio del laboratorio.

Las fuentes de ignición deben limitarse prohibiendo el fumar e inspeccionando con frecuencia motores, interruptores, hornos, parrillas eléctricas y quemadores de gas. Los químicos flamables deben guardarse en compartimientos adecuados. Los compartimientos refrigerados se consieran lugares peligrosos si se usan para almacenar líquidos flamables



que no pueden enfriarse abajo de sus puntos de ignición en refrigeradores comunes o congeladores. El eter etílico, pentano, y líquidos similares deben guardarse en refrigeradores a prueba de explosión o para materiales flamables.

Los laboratorios deben establecer un sistema para el control estricto de la soldadura, corte y otras operaciones que podrían introducir fuentes de ignición donde podrán estar presentes materiales combustibles o flamables.

## TALLERES MECANICOS

El maquinado de metales puede parecer, a primera vista, que presenta pocos o ningún riesgo de incendio. Sin embargo, hay muchos aspectos de la operación que sí presentan graves peligros de incendio. Uno es que casi todos los metales arderán en el aire bajo ciertas condiciones, según el tamaño, forma y cantidad. Varios metales reaccionan en forma diferente con líquidos utilizados como enfriadores o lubricantes. Los metales más susceptibles a la ignición durante el fresado o esmerilado son el aluminio, magnesio, titanio, uranio y zirconio. Para la mayoría de ellos, los agentes extintores secos clasificados para incendios Clase D deben estar a la mano para aplicarse con cuidado.

Los riesgos principales que se encuentran en los talleres mecánicos o de trabajo metalúrgico, son:

- Incendios de astillas en la máquina, causados por calor o fricción.
- Combustión espontánea de recortes.
- Combustión de enfriadores y lubricantes.
- Partículas finas que son combustibles o explosivas.
- Hidrógeno explosivo derivado de la reacción de metales tales como uranio, aluminio y magnesio, con el agua.
- Escape de líquidos hidráulicos bajo presión, de máquinas herramientas y accesorios.
- Combustión de vapores de aceite depositados en las superficies del edificio.
- Combustión de pisos impregnados de aceite.

Muchas veces es necesario limpiar o desengrasar piezas maquinadas. Se hace muchas veces con solventes flamables, y constituye un peligro de incendio. El tricloretileno, solvente no

flamable, reacciona con el aluminio para formar carbón suave y ardiente y grandes volúmenes de vapor tóxico y corrosivo de ácido clorhídrico.

Los recortes y astillas deben juntarse en envases no combustibles y guardarse en lugares seguros. Los derrames y goteo de líquidos de corte deben secarse, sin permitir acumulaciones. Las superficies del edificio deben inspeccionarse regularmente. Los residuos de polvo y grasa deben limpiarse en caso necesario.

## MONTAJE DE VEHICULOS AUTOMOTRICES

Dos categorías de materiales presentan la mayoría de los riesgos de incendio asociados con el montaje de vehículos automotores. Son los plásticos y los líquidos inflamables. Las llantas de hule y los asientos de espuma de poliuretano son especialmente difíciles de proteger en almacenamientos, y el incendio que los involucre será probablemente amplio y grave.

Los líquidos inflamables y combustibles incluyen la gasolina, lubricantes, enfriadores de motor, líquido hidráulico, pintura, tiner, adhesivos, solventes para limpiar y selladoras. Los líquidos de frenos e hidráulicos, y la pintura, muchas veces son bombeados de un almacenamiento remoto al punto de uso. Pequeñas cantidades de líquidos inflamables o combustibles podrán guardarse en envases de seguridad en las estaciones de trabajo.

Probablemente la causa más común de incendio en vehículos terminados es eléctrica. Errores en el montaje del alambrado podrán producir circuitos cruzados y sobrecalentamiento de los alambres. Los broches metálicos podrán cortar el aislamiento y causar un incendio por corto-circuito. Otra fuente de incendio es el petardeo del carburador cuando los motores se encienden con los limpiadores de aire quitados y los carburadores cebados con gasolina.

La soldadura es bastante común como causa de incendio en el montaje de vehículos automotores. Los grandes componentes son soldados en máquinas utilizando broches hidráulicos y presión. Las fugas de aceite son comunes y recogidas en el sumidero que podrá tener otra basura combustible. El arco de soldadura constituye una fuente siempre presente de ignición. Las cajas de cartón, huacales de madera y sacos de yute utilizados para contener partes pequeñas muchas veces son llevados al lugar de soldadura donde presentan riesgo de incendio. Las costuras de carrocería son selladas durante y después de la soldadura. El sellador no presenta riesgo especial de incendio, pero se necesitan solventes para limpiar derrames del sellador. Generalmente son inflamables, y todos los residuos de solvente deben eliminarse antes de renovar la soldadura.

Los aspectos de mantenimiento y de orden y limpieza son sumamente importantes. Las áreas susceptibles al incendio incluyen sistemas de escape, equipo eléctrico y recolectoras de exceso de rocío de pintura. El polvo de hule que se despiden en las pruebas queda sujeto a la ignición espontánea.

## **PLANTAS DE ENERGIA NUCLEAR.**

Los peligros de incendio en plantas de fuerza nuclear son bajos comparados con los de las plantas a base de combustibles fósiles. Sin embargo, las consecuencias de cualquier incendio podrán ser mucho más graves debido a la radiación.

Los riesgos son:

- Incendios de aceite involucrando motores de bomba de enfriador del reactor y bombas de emergencia de alimentación de agua a base de turbina.
- Incendios de combustible en bombas de diesel.
- Incendios involucrando carbón vegetal en plenos de filtros.
- Incendios en aislamiento de cables.
- Incendios en desperdicios combustibles y resinas orgánicas.
- Incendios de gases flamables.
- Incendios en recubrimientos protectores
- Incendios de aceite lubricante de turbinas y aceite de sello de hidrógeno.
- Fugas de gases enfriadores de hidrógeno.
- Fuga de líquidos hidráulicos de controles de turbinas.

La mayoría de estos peligros son idénticos a los que se encuentra en plantas generadoras de combustibles convencionales, y las protecciones son las mismas.

El gas despedido de hidrógeno es flamable y radioactivo. Es uno de los peligros más severos, y exige atención constante. Debe guardarse en tanques de descomposición antes de su recombinación con oxígeno o venteo a la atmósfera. El monitoreo constante de sistemas de gas despedido en busca de oxígeno es una protección indispensable.

Los registros indican que la etapa de construcción es el período más vulnerable en cuanto a daños por incendio en las plantas nucleares

## **PINTURAS Y RECUBRIMIENTOS.**

La producción de laca de nitrocelulosa y carga en aerosol de envases presentan los riesgos más graves de incendio en la fabricación de pinturas y recubrimientos. El uso de solventes Clase I (punto de ignición menores de 100°F) y cocimiento de barniz constituyen el siguiente nivel de riesgo de incendio, seguido del uso de solventes Clase II. La fabricación de recubrimientos llevados por el agua presenta poco riesgo.

La ignición accidental de vapores flamables debe ser motivo de vigilancia, lo mismo que la liberación no controlada de líquidos flamables o combustibles.

La causa más común de ignición son las chispas estáticas. El equipo debe contar con bondeo o puesta a tierra para prevenir la generación de electricidad estática.

Los reactores se usan en la manufactura de resinas, latex y otros productos especiales. Las reacciones pueden volverse exotérmicas, y los reactores deben contar con diseño para controlar la reacción.

La nitrocelulosa presenta riesgos especiales en su manejo y almacenamiento, ya sea mojada por el alcohol, por agua o en forma de astillas. La nitrocelulosa debe guardarse bajo techo en lugar fresco lejos de la planta. Se enciende fácilmente con la fricción y jamás se debe deslizar los tambores por el piso. Todos los residuos derramados deben barrerse inmediatamente con escoba de cerdas naturales, depositarse en contenedor metálico tapado y mojarse con agua. El contenedor debe vaciarse diariamente, y quemarse la nitrocelulosa después de secarse.

Las áreas que procesan la nitrocelulosa deben limpiarse regularmente con mangueras o con aspiradora a prueba de explosión con cámara de agua. El residuo sólido en pisos y equipo es altamente combustible y difícil de extinguir.

Las herramientas usadas alrededor de la nitrocelulosa y los líquidos flamables deben ser a prueba de chispas. Las tapas en los tanques mezcladores también deben ser de metal no ferroso.

## **PRODUCTOS DE PAPEL.**

Los productos de papel tales como cajas de cartón, cartones para leche y una multitud de otros productos, se inician en forma de rollos de papel. El papel pasa por máquinas que cortan, forman y convierten el material mojado en productos terminados. Sin importar el producto final, los riesgos de incendio son similares e involucran grandes cantidades de material combustible y desperdicios combustibles en forma de polvo de papel y recortes. Las tarimas de madera que no están en uso también presentan un riesgo significativo de incendio.

El material para los envases de envío viene en rollos de alrededor de 87" de ancho. Generalmente se almacenan de tres hasta una altura de alrededor de 20'. El papel en rollo en estibas altas se presta a la propagación rápida del fuego por los espacios de tiro entre los rollos. La propagación se aumenta si los rollos pueden desenrollarse para exponer más combustible no quemado. Existe la tendencia de evitar las estibas, proporcionando zonas de bodega de mayor superficie. Las formas terminadas para caja pueden almacenarse en estantes de anaqueles o en tarimas estibadas una sobre otra hasta la altura de estabilidad. Sea cual sea el método de almacenamiento, el riesgo se relaciona directamente con la cantidad de material combustible.

La mayoría de las plantas modernas de contenedores cuentan con sistemas neumáticos para llevar desperdicios a las máquinas de enfardar. En algunas plantas, los desperdicios se transportan en carritos a granel desde puntos localizados de recolección. El cartón corrugado tiende a formar puentes o acumulaciones de desperdicios, creando un riesgo adicional de incendio. Los desperdicios en fardos se hacen blandos al mojarse, difíciles de manejar y presentando el peligro de colapso y daños estructurales.

Las operaciones de imprenta en plantas de envases presentan los riesgos normales de tintas, solventes, secadores y limpiadores flamables. Se encuentran riesgos similares en otras plantas de productos de papel.

## **PLANTAS FABRICADORAS DE PLASTICOS.**

Casi todos los plásticos son compuestos combustibles que arderán en condiciones desfavorables. Aparte de la combustibilidad básica de los plásticos, la conversión de la materia prima en artículos terminados involucra polvos combustibles, solventes flamables y líquidos hidráulicos, junto con el almacenamiento y manejo de materias primas combustibles y bienes terminados.

Las plantas de fabricación están sujetas a una variedad de riesgos que pueden llevar a incendio o explosión. Estos incluyen los que mencionamos ya arriba, y elementos de calor elevado, líquidos de transferencia de calor, electricidad estática, y malas prácticas de almacenamiento y de orden y limpieza.

Casi todos los plásticos arderán rápidamente en forma de polvos. Si se dispersan en el aire, pueden encenderse explosivamente con chispas, llamas o superficies metálicas calentadas arriba de 700°F. Son posibles las explosiones de polvo en cualquier lugar que los plásticos se pulverizan, se muelen, se maquinan, se lijan o se combinan con tintes, rellenos, lubricantes, estabilizadores o modificadores. La estructura química básica de las resina rige su posibilidad de explosión. La adición de harina de madera, borra u otros rellenos combustibles generalmente aumenta la posibilidad de explosión.

