

NTP 1: Estadísticas de accidentabilidad en la empresa

Accident statistics

Statistiques d'accidents pour l'entreprise

Vigencia	Actualizada por NTP	Observaciones	
No válida			
ANÁLISIS			
Criterios legales		Criterios técnicos	
Derogados:	Vigentes:	Desfasados: SI	Operativos:

Redactores:

Manuel Bestratén Belloví
Ingeniero Industrial Químico

Emilio Turmo Sierra
Ingeniero Industrial

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ASISTENCIA TÉCNICA - BARCELONA

Legalmente la empresa está obligada a rellenar un Parte Oficial de Accidente de Trabajo en todos los accidentes que produzcan lesiones (concepto legal de accidente de trabajo), tanto si el accidente causa baja o no.

Sin embargo, es recomendable que además se cumplimente un parte interno de la empresa, que pueda también ser rellenado incluso para accidentes sin lesiones, y que permita extraer una mayor información que la suministrada por el Parte Oficial. Tal parte interno de notificación de accidentes puede ser utilizado al mismo tiempo como sistema que facilite la investigación de los accidentes.

Objetivo

Esta nota Técnica de Prevención pretende ofrecer a la Empresa los sistemas de seguimiento y control de la accidentabilidad que la experiencia ha demostrado como más efectivos.

Se muestran los diferentes índices estadísticos, así como los factores de clasificación de los accidentes, con objeto de extraer de los mismos una información que, tratada adecuadamente, lleve implícito además de un conocimiento preciso de la accidentabilidad, una motivación de los responsables de producción para la mejora del nivel de seguridad de sus áreas de trabajo.

Clasificación de accidentes

A todos los accidentes se les pueden asociar una serie de factores característicos que permitan una clasificación múltiple de los mismos.

Gravedad de la lesión: Consecuencias del accidente (Ejemplo: grave).

Forma del accidente: Manera de producirse el accidente al entrar en contacto el agente material con la persona accidentada (Ejemplo: atrapamiento).

Agente material: Objeto, sustancia o condición del trabajo que ha originado el accidente (Ejemplo: mezcladora de cilindros).

Naturaleza de la lesión: Tipo de acción traumática producida por el accidente (Ejemplo: amputación).

Ubicación de la lesión: Parte del cuerpo en que se localiza la acción traumática (Ejemplo: mano).

Figura 1: factores característicos

Para facilitar la toma de datos y su posible tratamiento estadístico, es preciso utilizar un sistema de códigos. El sistema de clasificación más generalizado para la Forma del accidente es el de la O.I.T. Para la codificación de los agentes materiales los códigos comúnmente empleados son los de la O.I.T. y también el sistema ANSI más amplio que el anterior. Ahora bien, cada Empresa, según el tipo de actividad que desarrolla, dispone de una serie determinada de agentes materiales. Por tal circunstancia la clasificación de los accidentes por agentes materiales, en el seno de la Empresa puede ser realizada fácilmente mediante sistemas propios, sin necesidad de utilizar sistemas generalizados aplicables a todo tipo de actividades industriales.

En la Ficha de accidentes figura 2 se muestra un ejemplo de Ficha de accidentes diseñada para facilitar la toma de datos por el Departamento de Prevención.

El análisis estadístico de los factores característicos de los accidentes permitirá extraer una información útil con la que establecer dentro de un programa preventivo una serie de acciones concretas para reducir unos determinados tipos de accidentes.