Se usan solventes flamables en casi toda la fabricación de plásticos. Exigen el mismo cuidado en almacenamiento y manejo que en otras plantas procesadoras. Pueden resultar algo más peligrosos al aplicarse a los plásticos, ya que éstos generalmente generan y conservan electricidad estática más fácilmente que el papel o la tela de algodón. La electricidad estática puede acumularse rápidamente a la descarga de chispas, una situación peligrosa si hay presentes polvo o vapores flamables. Los plásticos no tienen disipada su carga estática por una elevada humedad ambiental; por eso, es necesario poner a tierra el equipo y asegurar que los conductores de oropel mantengan contacto con películas en movimiento.

Los sistemas hidráulicos usados en la fabricación de plásticos presentan los mismos riesgos que en otros procesos industriales.

Los arreglos de almacenamiento para muchos plásticos pueden ser similares a los de cualquier artículo Clase III, como madera, papel y telas de fibra natural. El poliuretano, polietileno, polivinilcloruro plasticizado y poliésteres presentan severos riesgos de incendio, excedidos sólo por los termoplásticos, tales como poliestireno y acrilonitrilo-butadenoestireno (ABC). Estos materiales se descomponen, actuando y ardiendo como líquidos flamables. Como material en espuma, estos plásticos presentan el más grave riesgo de incendio.

## **INDUSTRIA DE IMPRENTA Y EDITORIAL.**

Los peligros en la industria de imprenta y editorial se deben al hecho de que el material básico, el papel, es fácilmente combustible. Los aceites solventes usados en la impresión y para limpiar son también combustibles y flamables, y el movimiento del papel por las prensas, dobladoras y compaginadoras genera electricidad estática que puede servir de fuente de ignición.

Las operaciones de prensa chica producen una neblina de tinta, que se acumula en superficies del edificio y equipo. Debido a su contenido de aceite, la neblina presenta riesgo de incendio.

La impresión de offset puede exigir calentadores a base de aceite, gas o electricidad, para obtener la humedad debida en el papel. El alcohol isopropílico, con punto de ignición de 53°F, se usa como humedecedora en las fuentes de agua de las prensas offset. El offset alimentado por hojas se seca con un polvo a base de fécula de maíz, que es más propenso a la explosión que el polvo de carbón. Esto debe aspirarse periódicamente, vaciando de inmediato las bolsas de la aspiradora.

Casi toda la obra de impresión involucra lavadas frecuentes y limpieza con solventes altamente volátiles y flamables, que podrán incluir gasolina sin plomo de la gasolinera local. Las prensas de serigrafía pueden conectarse a los hornos de secado, creando la posibilidad de incendios de vapor flamable.

Todos los solventes deben almacenarse en envases de seguridad, y las hojas de datos deben revisarse en busca de los puntos de ignición. No se deben permitir en las salas de prensa los extinguidores de tipo agua, debido a su incompatibilidad con los líquidos flamables y equipo eléctrico.

El almacenamiento de papel en rollos presenta peligros serios de incendio, debido a los espacios como tiro entre los rollos estibados verticalmente a alturas de 20' o más. El almacenamiento de los rollos en forma horizontal no altera mucho las características de fuego. La protección adecuada de rociadores es requisito para el almacenamiento de rollos de papel. El papel en hojas sobre tarimas no presenta problemas anormales de incendio. El polvo de papel no debe acumularse encima de los rollos ni en superficies del edificio.

Es necesaria el orden y la limpieza de buena calidad, en toda la planta, para eliminar viruta de papel, neblina de tinta, o polvo seco. El equipo eléctrico debe contar con buen mantenimiento y puesta a tierra, y arreglos adecuados para poner a tierra la electricidad estática.

El fumar, el uso de llamas abiertas, y las superficies calientes deben controlarse cuidadosamente.

## **MOLINOS DE PULPA Y PAPEL.**

Muchas áreas de los molinos de pulpa y papel presentan severos riesgos de incendio, principalmente por el carácter combustible de la materia prima y los productos terminados.

Las estibas de troncos de madera pueden bien encimarse o apilarse al azar en estibas cónicas. La madera seca y residuos combinados con fuentes no controladas de ignición como son la soldadura, el fumar, quemado abierto, o equipo de manejo con mal mantenimiento, pueden causar un incendio grave y difícil de controlar.

Las descortezadoras y astilladores producen grandes cantidades de material fácilmente combustible. Las principales fuentes de ignición son el descuido en la soldadura, fricción y defectos eléctricos.

Los principales peligros en el proceso blanqueador involucran el almacenamiento y manejo de líquidos flamables o gases tóxicos tales como metanol y cloro. Los cables eléctricos necesarios para la energía y el control quedan sujetos a ambientes corrosivos y derrames químicos.

La caldera donde los químicos del proceso se recuperan puede sujetarse a una reacción violenta si el agua toma contacto con la fundición caliente. También puede producirse el fuego en residuos combustibles en el circuito de gases de combustión.

Las calderas para satisfacer las necesidades de vapor del molino pueden ser a base de gas, petróleo, carbón, corteza o una combinación, y quedan sujetas a los riesgos de calderas similares en otras plantas industriales. El horno de cal puede ser a base de petróleo o gas, y presenta riesgos de explosión del combustible similares a la caldera eléctrica. Los gases no condensables, como el sulfuro de hidrógeno, originados en varios procesos, se recolectan y se llevan en tubo al horno para su incineración.

Los turbocargadores vienen equipados de sistemas centrales de lubricación e hidráulicos. Las fugas de aceite pueden presentar serios riesgos de incendio.

La máquina de papel constituye un importante riesgo de incendio. La viruta de papel, lana o fieltro sintético, pelusa y depósitos grasos pueden acumularse en la máquina, su campana o superficies de ductos. Una rotura en la red de papel puede enviar grandes cantidades de papel a la fosa de roturas debajo de la máquina. Normalmente esto se lleva de regreso para procesarse, pero sí presenta otro riesgo de fuego. Los secadores y recubridores necesitan calor que puede encender el papel sin el control cuidadoso. Solventes flamables o combustibles, pueden usarse para limpiar rollos y otro equipo. Las



máquinas de extrusión combinan los riesgos del papel, el polietileno y la pelusa, con troqueles calentados eléctricamente y calentadores a base de llama de gas.

## PRODUCTOS DE HULE

Los principales riesgos en la manufactura de productos de hule involucran el almacenamiento de hule natural y sintético y compuestos tales como azufre, aceite y solventes de hidrocarburo; mezclado de solventes y hule; mezcado de hule; distribución de cemento; distribución de hule sobre tela; y la inmersión de la tela ahumada en cemento. El proceso involucra una continuidad de combustibles.

El calor creado en la operación de mezclado, la electricidad estática, el pulido, combustión espontánea y operaciones comunes tales como soldadura y quemado, son las fuentes principales de ignición.

El hule crudo en pacas generalmente se envía y se almacena en envases de madera o cartón. En tarimas y estibados a una altura de 14', estos materiales presentan un riesgo significativo de incendio.

El hule se parte y se combina con negro de carbón y aceite en una mezcladora banbury. La fricción dentro del molino calienta el compuesto a un nivel predeterminado. La operación inadecuada del indicador de temperatura puede permitir que la mezcla se sobrecaliente, vaporizándose los aceites hasta el punto de auto-ignición. Al exponerse al aire, los vapores se encienden. El fuego en banbury puede fácilmente propagarse al ducto de escape y recolector de polvo. La limpieza periódica de la mezcladora es necesaria para eliminar el residuo impregnado de aceite que se acumula por fuerza.

Para mejorar la adhesión de los componentes de hule, son inmersos o embarcados con un cemento de hule, líquidos flamables u otros compuestos. Al abrirse la mezcladora, pueden salir líquidos o vapores flamables. Encendidos por electricidad estática o chispas de fricción, el fuego que sigue puede involucrar todo el recinto. La provisión de 50% o más de humedad ayuda a controlar la electricidad estática.

Si se necesita la inmersión en cemento de hule con solvente flamable de bajo punto de ignición, generalmente sigue el secado en un horno calentado. Es necesaria la ventilación adecuada para mantener la concentración de vapores en menos de 25% del límite explosivo inferior (LEL).

Es práctica común la soldadura y corte a diario. Esta fuente de ignición necesita control cuidadoso, por la presencia constante de líquidos flamables, aceites combustibles y materiales de hule.

## **ASTILLEROS.**

Los astilleros enfrentan muchos riesgos de incendio por la proximidad de procesos no compatibles como son la soldadura y pintura. El trabajo con llama abierta constituye un riesgo de primera. Todo lo de soldadura y corte debe monitoriarse con cuidado por este motivo.

Los materiales usados en la construcción de resbaladeras determinan los riesgos de incendio. Cuando son de madera, la exposición a llamas abiertas y soldadura de arco eléctrico es de primordial preocupación. No se debe permitir almacenamientos de materiales ni estructuras ocupadas debajo del barco en construcción. Los desperdicios flamables acumulados en o debajo de las resbaladeras o en el barco pueden llevar a un incendio catastrófico. Las resbaladeras deben protegerse con extinguidores portátiles, hidrantes y mangueras adecuadas. Son convenientes los rociadores automáticos en la subestructura y paros de tiro vertical.

Los cilindros que surten a los sopletes de soldadura deben fijarse en posición vertical, y las líneas deben protegerse contra golpes y fugas. Los cables eléctricos también necesitan protección, y los generadores deben fijarse. Los generadores, tubos de gas y cilindros deben ubicarse en cubierta abierta, o por la borda del barco.

Pinturas, solventes, adhesivos, madera y otros materiales combustibles deben limitarse abordo del barco o cerca de él. Materiales flamables de empaque y huacales deben quitarse inmediatamente del lugar.

Cuando el barco está listo para botarse, debe cesar todo trabajo que produce llamas; todos los materiales flamables y volátiles deben eliminarse, y se deben engrasar debidamente las resbaladeras. Después de la botadura, debe quitarse de inmediato la grasa.

Los riesgos de incendio en astilleros varían con el tamaño de las instalaciones y los tipos de materiales usados en la construcción. Como se ha mencionado, los principales riesgos surgen de operaciones de llama abierta y la presencia de grandes cantidades de combustibles tales como gases flamables, líquidos, solventes, adhesivos, pinturas y madera. Todas las operaciones deben vigilarse con cuidado para ver que sean compatibles. El fumar debe limitarse a zonas seguras, manteniéndose un alto nivel de orden y limpieza.

## MANUFACTURA DE TEXTILES.

Los procesos de producción varían en la industria textil debido a las materias primas en uso. Pero hay varios riesgos de incendio comunes, tales como almacenamiento y apertura de pacas, limpieza de materia prima, tejidos y acabado. La importancia de los riesgos dependerá de lo combustible inherente de la materia prima.

Las fibras de algodón se encienden fácilmente con chispas o llamas abiertas, quemándose fácilmente. Las fibras sintéticas son menos susceptibles a la ignición, pero arden fácilmente. La lana y otras materias primas podrán no exhibir la misma facilidad de ignición ni arder tan fácilmente, pero colectivamente, presentan los mismos problemas de incendio que el algodón.

El algodón y otras fibras naturales se envían y se almacenan en pacas de composición algo floja, muchas veces cubiertas de yute. Muchas veces se estiban hasta 20' de altura. El incendio de una paca que arde sin llamas o de otra fuente puede extenderse rápidamente sobre las superficies de otras pacas, involucrando a todo el conjunto.

Incendios en la sala de apertura o alimentación pueden surgir de chispas de fricción de pedazos de flejas o de la colocación en capas en los batidores. Las acumulaciones de pelusa en pisos y máquinas constituyen combustible fácil para incendios.