Centro de trabajo			Ficha de accidentes													Sección																																			
			Empresa													Plantilla	Hoja núm.																																		
Fecha del accidente	Mím. notificación	Bajo	Lesión							Clases de accidentes						Notas																																			
			Agente material							1	2	3	4	5	6																																				
			Grado de la tensión	Cabeza	Ojos	Tronco	Miembro superior	Mano	Miembro inferior								Pie																																		
Totales																																																			

- 1:** Caída personas
2: Caída objetos
3: Choque objeto
4: Golpes o proyecto
5: Cortes objeto
6: Contacto sustancia

Figura 2: ficha de accidentes

Es importante que los factores de clasificación de los accidentes sean conocidos a nivel estadístico por los mandos intermedios de las diferentes secciones de la Empresa. En la Ficha informativa de accidentes acumulados por secciones>figura 3 se muestra una Ficha informativa de los tipos de accidentes acumulados por secciones, en la que cada mando podrá comprobar mensualmente los diferentes tipos de accidentes que se van produciendo a lo largo del año, tanto en su sección como en otras y al mismo tiempo ver fácilmente la evolución respecto al año anterior.

Esta clasificación puede complementarse con otros datos, como por ejemplo:

- Sobre el accidentado
- Sobre el accidente
- Calificación profesional.
- Antigüedad en el puesto de trabajo.
- Duración de la lesión.
- Edad.
- Causas del accidente.
- Parte del agente material.
- Etc.

Empresa		Ficha normativa de accidentes acumulados por secciones																		
Centro de trabajo		Departamento de seguridad																		
Mes	Año	Sección A		Sección B		Sección C		Sección D		Sección E		Sección F		Oficinas		Laboratorios		Mantenimiento		
		83	82	83	82	83	82	83	82	83	82	83	82	83	82	83	82	83	82	
Clase de accidente	Caida personas	Mismo nivel																		
		Distinto nivel																		
	Caida objetos	Manut. man.																		
		Por desplom.																		
	Choque c/. objet.	Móviles																		
		Inmóviles																		
	Golpes o proyect.	Por objetos o herram.																		
		Fragmentos y particul.																		
	Cortes p/objet.	Móviles o herramientas																		
		Inmóviles																		
	Pisadas sobre objetos punzantes																			
	Atrapamientos																			
	Contacto corriente eléctrica																			
	Contact.	Candentes o frías																		
	Sustanc.	Caústicas corros. y tóx.																		
	Explosión o incendio																			
	Gases vapores aerosoles																			
	Polvos partículas humos																			
Sobreesfuerzos																				
In itinere																				
Parte lesionada	Cabeza																			
	Ojos																			
	Tronco																			
	Miembro superior																			
	Mano																			
	Miembro inferior																			
	Pie																			
Agente material	Maquinaria e instalaciones fijas de proceso																			
	Equipos auxiliares de proceso portátiles																			
	Medios de transp. y de Manutenc.																			
	Equipos de soldadura																			
	Herramientas mecánicas																			
	Herramientas manuales																			
	Recipientes móviles																			
	Superficies de tránsito																			
	Escaleras, plataformas en altura																			
	Produc. químicos (polvos, líquid...																			
	Otros																			
TOTAL AÑO																				

Figura 3: Ficha informativa de accidentes acumulados por secciones (Muestra aplicada en Industrias químicas)

Índices estadísticos

Mediante los índices estadísticos que a continuación se relacionan se permite expresar en cifras relativas las características de la accidentabilidad de una empresa, o de las secciones de la misma, facilitando por lo general unos valores útiles a nivel comparativo.

Índice de frecuencia

En este índice debe tenerse en cuenta que

$$:I.F. = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes}}{N^{\circ} \text{ horas trabajadas}} \times 10^6$$

No deben incluirse los accidentes "In itinere", ya que se han producido fuera de horas de trabajo.

Deben computarse las horas reales de trabajo, descontando toda ausencia en el trabajo por permisos, vacaciones, bajas por enfermedad o accidente, etc.

Dado que el personal administrativo o comercial no está expuesto a los mismos riesgos que el personal de fabricación, y que éstos varían según las diferentes secciones de trabajo, se recomienda calcular los índices para cada una de las secciones o ámbitos de trabajo homogéneos.

A nivel de Empresa interesa ampliar el seguimiento a todos los accidentes, tanto los que han producido baja como los que no, evaluando el índice de frecuencia global, por secciones.