Las máquinas cardadoras sirven para limpiar más y enderezar las fibras. Incendios en estas máquinas generalmente resultan de chispas de fricción por metal casual. Las máquinas automatizadas que combinan las funciones de abrir, seleccionar y cardar, generalmente son menos susceptibles al incendio debido a sus medidas integrales contra incendio.

Pero el incendio en este tipo de equipo se propaga por ductos a otras máquinas o al recolector de polvo. La detección y supresión rápidas son necesarias para evitar daños extensivos.

En las demás operaciones preparatorias existe el peligro de incendio como consecuencia de la compactación de fibras y su ignición por fricción.

Se usa almidón para preparar los hilos de urimbre y relleno. La explosión de polvo puede presentarse si el almidón seco se maneja indebidamente.

Incendios en las salas de tejido constituyen casi la mitad de tales siniestros en las plantas textiles. La principal causa es eléctrica. la vibración del telar causa roturas del alambrado, produciendo cortocircuitos y chispas. La acumulación de pelusa y polvo, sin la debida eliminación, puede ser combustible para tales incendios.

La manufactura de alfombras exige calor para fijar la base de latex y el ancho del tapete. Fallas en el equipo a base de gas, acumulaciones de pelusa y arcos eléctricos figuran entre las causas más frecuentes de incendios en plantas de alfombras.

Figura 25-2. Arreglo de protecciones contra incendio para una unidad de filtro de cardadora textil. En esta instalación, hay dos sistemas básicos de extinción:

Agua y químico seco.

## **PROCESAMIENTO DE ACEITES VEGETALES Y ANIMALES.**

Los peligros de incendio en el procesamiento de aceites vegetales y de animales involucran principalmente el equipo y materiales que acompañan al proceso principal. Ejemplos son la generación y uso de hidrógeno para endurecer grasas y aceites, el uso de altas temperaturas y presiones y el secado al rocío de jabones y detergentes.

Las grasas y aceites tienden a solidificarse en almacenamiento, y deben calentarse antes de procesarse. Los sistemas de calefacción para tanques de almacenamiento deben entrar hacia arriba y extenderse hacia el fondo para proporcionar un canal para que el material caliente se extienda hacia arriba. Puede haber explosiones cuando es inadecuada la calefacción de los tanques.

La eliminación de la torta usada de filtro empleada en la refinación, desengomado y blanqueado de aceites y grasas presenta el riesgo de combustión espontánea. No debe guardarse en la planta, sino sacarse y enterrarse. Si se usa solvente flamable para extraer aceite de la tierra usada, hay que utilizar todas las protecciones reglamentarias para el uso y almacenamiento de tales solventes, y la tierra usada debe tratarse del mismo modo.

Porque el hidrógeno tiene un rango de flamabilidad sumamente amplio, existen riesgos de incendio en el proceso de hidrogenación. Todo el equipo eléctrico debe ser adecuado para ubicaciones peligrosas de Clase I, División I. Las herramientas deben ser a prueba de chapas, y los trabajadores deben usar bota con suela de hule.

La manufactura y almacenamiento de hidrógeno exigen que se tomen las precauciones para el proceso de hidrogenación, y más. Es necesario confiar en la experiencia de los diseñadores y proveedores de la planta, para protección total contra incendio y explosión.

La desodorización necesita temperaturas de 210 y 274°C. Las calderas para sistemas de transferencia de calor usando la mezcla más común de difenol y óxido difenólico trabajan directamente a base de gas o petróleo.

Las fugas entre el hogar y la caldera pueden llevar a incendio o explosión. Debido a las bajas tensiones superficiales y viscosidades de los medios de transferencia de calor, se recomienda la construcción soldada.

La manufactura de jabón, además de los riesgos ya mencionados, tiene dos más. En el secado al rocío del jabón para formar bolitas, puede producirse el incendio en la torre de rocío o ductos de escape de aire. Los residuos pueden pegarse a las paredes de la torre y supercalentarse al punto de ignición. La limpieza periódica puede minimizar este riesgo.

Las fugas en la destiladora de ácidos grasos y torre fraccionadora pueden permitir que los ácidos grasos infiltren en el aislamiento. Allí, por la auto-oxidación, pueden subir las temperaturas al punto de auto-ignición.

## **MANUFACTURA DE PRODUCTOS DE MADERA.**

Las plantas de productos de madera incluyen aserraderos, ya que producen madera de tamaño reglamentario, y plantas de triplay y table de partículas. Porque usan materias primas y producen desperdicios similares a los de las industrias de pulpa y papel y de muebles, sus riesgos de incendio son similares en muchos aspectos.

Los troncos para aserradero se almacenan estibados o apilados o flotando en lagunas. Los riesgos de incendio incluyen ignición por incendios de pasto, maleza o bosques, chispas de quemadores de basura, chimeneas de caldera, locomotoras y escapes vehiculares. Los materiales de desperdicio, aserrín, corteza y recortes se llevan a trituradoras de madera. El metal casual que entra a la trituradora puede causar chispas e ignición de los desperdicios. El aceite hidráulico combustible en la maquinaria de proceso, los dispositivos provisionales de calefacción, chispas de soldadura, equipo eléctrico defectuoso y el fumar, todos representan riesgos de incendio.

Orden y limpieza de elevadas normas son necesarias para reducir la cantidad de combustible disponible.

La madera con etiqueta en hornos y patios de almacenamiento presenta un severo riesgo debido a los tiros horizontales que aumentan la tasa de quemado dificultando la extinción. El cepillado de la madera añeja crea polvos y viruta fina.

La tabla de partículas y tabla dura se hacen de aserrín, viruta y astillas. El desecho y la recuperación de las materias primas puede poner en suspensión el polvo de madera, creando un riesgo de explosión. El esmerilado de materias primas puede poner en suspensión el polvo de madera, creando un riesgo de explosión. El esmerilado de materias primas al tamaño deseado presenta riesgo de explosión por el metal casual. El secado del material esmerilado, ya sea en secadores de calor directo o a vapor, es básicamente arriesgado.

La tabla dura y de fibra se hacen de fibra de madera esponjada en una cámara de vapor. La tabla de partículas se hace de astillas de madera. Las operaciones de formación y prensado exigidas en ambas presentan peligro de explosión o incendio. Después del prensado las tablas se humedecen en hornos donde, nuevamente, existe riesgo de incendio. Los sistemas de recolección de polvo y grandes lijadoras de banda usadas en las operaciones de acabado son especialmente susceptibles al incendio y las explosiones.

Las plantas de tripaly no tienen el mismo nivel de riesgos que las de tabla de partículas. Sí tienen riesgos similares de polvo en las operaciones de acabado. El equipo como por ejemplo prensas en caliente, lijadoras, y secadoras constituyen fuentes potenciales de ignición.

Figura 25-3 Un diagrama de flujo de un proceso básico de producción de tabla de partículas.

## CAPITULO XIII

### EQUIPO DE UTILIZACION DE CALOR

El calor es probablemente el mayor requisito para muchos procesos o productos industriales. Se usa para proporcionar energía para la operación de maquinaria, o para cambiar la forma o carácter de las materias primas para adaptarlas a algún deseo o necesidad humano. El calor se usa en los hornos de calderas para transformar el agua en vapor para impulsar los generadores de turbina que proporcionan fuerza eléctrica. La fuerza eléctrica, a su vez, se usa para alumbrado, para la operación de maquinaria, o para iniciar reacciones del aluminio. El calor se usa en hornos, estufas y secadores para curar, cambiar o conservar materiales y productos.

Por su misma naturaleza, el equipo de utilización de calor en sus muchas y variadas formas y objetivos, presenta serios riesgos de incendio. Los inspectores deben conocer los tipos y funciones de equipo de utilización de calor, para poder reconocer los peligros asociados y ver que se tomen las medidas necesarias de mantenimiento y protección para asegurar la seguridad de la vida y contra incendio.

#### HORNOS DE CALDERAS

Las calderas, se usan para transformar el agua en vapor. Ese vapor, como se ha dicho ya, puede usarse para impulsar generadores eléctricos, uno de sus usos más importantes en la industria. Puede usarse directamente para activar la maquinaria a vapor, o puede usarse para vapor de proceso.

Hay dos tipos básicos de calderas: El de tubo de agua y el de tubo de fuego. En el primero, el agua se circula por tubos calentados por gases calientes de combustión. En las calderas de tubo de fuego, los gases de combustión pasan por tubos sumidos en agua que circula. Básicamente, la combustión de combustibles en caldera-hornos involucra carbón, hidrógeno y sulfuro quemados con oxígeno del aire. El calor soltado tiene alrededor de 14,000 Btu por libra de carbón, y 61,000 Btu por libra de hidrógeno. El sulfuro tiene poco papel en la producción de calor, pero puede ser una fuente importante de problemas por corrosión y contaminación.

El petróleo, gas natural y carbón pulverizado son los combustibles más comunes para las caldera-hornos. Pero algunas industrias podrán usar productos de desecho incluyendo gases, líquidos flamables, desperdicio de madera y aserrín. Estos podrán exigir precauciones especiales.

Sea cual sea el combustible que se usa, el proceso de combustión resulta de la introducción constante de combustibles y aire en una mezcla combustible. Los ritmos de flujo del combustible y aire deben controlarse, lo mismo que la razón combustible-aire y la fuente de ignición. Si cualquiera de ellos es irregular o interrumpido, puede estallar la caldera.

La operación de calderas requiere diferentes rendimientos para satisfacer varias condiciones de carga. El rango de operación, o carga, de la caldera es la razón de la carga total a la carga mínima a la cual operará en forma confiable y producirá combustión completa sin cambiar el número de quemadores en operación.

Para que se queme eficientemente el petróleo, debe atomizarse. Esto se hace generalmente bien por vapor o por atomizadores mecánicos. Los de vapor producen una emulsión vapor-combustible que atomiza el petróleo mediante la expansión rápida del vapor al soltarse en el horno. Los atomizadores de vapor funcionan con mayor eficiencia sobre un rango más amplio de carga que otros tipos. Normalmente atomizan debidamente hasta 20% de la capacidad nominal.

Los quemadores de gas premezclado mezclan combustible y aire antes de introducirse al quemador. Los quemadores de gas de mezclado externo mezclan el combustible y aire fuera del boquerel. Los quemadores de mezclado externo y velocidad múltiple proporcionan elevada estabilidad de ignición y van reemplazando a muchos otros tipos.

Un horno de combustible múltiple con quemadores de velocidad múltiple y equipo adecuado de control, puede cambiarse de un combustible a otro sin bajas de carga ni presión del combustible. El encendido simultáneo de gas natural y petróleo es aceptable con este tipo de quemador.

Hay varios arreglos posibles para sistemas de carbón pulverizado debido a las muchas funciones necesarias. El carbón debe transportarse al pulverizador en cantidades medidas y controladas. El chorro aire-carbón del pulverizador debe mantenerse dentro de determinado rango de temperaturas para aumentar la eficiencia y reducir el riesgo de coquización e incendio. La mezcla carbón-aire se combina con una cantidad controlada de aire secundaria en el quemador. El combustible debe consumirse totalmente en un proceso constante sin más de una huella de combustibles en las tolvas de gas de chimenea y ceniza. La cantidad de oxígeno en la zona inicial de combustión se limita a las emisiones de la chimenea de control.

Los quemadores de registro doble proporcionan el aire entre la zona de ignición rica en combustible y la zona de combustión secundaria, para asegurar la combustión total.