Índice de gravedad (I.G.)

Representa el número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas. Se calcula mediante la expresión:

$$I.G. = \frac{N^{\circ} \text{ jornadas perdidas}}{N^{\circ} \text{ horas trabajadas}} \times 10^3$$

Las jornadas perdidas son las correspondientes a incapacidades temporales, más las que se fijan en el baremo de la figura 4, correspondientes a los diferentes tipos de incapacidades permanentes.

En las jornadas perdidas deben contabilizarse exclusivamente los días laborables.

Índice de Incidencia (I.I.)

Representa el número de accidentes ocurridos por cada mil personas expuestas.

$$I.I. = \frac{N^{\circ} \text{ accidentes}}{N^{\circ} \text{ trabajadores}} \times 10^3$$

Este índice es utilizado cuando no se dispone de información sobre las horas trabajadas. Generalmente en la Empresa es preferible el empleo del Índice de Frecuencia pues aporta una información más precisa.

Índice de Duración Media (D.M.)

Se utiliza para cuantificar el tiempo medio de duración de las bajas por accidentes.

$$D.M. = \frac{N^{\circ} \text{ jornadas perdidas}}{N^{\circ} \text{ accidentes}}$$

Sistemas de control de la accidentabilidad

El cálculo de los índices expuestos, en especial los de frecuencia y gravedad, de forma periódica (por ejemplo mensualmente), facilita una información básica para controlar la accidentabilidad en la empresa, que debe completarse con el análisis de otras variables como los factores de clasificación de accidentes ya expuestos y otros conceptos no mencionados como el análisis de pérdidas. A continuación se expone el método estadístico de control más idóneo para el seguimiento y control del índice de frecuencia.

Método de las líneas límite

Este método de control estadístico permite detectar, a través de la evolución del Índice de Frecuencia, si los cambios experimentados son debidos a una fluctuación aleatoria o a la entrada de un nuevo factor que ha modificado las condiciones de seguridad.

Por consideraciones estadísticas basadas en la distribución de Poisson, puede establecerse, en función del número de horas trabajadas y de unos márgenes de confianza establecidos, un valor límite, superior o inferior, para el índice de frecuencia esperado que previamente haya sido fijado por la Empresa, ya sea éste el mismo índice del año anterior o bien una determinada reducción del mismo fundada en una política de objetivos en prevención de accidentes.

Para la aplicación de este método a una empresa, se han de considerar tres casos:

1. Si el número de horas trabajadas N es inferior a 10.000 no es aplicable dicho método, debiéndose acumular las horas de dos o más meses consecutivos, para poder aplicarlo.

Naturaleza de la lesión	Jornadas trabajo perdidas
Muerte	6.000
Incapacidad permanente absoluta (I.P.A.)	6.000
Incapacidad permanente total (I.P.T.)	4.500
Pérdida del brazo por encima del codo	4.500
Pérdida del brazo por el codo o debajo	3.600
Pérdida de la mano	3.000
Pérdida o invalidez permanente del pulgar	600
Pérdida o invalidez permanente de un dedo cualquiera	300
Pérdida o invalidez permanente de 2 dedos	750
Pérdida o invalidez permanente de 3 dedos	1.200
Pérdida o invalidez permanente de 4 dedos	1.800
Pérdida o invalidez permanente pulgar y un dedo	1.200
Pérdida o invalidez permanente pulgar y dos dedos	1.500
Pérdida o invalidez permanente pulgar y tres dedos	2.000
Pérdida o invalidez permanente pulgar y cuatro dedos	2.400
Pérdida de una pierna por encima de la rodilla	4.500
Pérdida de una pierna por la rodilla o debajo	3.000
Pérdida del pie	2.400
Pérdida o invalidez permanente de dedo gordo o de 2 o más dedos del pie	300
Pérdida de la vista (un ojo)	1.800
Ceguera total	6.000
Pérdida de un oído (uno sólo)	600
Sordera total	3.000

2. Si el número de horas trabajadas en el período considerado es superior a 10.000 pero inferior a 1.200.000, el intervalo de confianza se determina empleando una Ley de Poisson de media:

$$m = I \cdot 10^{-6} \cdot N$$

Para facilidad de cálculos, se encuentran tabulados los límites superior e inferior que definen el intervalo (Ver NTP 2.82).