Los principales riesgos de los hornos de caldera son la explosión y el incendio. Las explosiones son el resultado de la ignición de mezclas combustibles de combustible-aire que se han acumulado en espacios encerrados. La pérdida de llama de una interrupción en



la entrega de combustible o aire, o en la energía de combustión, puede permitir tal acumulación.

Las acumulaciones generalmente son resultado de la mala función del equipo o error del operador, como por ejemplo la falta de purgación del horno entre intentos infructuosos de encender el quemador.

## **HORNOS Y HOGARES**

Los hornos y hogares constituyen un amplio rango de equipo de calor de proceso. Los hornos se definen bien como cámaras "usadas para hornear, calentar o secar", o "equipados de objetos de calor adentro". Los hogares son cercamientos "donde la energía en forma no térmica se convierte en calor mediante la combustión de un combustible adecuado". Una norma práctica clasifica a los hornos como dispositivos de calefacción operando a temperaturas menores de 1,400 F. Esto no siempre se aplica. Los hornos coque tienen temperaturas mayores de 2,000 F y algunos hogares funcionan a una temperatura menos de 1,400 F.

El sistema NFPA clasifica hornos y hogares como sigue:

Clase A, incluye equipo operando a o cerca de la presión atmosférica, y donde hay riesgo potencial de incendio o explosión debido a volátiles inflamables o residuos combustibles de objetos procesados. Los volátiles inflamables o residuos se producen por pinturas, polvos o procesos de acabado tales como inmersión, rociado, recubrimiento, impregnación, polimerización o rearreglo molecular.

Los hornos y hogares de Clase B, incluyen equipo operando a aproximadamente la presión atmosférica, y para los cuales no existen riesgos de volátiles inflamables o combustibles, ni residuos.

Los hornos Clase C, son aquellos donde hay un riesgo de explosión debido a algún ambiente inflamable y otro especial. Este tipo puede usar cualquier sistema de calefacción e incluye el generador atmosférico, donde se use.

Los hornos Clase D, que son material de NFPA 86-D, son hornos al vacío operando a temperaturas hasta de 500GF y presiones menos de la atmosférica. Tales hornos pueden usar cualquier tipo de sistema de calefacción, y también pueden usar atmósferas especiales.

Información más completa sobre las características y uso de cada uno de estos tipos se encuentran en la Sección 9, Capítulo 5 del Manual NFPA de Protección contra Incendio, 15a. edición.

También se designan hornos y hogares como del tipo de tanda o continuo. En el tipo tanda, la temperatura es constante. El material se introduce y queda en su lugar hasta terminarse el proceso, para sacarse entonces, generalmente por el claro por donde entró. En el tipo continuo, el material se mueve por el horno mediante alguna clase de transportadora. La temperatura puede ser constante, o puede dividirse en zonas diferentes.

Los métodos más comunes de transferencia de calor a los materiales en proceso son:

- Contacto directo con los productos de combustión.
- Convección y radiación de los gases calientes.
- Rerradiación de las paredes calientes del horno.

Los calentadores de horno y hogar son de dos tipos: De encendido directo e indirecto. Los hornos de encendido directo calientan al contacto con los productos de combustión. El calor de encendido directo es por radiación de tubos calentados al aire. Los hornos de encendido indirecto son más seguros porque mezclas peligrosas de combustible-aire no llenan fácilmente el lugar encerrado. Pero, las explosiones son posibles debido a vapores del proceso de secado.

Existen diferentes arreglos para el encendido, que pueden ser internos o externos, directos o indirectos.

Muchas fuentes diferentes de calor pueden usarse para hornos y hogares. Incluyen quemadores de gas y petróleo, calentadores eléctricos, lámparas infrarrojas, calentadores eléctricos de inducción, y radiación de vapor.

Los hornos y hogares deben localizarse donde presentarán el menor riesgo posible a la vida y la propiedad. Podrán necesitar rodearse de muros o particiones. El área debe ventilarse adecuadamente y contar con el venteo debido contra explosión. El equipo de operación y control debe probarse regularmente, y todas las LAS partes del horno u hogar y sus accesorios deben limpiarse regularmente.

Los generadores atmosféricos proporcionan los gases especiales necesarios para algunos procesos de utilización de calor. Generalmente estas atmósferas son tóxicas, inflamables o explosibles. Los generadores exotérmicos producen el gas quemando parcial o totalmente el gas combustible a una razón controlada, generalmente 60 a 100 de aeración. Los

generadores endotérmicos usan una razón de menos del 50%. Los disociadores de amonía, mediante la reacción de temperatura con un catalizador, producen amonía disociada (25% hidrógeno y 75% amonía) de la amonía. Los generadores atmosféricos especiales deben tener controles superiores adecuados. NFPA 86-C proporciona información sobre equipo protector para generadores atmosféricos.

## POST-QUEMADORES Y SISTEMAS DE COMBUSTION CATALITICA

Los post-quemadores y sistemas de combustión catalítica se usan para conservar el combustible del horno y reducir vapores, olores y gases a productos aceptables de escape como son el bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) y vapor de agua. Algo del escape de hornos y hogares podrá exigir tratamiento especial para eliminar particulados, halógenos, hidróxidos y óxidos de sulfuro y nitrógeno.

Los post-quemadores (incineradores de llama directa) queman vapores de solventes orgánicos, polvos orgánicos y gases combustibles. Los vapores deben calentarse a temperaturas de autoignición, y debe existir suficiente oxígeno para terminar la reacción química. Más de 16% de oxígeno se requiere para mantener los vapores a o a menos de 25% del límite explosivo menor (LEL) o 50% si hay analizadores adecuados de gas combustible o intercierres.

Las temperaturas de operación en la cámara de combustión generalmente son entre 1,200 y 1,500 F. La conversión a bióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) a 92% de eficiencia a 1,300 F y a 96% a 1,450 F, se ha reportado en pruebas.

Las cámaras de combustión de post-quemadores pueden bien forrarse de materiales refractarios pesados, y contar con quemadores externos, o forrarse de refractarios ligeros y equiparse de quemadores de línea.

Si los vapores a incinerarse son gases inertes con bajo contenido combustible, podrán mezclarse con suficiente aire y quemarse. Si son combustibles y concentrados de 25 a 100% del LEL, deben diluirse con aire antes de transferirse al incinerador. Los vapores combustibles arriba del LEL normalmente se queman en chimeneas acampanadas o como combustible en equipo de calefacción, un uso que requiere equipo y control especiales.

Un sistema de combustión catalítico usa un catalizador para acelerar la combinación de mezclas combustible-aire o combustible-gas. Los calentadores catalíticos pueden usarse para quemar un gas combustible con mucha de su energía soltada como radiación a la zona de proceso. O bien pueden usarse en el escape del horno para soltar calor de los productos secundarios evaporados a un intercambiador de calor.

Los elementos de combustión catalítico son de tres tipos:

- Un mate todo-metálico para usarse como calentador radiante encendido por combustible, o para oxidar combustibles en mezclas de vapor-aire.
- Elementos de cerámica o porcelana utilizando tierras raras, platino o sales metálicas como catalizadores.
- Un lecho con peletes o gránulos retenidos entre pantallas pero con los peletes o gránulos individuales libres para migrar dentro del lecho.

## RECUPERACION DE CALOR

Los intercambiadores de calor y la recirculación directa del calor muchas veces se usan para hacer más económica la incineración de proceso y vapores. Esta recuperación de calor, al aplicarse a la generación de valor e incineración de vapores, puede proporcionar una parte importante de los requisitos de calor. El calor recuperado puede usarse para:

- Fuente primaria o complementaria de calor de proceso.
- Algunas zonas de proceso en un proceso multizonal.
- Otros procesos cercanos.
- Pretratamiento de vapores a incineradores.

## CAPITULO XIV

### ABASTECIMIENTO DE AGUA

Cuando usted inspecciona una planta industrial, o cualquier edificio de manufactura, bodega o procesamiento, debe dar bastante atención al tipo y cantidad de abastecimiento de agua disponible para protección contra incendio. Dentro de la comunidad, el agua podrá venir de la fuente municipal; fuera de la comunidad podrá ser proporcionada de una fuente particular; en algunos lugares puede haber una combinación de abastecimiento municipal y particular. La planta podrá contar con su propio abastecimiento, complementado por el local.

Cualquiera que sea la situación, el agua utilizada para protección contra incendio generalmente está segregada mediante válvulas de retención del agua potable que de otro modo sirve a la comunidad o la planta industrial. Esto evita posible contaminación del abastecimiento público. La fuente particular de abastecimiento podrá ser una en la superficie o bajo la tierra. El sistema municipal generalmente se abastece de una presa o cuerpo grande de agua, y tiene tubería subterránea, bombas e hidrantes, todos diseñados y con válvulas para mantener el flujo adecuado para todas las necesidades normales.

Para las plantas industriales y edificios individuales, el uso principal de protección contra incendio para el agua es para abastecer sistemas de rociadores, sistemas de hidrantes y como Inspector usted debe familiarizarse con todo esto, además de las necesidades globales de protección contra incendio del local del caso.

Una definición de un sistema de rociadores diseñado para protección contra incendio es: un sistema integrado de tubería subterránea y aérea diseñado de acuerdo con normas de protección contra incendio. Incluye el abastecimiento de agua, una red superficial de tubería y rociadores de diseño especial, una válvula de control, y un dispositivo para activar una alarma cuando funciona el sistema.

Un sistema de hidrantes consiste de tubería, válvulas, salidas de manguera y equipo relacionado instalado en una estructura, con salidas para manguera para abastecer líneas manuales y boquereles. Muchos edificios cuentan con sistemas de hidrantes para complementar la protección de rociadores.

Los hidrantes de patio son aquellos instalados en la propiedad del edificio con salidas adecuada para abastecer el aparato de los bomberos y líneas de manguera. Podrán recibir agua de la fuente particular o municipal.

## **INSPECCION DEL SISTEMA**

Como Inspector, usted tendrá que conocer los componentes de cada uno de estos sistemas y sus funciones. Usted puede empezar con el abastecimiento de agua.

Deben existir planos dentro de la planta o en una oficina central usted tendrá que identificar el lugar en la propiedad donde el agua es recibida por la bomba contra incendio, luego identificar si el agua es del abastecimiento municipal o particular.

Será importante indicar la capacidad de bombeo y resultados de pruebas, y si el abastecimiento de agua es limitado o ilimitado. Hay formas reglamentarias de inspección para facilitar su examen de las instalaciones. Son preparadas por el contratista que hizo la instalación, y se dan copias al dueño del edificio y autoridades locales que dan su aprobación. Incluyen planos y descripciones de instalaciones, pruebas, rociadores, tubería y válvulas, y comentarios relacionados.

## **SISTEMAS DE ROCIADORES**

Hay cinco clases generales de sistemas de rociadores: tubo húmedo, tubo seco, preacción diluvio y combinación de tubo seco y preacción. Hay también sistemas especiales diseñados para situaciones de problemas únicos.

Un sistema de tubo húmedo está cargado de agua y descarga inmediatamente cuando los rociadores son abiertos por el fuego. Los indicadores de presión se encuentran en los tubos verticales de los rociadores, arriba y abajo de cada válvula de retención.

En un sistema de tubo seco, la tubería contiene aire o nitrógeno bajo presión y el agua no fluye hasta que abra un rociador, se abre la válvula del tubo seco y agua entra al sistema. Este tipo de sistema se usa en áreas donde se presentan temperaturas bajas.

Un sistema de preacción contiene aire que puede estar o no bajo presión y tiene un sistema suplemental de detección de incendio en la misma área de los rociadores. Cuando el detector se active, se abre una válvula y fluye agua a los rociadores.

Un sistema de diluvio funciona de manera similar, pero tiene rociadores abiertos en el sistema de tubería. Cuando se abre la válvula, se descarga agua de todos los rociadores.

El sistema combinado de tubo seco y preacción también retiene aire bajo presión y está conectado a un sistema de detección de incendio. Cuando se active un detector, dispositivos de disparo abren simultáneamente las válvulas de tubo seco, sin perder presión del aire en el sistema. Se abren válvulas de escape de aire al final del tubo alimentador, y agua llega a los rociadores.

El sistema de detección de incendio también señala una alarma contra incendio.

Al inspeccionar cada uno de estos sistemas, usted tendrá que conocer la distribución del sistema, las ubicaciones y tipos de indicadores de presión y flujo, las ubicaciones y funciones de válvulas, el medio de abastecer aire o nitrógeno al sistema, la temperatura necesaria para el agua, si se usa solución anticongelante, y los resultados de las pruebas más recientes y baldeo.

## **SISTEMA DE HIDRANTES**

Los sistemas de hidrantes están diseñados para tres tipos generales de servicio: para usarse en departamentos de bomberos, y por otro personal capacitado en el uso de líneas manuales de 2-1/2", para uso por ocupantes del edificio que operarán líneas manuales de 1-1/2" hasta la llegada del departamento de bomberos; o una combinación de manguera de 2-1/2" y 1-1/2" para usarse por los departamentos de bomberos y los ocupantes del edificio.

Pueden ser sistemas del tipo húmedo o seco, o un sistema combinado que sirve al sistema de hidrantes y rociadores. Cuentan con closets y gabinetes para guardar mangueras y boquereles.

Los hidrantes que no se exceden de 100' de alto deben tener un diámetro de cuando menos 4"; los que son de mayor altura de 100' deben tener diámetro de cuando menos 6". La altura máxima permitida es de 275', a menos que el edificio este en zona controlada. El flujo mínimo necesario para sistemas normales es de 500 gpm.

Los hidrantes que abastecen solo a mangueras de 1-1/2" deben descargar a cuando menos 100 gpm.; los que abastecen a manguera de 2-1/2" y 1-1/2" deben tener flujo de cuando menos 500 gpm. Deben existir en cada piso salidas adecuadas para mangueras. También debe existir una conexión para el departamento de bomberos en el lado de la calle del edificio.

Los indicadores de presión se conectan a cada tubo de descarga de la bomba contra incendio y el abastecimiento municipal, en el tanque de presión, que abastece a la bomba

de aire, y la parte superior de cada hidrante. Una alarma de flujo de agua podrá ser requisito también.

Todas las partes del sistema deben inspeccionarse periódicamente, baldearse y probarse en forma hidrostática. Los tanques deben llenarse adecuadamente, manteniéndose en los tanques de presión cuando menos 75 psi.

Vea las válvulas en la conexión principal a las fuentes automáticas de abastecimiento de agua; deben estar abiertas en todo momento. Examine las mangueras, acoplamientos y boquereles en los anaqueles para verificar que estén debidamente conectados y que tengan el diámetro y rosca indicados.

## HIDRANTES DE PATIO

Los hidrantes exteriores deben ser del tipo aprobado con no menos de una conexión de 6" a la tubería maestra y una válvula en la conexión. Las salidas deben contar con rosca American National y pueden tener válvulas de compuerta independiente. Pueden existir excepciones a estos requisitos si la rosca local no se conforma a las normas.

El número de hidrantes de patio necesario se debe determinar por el edificio y la propiedad. Deben abastecer a cuando menos dos chorros de manguera para cada parte interior del edificio no amparada por conexiones de hidrante, y cada parte exterior por manguera normalmente conectada a hidrantes. Las líneas de manguera no deben exceder de 500' de largo.

Los hidrantes deben baldearse y probarse cuando menos anualmente.

## INSPECCION DE HIDRANTES

- A) El hidrante está fijado en forma vertical con salidas a aproximadamente 1m arriba del suelo? Está sin obstrucciones y fácilmente accesible.
- B) El hidrante tiene drenaje adecuado.
- C) Abra y cierre el hidrante para determinar su debido funcionamiento. Note el rumbo de vuelta y número de vueltas para abrirlo totalmente. Es útil poner un letrero en el hidrante, indicando el número de vueltas para abrir y la dirección de la vuelta. El inspector puede sentir una succión en las salidas inmediatamente después de cerrarse la válvula, si el drenaje funciona correctamente.



- D) Revise fugas. La válvula principal debe cerrarse apretadamente. No debe existir flujo de la válvula de drenaje cuando la principal está bien abierta, con las salidas del hidrante tapadas. Busque fugas en la tubería maestra acerca del hidrante. Hay dispositivos de escucha de tipo estetoscopio que sirven para esto.
- E) Cheque la congelación en los hidrantes en tiempo de frío. Esto puede hacerse "sondeando" o golpeando con la mano sobre una de las salidas abiertas.
- F) Cheque las casetas de mangueras, si hay para los hidrantes, para asegurar que la manguera y el equipo estén en su lugar y sin deterioro.

## FUENTES DE AGUA

Las fuentes del abastecimiento de agua incluyen lagos, ríos y depósitos en la superficie. El abastecimiento muchas veces es ilimitado, pero puede restringirse con el hielo en tiempo de frío, sequía o evaporación, si no existe un abastecimiento suplemental.

El abastecimiento de agua freática o evaporación, si no existe un abastecimiento suplemental.

El abastecimiento de agua freática incluye pozos y manantiales, y ambos pueden tener limitaciones. Los abastecimientos en la superficie y fráticos pueden usarse en operaciones para carros bomba, o como abastecimiento permanente a una tubería subterránea y uno o más hidrantes.

El flujo por gravedad y el bombeo directo se usan para la distribución del agua, y a veces también para almacenarla, al descargar automáticamente el agua excesiva en el depósito.

Los grandes sistemas municipales de agua a veces se surten de una o más presas, operadas por el estado o municipio, o pueden contar con sus propias fuentes de superficie o freáticas. La cantidad de agua doméstica necesaria se determina estudiando las tasas de consumo durante varios años y determinando el consumo diario promedio, máximo diario, y horario pico. A esto hay que agregar la cantidad de agua necesaria para protección pública contra incendio.

Las presiones en el rango de 65 a 75 psi. son las mejores en la mayoría de los sistemas municipales, y una presión residua mínima de 20 psi. debe mantenerse en los hidrantes que descargan el flujo necesario para casos de incendio. La tubería y accesorios en los sistemas públicos de agua están diseñados para presiones máximas de trabajo de 150 psi, pero no es bueno operar a ese nivel.

Se han usado varias fórmulas para determinar el flujo para incendio en las municipalidades, pero existen muchas variables que influyen en los cálculos. Algunas publicaciones apropiadas se mencionan al final de este capítulo.

Los sistemas particulares de agua muchas veces están conectados a sistemas públicos para proporcionar agua para sistemas de rociadores e hidrantes, rociadores abiertos, hidrantes de patio, bombas contra incendio, y reservas particulares o tanques de almacenamiento. Es importante que este abastecimiento sea por separado del servicio doméstico e industrial dentro de la propiedad. La separación se logra insertando una válvula de retención entre los sistemas de distribución pública y particular. Esta válvula permitirá el flujo de agua pública al sistema particular, pero evitará el flujo en el otro sentido.

Muchas veces el agua proporcionada a un sistema particular por la municipalidad es medida. Algunos medidores están dotados de un dispositivo de paso que proporciona un camino sin obstrucciones cuando hay fuerte demanda, como por ejemplo cuando operan los sistemas de supresión de incendio. Se usan hidrantes de barril seco en la mayoría de las áreas susceptibles a bajas temperaturas, y el tipo de barril húmedo se usa a veces donde las temperaturas se quedan arriba de la congelación.

Los hidrantes de patio tienen válvulas de compuerta y de indicador, estas últimas incluyendo una válvula de compuerta subterránea con poste de indicador; una válvula mariposa subterránea con indicador y una válvula tipo tornillo exterior con marco en una fosa. Los postes llevan una placa metálica indicando qué controlan. El sentido correcto para las vueltas debe indicarse. Los postes muchas veces se fijan en posición abierta, porque pueden cerrarse por equivocación o vandalismo en momentos en que el agua es de necesidad crítica para un incendio.

## **INSTALACIONES DE ABASTECIMIENTO**

Tres tipos de envases se usan para almacenamiento de agua en propiedades de plantas: tanques de gravedad, superficiales y de presión. Cada uno sirve una función diferente.

Los tanques de gravedad son de acero con capacidad que varía de 5,000 a 500,000 galones. Según los requisitos, están elevados sobre una torre independiente de acero para que la línea inferior de capacidad del tanque quede a 75 a 150' sobre el suelo. Están diseñados para resistir terremotos y otras presiones, lo mismo que los tanques de succión. También se usan torres de concreto armado, y se han colocado tanques sobre edificios u otras estructuras que abastecen. Las torres están diseñadas para soportar el peso muerto (peso de la estructura y accesorios) y la carga viva (peso del agua cuando el tanque está lleno a desbordar), más margen para el peso de hielo y nieve.

Hay que tomar en cuenta la calefacción del tanque de manera que el hielo no obstruya la entrega de agua.

Esto se puede lograr mediante la circulación por gravedad de agua caliente, por serpentinas de vapor dentro del tanque, o por descarga directa de vapor en el agua.

Los tanques de succión se hacen de acero y se fija sobre cimientos superficiales de concreto, piedra molida o arena. Los cimientos generalmente van rodeados de un muro de concreto en forma de anillo. Una fosa de 6 por 9' con profundidad de 7' acomoda las válvulas, calentadores del tanque y otros accesorios. Existen impermeabilización y drenaje apropiados. Debe haber un indicador de nivel de agua, o alarma eléctrica de nivel alto y bajo. El medidor generalmente se instala en un cuarto calentado que está fácilmente accesible. Debe existir también un tubo de desbordamiento de cuando menos 3" de diámetro.

Los tanques de presión se usan para abastecer sistemas de rociadores de hidrantes, líneas de mangueras, y sistemas de rocío de agua. A veces van conectados a bombas contra incendio y tanques de gravedad. La capacidad del tanque va de 2,000 a 9,000 galones cuando menos 4,500 galones para ocupaciones de riesgo normal. El tanque normalmente se guarda con dos tercios de su capacidad de agua, con una presión de aire de 75 psi. Los tanques deben encerrarse en estructuras no combustibles, a menos que estén en un cuarto calentado dentro de un edificio. Los interiores del tanque deben inspeccionarse cada tres años en busca de corrosión, realizándose con la frecuencia necesaria operaciones de raspado y pintura.

En su inspección, lea el nivel del agua en el medidor visible y cheque el indicador de presión. Si hay registro de presiones, examine el rango por exceso de límites.

Asegúrese de que la bomba opere correctamente para llenar el tanque.

Examine la compresora de aire en cuanto a capacidad y condiciones de mantenimiento.

## **INSPECCION DE TANQUES DE GRAVEDAD**

Para una inspección completa del tanque, generalmente es necesario subir a la torre y, al checar las condiciones del interior, bajar dentro del tanque mismo. Usted no debe intentar subir a tanques y torres hasta no contar con bastante instrucción práctica bajo la dirección de una persona con mucha experiencia.