3. Si el número de horas trabajadas en el período considerado es superior a 1.200.000 el intervalo de confianza se determina aplicando una ley Normal, según la expresión (1) de la Índice de frecuencia Índice de frecuencia.

$$\text{Índice de frecuencia } : I = \frac{n}{N} \cdot 10^6$$

donde: n = nº accidentes en un período.

N = nº total horas-hombre trabajadas.

Siendo la frecuencia $f = n / N$ (número de accidentes por hora trabajada), la media "m" de accidentes registrados en un período de horas trabajadas "t" será:

$$m = f \cdot t$$

En todo el período N, el número medio de accidentes será:

$$m = f \times N = \frac{n}{N} \times N = I \cdot 10^{-6} \cdot N$$

Para valores de N altos, la distribución de Poisson se ajusta a una distribución normal con la misma media y con desviación tipo "S" igual a \sqrt{m} .

Con una probabilidad del 90%, la variable estudiada, número de accidentes en el período considerado, estará comprendida en el siguiente intervalo de confianza.

$$m - 1,65 S \text{ nº accidentes } m + 1,65 S$$

Sustituyendo valores de "m" y "S" y multiplicando por $10^6 / N$ quedará:

$$\frac{10^6}{N} \left(I \cdot N \cdot 10^{-6} - 1,65 \sqrt{I \cdot N \cdot 10^{-6}} \right) < I$$

Límite inferior LI

(1)

$$I < \frac{10^6}{N} \left(I \cdot N \cdot 10^{-6} + 1,65 \sqrt{I \cdot N \cdot 10^{-6}} \right)$$

Límite superior LS

En función del Índice de Frecuencia esperado I y del número de horas trabajadas N en uno, dos y tres meses, se determinan los tres límites tanto inferiores como superiores.

Diagrama mes a mes

A la vista de la evolución del Índice de Frecuencia mensual se puede concluir con un nivel de confianza del 90% que las condiciones de seguridad han experimentado una variación significativa si:

El Índice de Frecuencia de un solo mes cae más allá de las rectas 1.

Los Índices de Frecuencia de dos meses consecutivos caen más allá de las rectas 2.

Los Índices de Frecuencia de tres meses consecutivos caen más allá de las rectas 3.

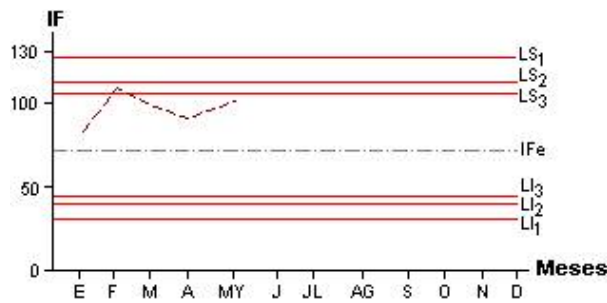


Gráfico 1: Diagrama mes a mes

Para poder detectar la tendencia a largo plazo del Índice de Frecuencia, se emplea el diagrama anual (Gráfico 2). Se calcula para cada mes el Índice de Frecuencia acumulado, contabilizando los accidentes ocurridos y las horas trabajadas desde el comienzo del período hasta el mes que se estudie. Los límites superior e inferior se determinan para cada mes en función del Índice de Frecuencia esperado y del total de horas trabajadas en uno, dos..., hasta doce meses.