- A) Note el nombre del fabricante del tanque y de la empresa instaladora. Con una compañía experimentada, los aspectos de diseño estructural, cimientos, cargas contra vientos y terremoto, generalmente han recibido la debida atención.
- B) Note si el lugar del tanque está libre de maleza, pasto, basura y pilas de material combustible que podrían causar fallas en el acero debido a incendio o corrosión.  
  
Note si el tanque está a salvo de daños por incendios en edificios cercanos.
- C) Note algún uso del tanque aparte del servicio contra incendio.
- D) Vea el medidor de mercurio u otro indicador de nivel de agua, y consulte los archivos mantenidos de tales lecturas a través del año.
- E) El tanque debe contar con medidas para desbordamiento. Pida que sea desbordado para probar los indicadores de nivel de agua y arreglos para su llenado.
- F) Note el mantenimiento general de la estructura del tanque, el tanque mismo y accesorios.
- G) Pregunte cuándo fue la última vez que el dueño ordenó un examen completo del tanque por un contratista experimentado. Donde las condiciones del agua hacen necesario limpiar con frecuencia, pregunte la última fecha de limpieza del tanque.
- H) Consulte los registros llevados de inspecciones semanales de válvulas. Note si las válvulas se encontraron bien abiertas y debidamente selladas. Haga la prueba de operación de cada cada válvula.
- I) Inspecciones la fosa de válvulas. La construcción y arreglo deben ser satisfactorios con espacio adecuado alrededor de los tubos, y las válvulas en la fosa, registro y escalera deben encontrarse en buenas condiciones. La fosa debe estar a prueba de agua, con drenaje adecuado.
- J) Pregunte sobre experiencias con hielo en cualquier parte de la estructura del tanque.
- K) Inspeccione el sistema de calefacción del tanque, especialmente cualquier caseta de calefacción en la superficie. Note la construcción de esta caseta. Determine que el techo soporta adecuadamente el recubrimiento a prueba de escarcha, y cualquier otra carga necesaria.
- L) Revise los registros de pintura del tanque, estimando las condiciones de la pintura. Note si la superficie de la pintura dentro del tanque se ha revisado en los últimos dos años
- M) Si hay protección catódica en un tanque de acero, determine si el equipo recibió su última inspección por mantenimiento de parte del fabricante

## BOMBAS CONTRA INCENDIO

La bomba centrífuga se usa casi universalmente para brindar agua bajo presión para la protección contra incendio en plantas industriales. Las bombas contra incendio horizontales y verticales vienen en capacidades hasta de 5,000 galones, con presiones de 40 a 200 psi. para las horizontales y de 75 a 280 psi. para las verticales. Estas bombas pueden ser de una o más etapas, según el número y arreglo de los impulsores. La capacidad de la bomba se califica en la descarga de una etapa, en galones por minuto; la presión se califica con la suma de las presiones de etapas individuales, menos una pequeña pérdida de cabeza.

La actuación de la bomba se registra en una serie de curvas de descarga de cabeza bajo condiciones de prueba. Hay tres puntos limitantes: el corte, con la bomba operando a la velocidad nominal con la válvula de descarga cerrada - la cabeza total al cerrarse no debe exceder de 120% de la cabeza nominal a 100% de capacidad; clasificación - la curva debe pasar por arriba de la capacidad nominal y cabeza; y sobrecarga - a 150% de la capacidad nominal, la cabeza total no debe ser menos de 65% de la cabeza total nominal.

Las bombas contra incendio centrífugas de eje horizontal debe operar bajo cabeza positiva de succión, especialmente con arranque automático o de control remoto. Si el lugar exige levantamiento de succión, prueba una bomba vertical de tipo turbina,

La bomba vertical tiene la capacidad para operar sin cebado, y muchas veces se usa en arroyos, lagunas y fosas. Este tipo de bomba consistiría de un motor de transmisión de engranes en ángulo recto, tubo columnar y accesorio de descarga, eje de transmisión, ensamble de tazón para encerrar los impulsores y criba de succión. Las bombas verticales tienen las mismas clasificaciones reglamentarias de capacidad que las horizontales. Su operación es similar a la de una bomba centrífuga de multietapas.

Al inspeccionar cualquier bomba contra incendio, primero lea los datos de clasificación del fabricante, y note excepciones a los procedimientos normales de prueba y operación. Haga que arranque la bomba, vigilando indicaciones de fugas, sobrecalentamiento y actuación irregular.

Note si la bomba está correctamente alineada con el motor o turbina, y si hay fugas en el collarín del prensa-estopas.

Vigile los indicadores de presión en busca de desempeño disparejo, que podrá indicar mala succión, obstrucciones, abastecimiento inadecuado de agua o inmersión insuficiente del tubo de succión.

Cierre todas las salidas, incluyendo la válvula de alivio, y note si la bomba se corta a la presión correcta.

Si la bomba debe arrancar automáticamente, pruébalo abriendo una conexión de prueba.

Las bombas contra incendio debe probarse anualmente, así que pida los registros de las pruebas más recientes, que deben incluir la actuación de la bomba, motor transmisor, succión y abastecimiento de energía, con los resultados de las pruebas de flujo.

### **MODO DE REALIZAR PRUEBAS DE FLUJO EN SISTEMA DE PATIO**

El flujo se mide como se describe en la prueba de flujo de tubos maestros para determinar agua disponible para rociadores, Capítulo 28. Las pérdidas por fricción en los tubos pueden estimarse de la tabla, pérdida por fricción en tubos, en este capítulo.

El indicador No. 1 indica la presión en la calle.

El indicador No. 2 se localiza en una línea ramal lo más cercano posible a la conexión de la calle y el medidor. La cantidad de diferencia en la lectura del indicador No. 2 y el No. 1 la pérdida en la conexión. Los medidores con frecuencia causan grandes bajas de presión.

El indicador No. 3 da lecturas en el punto donde fluye el agua durante una prueba. La diferencia de presión debe explicarse por las pérdidas esperadas por fricción en el sistema de tubería entre el indicador No. 3 y el No. 2.

La presión para determinado flujo al final del sistema en el indicador No. 3 debe ser la misma que para ese mismo flujo en el indicador No. 1, menos pérdidas calculadas en la tubería entre el No.1 y el No. 3. Si la presión observada es menor de lo calculado, toma lecturas en otras salidas entre el No. 1 y el No. 3, y haga cálculos de la presión a esperarse para determinado flujo hasta encontrar la obstrucción. Con pruebas como estas, se puede trazar una línea de grado hidráulico para determinada sección de tubería, que muchas veces mostrará fuentes de otro modo indetectables de bajas de presión.

### **DEFECTOS TÍPICOS ENCONTRADOS POR PRUEBAS DE FLUJO POR INSPECCIONES EN SISTEMAS DE TUBERÍA SUBTERRÁNEA.**

El valor de una revisión cuidadosa por el inspector de un sistema particular de tubería subterránea se muestra en la siguiente lista de algunos defectos que se han encontrado en sistemas:

- a) Conexión jamás realizada con el tubo maestro municipal.
- b) Conexión realizada al tubo maestro municipal, pero jamás se abrió la válvula de compuerta o sólo se abrió parcialmente
- c) Medidores rotos o trampas para peces tapadas en el medidor.
- d) Tubos maestros más pequeños que lo indicado en los planos.
- e) Tubos maestros con zonas seriamente reducidas debido a sedimentación o depósitos duros por dentro.
- f) Tubos maestros totalmente cerrados por lodo.
- g) Tubos maestros o válvulas congelados.
- h) Fugas graves en sistemas subterráneos.
- i) Hidrantes inoperantes.
- j) Válvulas total o parcialmente cerradas debido a ignorancia de trabajadores en cuanto al sentido de la vuelta de la válvula, o debido a operación descuidada.
- k) Válvula de retención apuntando en sentido opuesto.
- l) Válvulas de retención con fugas.
- m) Existencia de válvulas y medidores desconocida.
- n) Succión bloqueada en bombas contra incendio.
- o) Tubo de bajada congelada en tanques de gravedad y otras conexiones congeladas en el tanque.

## UNIDADES SI

Los siguientes factores de conversión se dan como una comodidad para convertir a unidades SI las unidades inglesas usadas en este capítulo.

1 pulgada	-	254 mm.
1 pie	-	0.305 m.
1 psi	-	6.895 kPa
1 galón	-	3.785 lt.

## CAPITULO XV

### SISTEMAS DE SEÑALIZACION

Los sistemas de señalización desempeñan funciones vitales para limitar las pérdidas de vida y propiedad durante los incendios. Proporcionan detección y aviso oportuno.

#### SISTEMAS PROTECTORES DE SEÑALES

Aunque hay cinco tipos de sistemas de señalización hay algunos aspectos básicos comunes a todos sin importar el tipo. Cada uno tiene un abastecimiento primario de energía, y la mayoría tiene un abastecimiento secundario para operar el sistema en caso de fallas en el primario. Los sistemas tienen circuitos iniciadores de señales activados por detectores automáticos de fuego, estaciones manuales de jalar, dispositivos de alarma por flujo de agua, y otros dispositivos iniciadores. También vienen dotados de uno o más circuitos indicadores que operan dispositivos de notificación con alarma audible y visible, como son campanas, bocinas, altoparlantes, luces, registros de oprimir y pantallas digitales.

Los sistemas de señalización generalmente se prueban y se inspeccionan en forma periódica por un contratista de servicio del sistema de alarmas, o el dueño del sistema central. Durante sus inspecciones, usted debe cuando menos en ver los dispositivos del sistema de señales ubicados en el local, y reportar cualquier daño o defecto observado. Note el lugar y la accesibilidad de las cajas de alarma y las condiciones del alambrado visible. No debe realizar pruebas de operación sin permiso del responsable del sistema. Cuando va a realizar una prueba, avise por anticipado a todas las personas que normalmente recibirían la alarma, de manera que no sea transmitida una falsa.

#### SISTEMA LOCAL

Un sistema local de señalización está diseñado sólo para hacer sonar una señal local de evacuación en el edificio protegido. No pasa automáticamente la alarma al departamento de bomberos; alguien debe avisarles, mediante teléfono o una caja municipal de alarma contra incendio. Los sistemas locales generalmente son propiedad del dueño del edificio o el ocupante. No es necesario que tengan abastecimiento secundario de energía.



## **SISTEMA AUXILIAR**

Un sistema auxiliar es básicamente un sistema local con dispositivos para conectarse al sistema municipal de alarma contra incendio por medio de una caja maestra. Este sistema sí transmite la alarma al departamento de bomberos. La alarma recibida por ellos sería la misma que se recibiría si alguien había activado la caja municipal de alarma contra incendio, pero los registros del departamento indicarían que un sistema auxiliar estaba conectado a esa caja. Los sistemas auxiliares deben contar con abastecimiento secundario o de reserva, de energía. Aunque el sistema hasta el punto de conexión con la caja municipal de alarma contra incendio es generalmente propiedad del dueño del edificio o el ocupante, puede ser alquilado de un servicio externo, que sería responsable de mantenimiento y pruebas.

## **SISTEMA DE ESTACION REMOTA**

Este sistema es similar al auxiliar, salvo que transmite la alarma a un lugar remoto atendido en todo momento por personal entrenado. El lugar remoto de recepción puede ser una estación de policía o bomberos, o un servicio contestador de teléfono. La señal se transmite por líneas telefónicas alquiladas y se indica tanto visual como audiblemente. Las señales de problemas en el sistema se transmiten automáticamente al lugar remoto de recepción. Los sistemas de estación remota también deben contar con abastecimiento de reserva de energía. El dueño u ocupante de la propiedad generalmente es propietario, o contrata, la parte interior del sistema y si el equipo en la estación remota, y alquila los circuitos intermediarios.

## **SISTEMA PROPIETARIO**

El sistema propietario transmite la alarma a una estación supervisora central ubicada en o cerca de la propiedad protegida. El sistema es operado por alguien con interés propietario en el edificio protegido, el dueño u ocupante por ejemplo. Estos sistemas tienen que contar con abastecimiento secundario de energía. En el pasado, la mayoría de los sistemas propietarios tenían circuitos de dispositivo indicador por separado para cada zona dentro del edificio. Pero los sistemas modernos emplean sistemas multiplex y computadora de señales que reciben señales de dentro del edificio, por un solo par de alambres, y determinan la ubicación del incendio.

## **SISTEMA DE ESTACION CENTRAL**

Estos sistemas son similares a los propietarios, pero la estación receptora puede estar a bastante distancia del lugar protegido. Cada suscriptor al servicio al servicio podrá tener línea a la estación central, o varios podrán compartir el mismo circuito, y cada uno tiene un número de clave identificador. Al recibir una alarma, el personal de la estación central notificará al departamento de bomberos. Los sistemas de estación central necesitan abastecimiento de reserva de energía.

## **FUNCIONES SUPLEMENTARIAS**

Los sistemas modernos de señalización de protecciones contra incendio pueden hacer mucho más que transmitir la alarma contra incendio. Pueden operar equipo de control de humo, controlar elevadores, disparar sistemas especiales de extinción, o controlar sistemas de manejo de energía.

Sistemas combinados pueden incluir, además de las funciones de alarma contra incendio, alarma contra robo, control de entradas por la puerta, o sistemas de voiceo.

## **DISPOSITIVOS DE DETECCION DE INCENDIO**

Los elementos más comunes del incendio que pueden ser detectados son el calor, humo (particulado de aerosol) y radiación de luz. Los dispositivos de detección deben inspeccionarse y probarse de acuerdo a los parámetros establecidos para el tipo de servicio y de sistema de señalización empleado. Usted debe revisar los registros de pruebas realizadas por los responsables del mantenimiento del equipo.

## **DETECTORES DE CALOR**

Los detectores de calor responde a la energía térmica convertida del incendio y generalmente se ubican en o cerca del techo. Responden cuando el elemento detector alcanza determinada temperatura fija, o un ritmo especificado de cambio de temperatura.

## **TEMPERATURA FIJA:**

Estos detectores producen una alarma cuando el elemento detector alcanza una determinada temperatura fija, o cuando la temperatura llega a, o arriba de, un ritmo especificado.

Una forma de detector de temperatura fija es el elemento fusible - aleaciones eutéicas de metal que se derriten rápidamente a una temperatura determinada. Esta forma se usa comúnmente en rociadores automáticos y para abrir puertas contra incendio. Los elementos fusibles también se usan para activar un detector eléctrico de calor denominado detector tipo punto. Después de operar, bien el elemento operativo o todo el dispositivo tiene que reemplazarse.

Una alternativa a la detección de calor tipo punto es la de línea continua, que puede usar elementos fusibles reemplazables, un material de semiconductor, o elementos bimetálicos. El tipo bimetálico es de auto restauración automática.

## **RITMO COMPENSADO**

Este tipo de detector responde cuando la temperatura del aire alrededor de él alcanza un nivel determinado, sin importar el ritmo de aumento de la temperatura.

## **RITMO DE AUMENTO**

El detector de ritmo de aumento funcionará cuando el ritmo de aumento de temperatura se excede de un valor determinado, típicamente alrededor de  $-11$  a  $-9^{\circ}\text{C}$  por minuto. Estos detectores están diseñados para compensar los cambios normales en la temperatura ambiente que pueden esperarse bajo condiciones que no son de incendio. Los detectores de ritmo de aumento se ofrecen en el tipo de línea o de punto.

## **LINEA NEUMATICA SELLADA**

Esta unidad consiste de un tubo de hidrógeno. A temperaturas normales, la mayor parte del hidrógeno se detiene en la sal, y la presión dentro del tubo es baja. Al aumentar la

temperatura a un punto, se suelta hidrógeno de la sal y la presión aumenta hasta que funcione un interruptor de presión, indicando la detección de fuego.

## **DETECTORES COMBINADOS**

Algunos detectores podrán contener más de un elemento para responder al incendio. Pueden diseñarse para operar con cualquiera de las respuestas de los elementos. Un ejemplo es el detector que opera tanto en el principio de ritmo de aumento como de temperatura fija.

## **TERMoeLECTRICO**

El elemento sensor de este tipo de detector es una termopila, que, produce un aumento en potencial eléctrico (voltaje) en respuesta a un aumento de la temperatura. El potencial se vigila, y al alcanzar un ritmo anormal de aumento, se inicia la alarma.

## **DETECTORES DE HUMO**

Los detectores de humo se identifican por su principio de operación - ionización o fotoeléctrico. La mayoría de los incendios se detectan primero por los de ionización que los fotoeléctricos.

## **DETECTORES DE IONIZACION**

Estos detectores emplean una pequeña fuente de radiación que ioniza el aire en una cámara sensora, causando que una pequeña corriente fluya por el aire entre dos electrodos cargados. Esto establece una conductancia eléctrica en la cámara. Las partículas de humo entran a la cámara y disminuyen la conductancia. Cuando ésta cae debajo de un nivel predeterminado, responde el detector.

## **DETECTORES FOTOELECTRICOS**

La presencia de partículas de humo afecta la propagación de un rayo de luz que pasa por el aire. Se detecta el fuego con la oscuración de la intensidad de la luz sobre el largo del rayo o mediante la dispersión de éste.

## **DETECTORES SENSORES DE GAS**

Las observaciones de pruebas de incendio en gran escala han indicado que los niveles detectables de gases se alcanzan después de niveles detectables de humo, y antes de niveles detectables de calor. Esto ha llevado al desarrollo de detectores de gas tipo semiconductor y de elemento catalítico.

## **DETECTORES DE LLAMA**

Los detectores de llama responden a la energía radiante visible al ojo humano, o a la energía radiante fuera del rango de la vista humana. Dichos detectores son sensibles al rescoldo que brilla, carbones o llamas. Porque los detectores de llama tienen que poder "ver" el fuego, hay que asegurar que no estén bloqueados por objetos colocados frente a ellos. Los detectores infrarojos deben protegerse de los rayos del sol, mientras que los de ultravioleta son insensibles a la luz solar como la artificial.

## **SERVICIOS SUPERVISORES**

Los dispositivos de activación y transmisores de señales usados en los servicios supervisores deben inspeccionarse y probarse cada seis meses, o con mayor frecuencia, según el horario especificado para el tipo de sistema de señalización. Estas inspecciones y pruebas generalmente son realizadas por el servicio o contratista responsable del mantenimiento del sistema. Sin embargo, usted debe revisar los registros de estas pruebas e inspecciones.

## **ALARMAS DE FLUJO DE AGUA**

Los sistemas de rociadores automáticos también sirven de sistemas automáticos de detección de incendio. Vienen dotados de dispositivos para dar la alarma cuando fluye el agua, bien con campana de motor o interruptor eléctrico. El interruptor es activado por la válvula de retención de alarma, por un aspa en el tubo, o en el caso del sistema de tubo seco, por un mecanismo responsivo a la presión. Se deberá revisar cualquiera de los registros disponibles de la operación del sistema, y cheque alambrado, campanas y transformador o batería de las alarmas eléctricas locales. En tiempo de frío, podrá resultar poco práctico hacer correr el agua por la campana de motor para probarla. Las alarmas de flujo de agua en sistemas de tubo húmedo pueden probarse abriendo el tubo de inspección en la parte superior del sistema. La alarma también puede probarse abriendo una válvula de paso alrededor de la alarma en la válvula del tubo seco, probando tanto el motor de agua como el interruptor de alarma. Hay también un interruptor de prueba en el circuito de una campana eléctrica local. Donde las señales de flujo de agua van a una estación central o al departamento de bomberos, obtenga permiso y avise a todos los interesados antes de realizar una prueba de flujo de agua.

## CAPITULO XVI

### QUIMICOS Y MATERIALES RADIOACTIVOS

Tomar medidas seguras y eficaces de control de incendio, donde están involucrados los productos químicos, exigen conocimientos de las propiedades peligrosas de éstos. Para fines de esta discusión, los químicos se clasifican según sus capacidades de oxidación, combustibilidad, inestabilidad, reactividad con el agua o aire, corrosividad y radioactividad. Aunque muchos productos químicos poseen más de una de estas propiedades, se acostumbra clasificar cada uno por su peligro dominante.

### QUIMICOS OXIDANTES

La mayoría de los productos químicos oxidantes no son combustibles, pero podrán aumentar la facilidad de ignición de los materiales combustibles. Algunos agentes oxidantes son susceptibles a la descomposición espontánea.

### MATERIALES OXIDANTES TIPICOS

Bromatos	Nitratos
Cloratos	Percloratos
Cloritos	Peróxidos
Hipocloritos	Permanganatos
Hidrosulfitos	Persulfatos

## **NITRATOS**

Los nitratos inorgánicos se usan ampliamente en fertilizantes, baños de sal y otras aplicaciones industriales. Al exponerse al fuego podrán fundirse y soltar oxígeno, causando la instensificación del fuego. Los nitratos fundidos reaccionan en forma violenta con materiales orgánicos. Cuando se usan chorros sólidos de agua para combatir el fuego, pueden producir explosiones de vapor al tomar contacto con nitratos fundidos.

## **ACIDO NITRICO**

Mientras que el ácido nítrico se considera generalmente como corrosivo, aumentará en forma marcada la facilidad de ignición de materiales de celulosa cuando el ácido o sus vapores toman contacto con tales materiales.

## **NITRITOS**

Los nitritos son agentes oxidantes más activos que los nitratos. Al mezclar con sustancias combustibles no deben sujetarse al calor ni las llamas. Ciertos nitritos, como por ejemplo el de amonio, son de por sí explosivos.

## **PEROXIDOS INORGANICOS**

Los peróxidos de sodio, potasio y estroncio reaccionan vigorosamente con el agua, y sueltan oxígeno y grandes cantidades de calor. Si hay presente otro material orgánico o de otra manera oxidizable al presentarse tal reacción, probablemente habrá fuego.

Las mezclas íntimas de peróxido de bario y otros materiales combustibles o fácilmente oxidizables son explosivas, y se encienden fácilmente mediante la fricción o con el contacto con una pequeña cantidad de agua.



El peróxido hidrónico es un agente oxidante fuerte, y podrá causar la ignición de material combustible con el cual sigue en contacto. Esto es especialmente posible en concentraciones arriba de 35%. En una concentración mayor alrededor de 92%, el peróxido hidrónico puede estallarse mediante el choque.

## **CLORATOS**

Al calentarse, los cloratos sueltan oxígeno con mayor facilidad que los nitratos. Al mezclarse con materiales combustibles, pueden encenderse o estallar en forma espontánea. Los tambores que contienen cloratos pueden estallar al calentarse.

## **CLORITOS**

El clorito de sodio es un agente oxidante poderoso que forma mezclas explosivas con materiales combustibles. En contacto con ácidos fuertes, suelta el gas dióxido de cloro que es explosivo.

## **DICROMATOS**

Entre los dicromatos, todos ellos no combustibles, el de amonio es el más peligroso. Empieza a descomponerse a 180°C y arriba de 255°C la descomposición se vuelve autoestable, soltando gas nitrógeno. Los envases cerrados se rompen a la temperatura de descomposición.

Otros dicromatos sueltan oxígeno al calentarse, y reaccionan fácilmente con materiales oxidizables.

## **HIPOCLORITOS**

El hipoclorito de calcio puede causar la ignición al contacto con materiales orgánicos combustibles. Al calentarse, sueltan oxígeno. Se vende como polvo blanqueador, o en concentración, como desinfectante para albercas.

## **PERCLORATOS**

Las mezclas de permanganato inorgánicos y material combustible están sujetas a ignición por fricción, o pueden encenderse espontáneamente en presencia de un ácido inorgánico.

## **PERSULFATOS**

Son fuertes agentes oxidantes, que pueden causar explosiones en un incendio. Una explosión puede seguir al mezclarse accidentalmente el persulfato con material combustible.

## **QUIMICOS COMBUSTIBLES**

Existen varios productos químicos que son peligrosos principalmente por su combustibilidad.

## **NEGRO DE CARBON**

El negro de carbón es más peligroso inmediatamente después de su manufactura. Pero después de enfriarse y exponerse bien al aire, no se enciende espontáneamente, aunque puede generar calor en la presencia de aceites oxidizables.

## **NEGRO DE HUMO**

Este material muchas veces se enciende espontáneamente al empacar en bolsas. Tiene gran afinidad para los líquidos, y se calienta en contacto con aceites secadores. El negro de humo debe almacenarse en una zona fresca y seca, lejos de materiales oxidantes.

## SULFOCIANATO DE PLOMO

El sulfocianato de plomo se descompone al calentarse. Sus productos de descomposición incluyen el disulfido de carbono, altamente tóxico y flamable, y el dióxido de sulfuro, altamente tóxico pero no flamable.

## NITROANILINA

Un sólido combustible, el nitroanilina se funde a 146°C y su punto de ignición es 198°C. En la presencia de humedad, puede causar la ignición espontánea de materiales orgánicos.

## NITROCLOROBENCENO

Este material, que es sólido a temperaturas ordinarias, suelta vapores inflamables al calentarse.

## SULFUROS

La mayoría de los sulfuros se encienden fácilmente. El pentasulfuro de antimonio es peligroso en contacto con materiales oxidantes, mientras que el pentasulfuro de fósforo puede encenderse espontáneamente en la presencia de humedad. El sesquisulfuro de fósforo se considera altamente inflamable, con temperatura de ignición de 100°C.

## AZUFRE

En forma líquida, el azufre tiene punto de ignición de 207°C. El polvo de azufre finalmente dividido constituye un riesgo de explosión. El azufre también forma mezclas altamente explosivas y fácilmente detonables con los cloratos y percloratos.

## NAFTALINA

Este producto químico es combustible tanto en forma sólida como líquida. Sus vapores y polvo forman mezclas explosivas con el aire.

## QUIMICOS INESTABLES

Ciertos químicos se polimerizan, se descomponen en forma espontánea, o de otra manera se reaccionan con sí mismos en la presencia de un material catalizador, o inclusive en forma pura. Tales reacciones pueden resultar violentas.

## ACETALDEHIDO

El acetaldehido sufre una reacción de tipo adición, que puede resultar peligrosa en la presencia de ciertos catalizadores y con temperaturas elevadas.

## OXIDO ETILENO

El óxido etileno puede polimerizarse violentamente al catalizarse con cloruros anhídricos de hierro, estaño o aluminio; óxidos de hierro (hierro oxidado) y aluminio, e hidróxidos metálicos alcalinos. También reacciona con alcoholes, ácidos orgánicos e inorgánicos y amoníacos.

## CIANURO DE HIDROGENO

Este químico es inflamable y venenoso. Bien en forma líquida o de vapor, tiende a polimerizarse. La reacción se cataliza con materiales alcalinos, y ya que uno de los productos de la reacción es alcalino, una reacción explosiva se presentará con el tiempo.

## **NITROMETANO**

El nitrometano se descompone violentamente a 515°C y 915 psi. Se ha reconocido que el nitrometano no diluido puede detonarse bajo ciertas condiciones de calor, presión, choque y contaminación.

## **PEROXIDOS ORGANICOS**

Los peróxidos orgánicos son combustibles, y aumentan la intensidad del fuego. Muchos peróxidos orgánicos pueden descomponerse mediante calor, choque o fricción. Algunos son detonables.

## **ESTIRENO**

La reacción de polimerización del estireno aumenta al irse en aumento la temperatura. Con el tiempo, la reacción se volverá violenta, al acelerarse mediante su propio calor.

## **CLORURO VINILICO**

Se trata de un gas inflamable que puede polimerizarse bajo condiciones de incendio, causando la rotura violenta de su envase.

## **PRODUCTOS QUIMICOS REACTIVOS AL AGUA Y AL AIRE**

El calor liberado durante la reacción de ciertos químicos con el aire o el agua puede ser suficiente para encender el producto químico si es combustible. Si no lo es, el calor de la reacción podrá encender materiales combustibles cercanos.

## **ALCALIES**

Los cáusticos o alcalíes, aunque no son combustibles, reaccionan con el agua generando suficiente calor para encender combustibles.

## **TRIANQUIDOS DE ALUMINIO**

Estos metales son generalmente pirofóricos, es decir, se encienden espontáneamente al exponerse al aire, y reaccionan violentamente con el agua y ciertos otros químicos.

## **ANIHIDRIDOS**

Los anhídridos ácidos son compuestos de ácidos de los cuales se ha eliminado el agua. Reaccionan con el agua, generalmente en forma violenta, para regenerar ácidos.

## **CARBUROS**

Los carburos de algunos metales pueden reaccionar en forma explosiva al tomar contacto con el agua. Muchos se descomponen en el agua para formar acetileno.

## **CARBON VEGETAL**

Bajo ciertas condiciones, el carbón vegetal reacciona con el aire a un ritmo suficiente para causar el calentamiento e ignición del carbón vegetal.

## HIDRIDOS

La mayoría son compuestos de hidrógeno y metales. Los hidrídidos metálicos reaccionan con el agua para formar el gas hidrógeno.

## OXIDOS

Los óxidos de metales pueden reaccionar con el agua para formar alcalíes y ácidos, respectivamente.

## FOSFORO

El fósforo blanco es más peligroso que el rojo, debido a su fácil oxidación y la ignición espontánea en el aire. El fósforo blanco es muy tóxico, y no se debe permitir su contacto con la piel.

## HIDROSULFIDO DE SODIO

Al formar contacto con la humedad y el aire, el hidrosulfido de sodio se calienta espontáneamente y podrá encender materiales combustibles cercanos.

## MATERIALES CORROSIVOS

Los materiales corrosivos son aquellos que tienen un efecto destructivo en los tejidos vivos. Aunque generalmente son fuertes agentes oxidantes, se clasifican por separado para enfatizar su efecto dañino al contacto o la inhalación.

**TABLA 19-2. CORROSIVOS TÍPICOS**

Acido acético

Pentacloruro de antimonio

Amoníaco anhidrido

Cloruro de benzol

Bromina

Hipoclorito de calcio

Acido hidrofioruro

Peróxido de hidrógeno 35-52%

Acido nitrante

Acido nítrico

Acido perclórico (no más de 72%)

Cloro

Trifluorido de cloro

Solución de ácido crómico

Fluor

Acido Clorhídrico (ácido muriatico)

Hdróxido de potasio (potasa cáustica)

Hidróxido de sodio (sosa cáustica)

Cloruro de azufre

Trióxido de azufre

Acido sulfúrico



### ACIDOS INORGANICOS

Las soluciones acuosas concentradas de ácidos inorgánicos no son por sí combustibles. Su principal riesgo radica en el peligro de fugas y mezclas posibles con otros químicos o material combustible almacenado en la cercanía, que podría seguirse en algunos casos de incendio o explosiones.

### HALOGENOS

Los miembros de la familia halógeno - fluor, cloro, bromina e yodo - son diferentes uno del otro y se disminuyen en el riesgo de incendio. Los halógenos no son combustibles, pero sí apoyarán la combustión.

Figura 19-1. Tres tipos de envases de embarque para material radioactivo.

DIVISION DE EDUCACION CONTINUA  
CURSOS ABIERTOS  
~~ADMINISTRACION DE RIESCOS~~  
DEL 15 al 30 de agosto de 1994.  
DIRECTORIO DE ASISTENTES

- 1.- BERNAL FERNANDEZ ARMANDO  
AJUSTADOR  
ING. FELIPE RAMIREZ VALLE Y ASOCIADOS  
HOLBEIN No. 227-307  
COL. NAPOLES  
DELEG. BENITO JUAREZ  
TEL. 598 33 25
- 2.- ELIZONDO SEPULVEDA JESUS RAYMUNDO  
ASESOR DE SERGUROS  
ASUGURADORA MEXICANA, SA  
DURANGO No. 22  
COL. ROMA  
TEL. 627 79 34 y 35
- 3.- FLORES NEQUIZ JOSE ANGEL  
INSPECTOR DE RIESGOS  
ABA SEGUROS, SA DE CV  
JOSE MA. IBARRARAN No. 84-1er. PISO  
COL. SN JOSE INSURGENTES  
C.P. 03900  
TEL. 663 28 96
- 4.- GONZALEZ AGUILAR DANIEL  
TECNICO INSPECTOR DE RIESGOS  
ABA SEGUROS, SA DE CV  
JOSE MA. IBARRARAN No. 84-1er. PISO  
COL. SN. JOSE INSURGENTES  
C.P. 03900  
TEL. 663 28 96
- 5.- GUTIERREZ CRUZ BERZAIN  
PROFESOR ASIGNATURA "B"  
FACULTAD DE ARQUITECTURA  
CIUDAD UNIVERSITARIA
- 6.- IZQUIERDO BALEDON JOSE  
DIRECTOR  
ING. ASESORIA Y VALUACIONES SA DE CV  
CTO. INGENIEROS No. 39-6  
COL. CD. SATELITE  
DELEG. NAUCALPAN  
TEL. 542 12 46
- 7.- LOPEZ MORENO DAVID ALEJANDRO  
AJUSTADOR PROFESIONAL  
BUFETE NACIONAL DE AJUSTES  
DR. VERTIZ No. 1311  
COL. NARVERTE  
TEL. 605 76 05 y 605 53 13
- 8.- MARTINEZ PEREZ CARLOS  
COORDINADOR DE PROYECTOS  
INSTITUTO MEXICANOC DEL PETROLEO  
EJE CENTRAL LAZARO CARDENAS No. 152  
SAN BARTOLO ATEPEHUACAN  
TEL. 368 59 11 ext. 20572
- 9.- NORIEGA SOTO JUAN MIGUEL  
DIRECTIVO  
DESPACHO NORIEGA Y CONSULTORES  
IGNACIO RAMOS P. No. 213  
COL. CONSTITUCION DE 1917  
DELEG. IZTAPALAPA  
C.P. 09260  
TEL. 691 58 70 y 693 40 28
- 10.- PEREDA CERON PEDRO  
ANALISTA TESORERIA  
JAFRA COSMETILIS, SA DE CV  
JOSE MARIA RICO No. 221  
COL. DEL VALLE  
DELEG. BENITO JUAREZ  
C.P. 03100  
TEL. 228 88 00
- 11.- SALAZAR GRIS CARLOS M.  
RESPONSABLE  
DESPACHO PERSONAL  
MEDELLIN NO. 279-A  
COL. ROMA, C.P. 06760  
DELEG. CUAUHEMOC  
TEL. 564 73 29
- 12.- SANCHEZ HERRERA BLAINE

\*rgd.