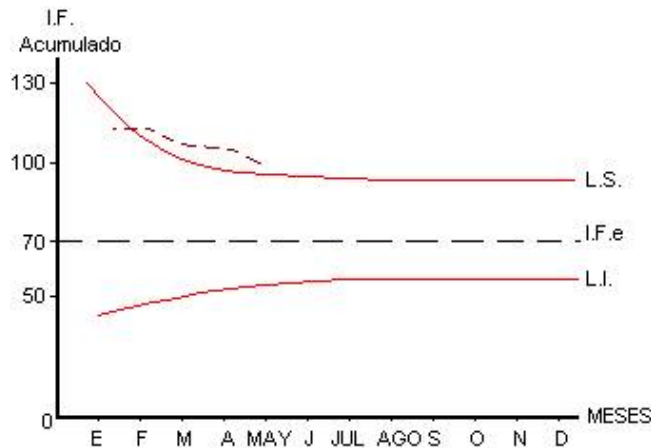


Gráfico 2: Diagrama acumulado

El aprovechamiento de tal diagrama de Índices de Frecuencias acumulados por secciones de trabajo de una Empresa ha permitido facilitar a los responsables de producción, además de un autocontrol en la prevención de accidentes, un nada desdeñable valor motivacional.

La novedad del gráfico 3 respecto al anterior es que se ha prescindido de los límites inferiores y se ha introducido una zona intermedia de alerta que viene determinada entre las dos curvas de variación de los límites superiores obtenidos en función del índice de frecuencia del año anterior y el índice de frecuencia esperado para el año en curso. El índice de frecuencia esperado se podrá fijar tras un análisis del tipo de accidentes sucedidos, las mejoras tanto técnicas como humanas que se piensa incorporar a la sección para su reducción; y cómo no, de la experiencia propia o de otras empresas.

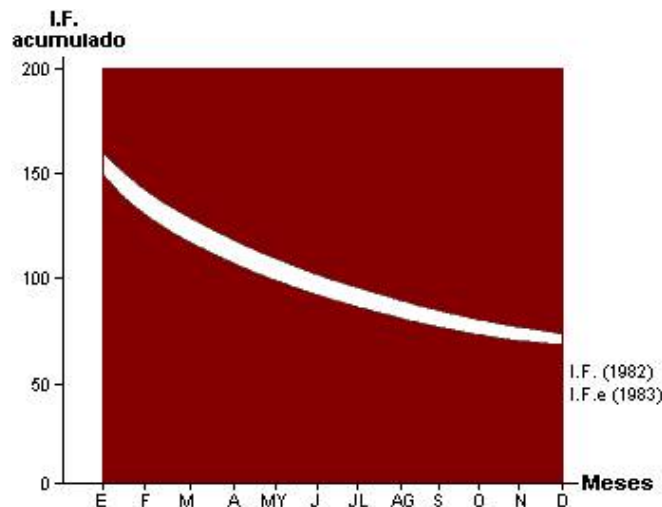


Gráfico 3: Diagrama acumulado, de posible aplicación por secciones de trabajo

La experiencia ha demostrado como sistema más eficaz el remitir a cada responsable de sección, además del diagrama de índices acumulados de su propia sección, los de las otras secciones, quedando tales diagramas refundidos en un solo impreso cuya matriz se realiza al principio del año. Mensualmente se va transcribiendo la evolución de los índices, que son remitidos a las secciones como máximo cada trimestre, siempre que el número de horas trabajadas en cada sección, permita la aplicación del método. En caso contrario habrá que partir de períodos mayores.

Apéndice: Ejemplo de cálculo de las rectas límite para cifras altas de horas trabajadas

1. Lograr el número de horas trabajadas para el periodo dado	7.950.000
2. Tomar el I.F. "esperado"	34
3. Multiplicar el I.F. "esperado" por el número de horas trabajadas	$34 \times 7.950.000 = 270.300.000$
4. Dividir por 1.000.000	270,30
5. Extraer la raíz cuadrada	$\sqrt{270,30} = 16,44$
6. Multiplicar por 1,65	$16,44 \times 1,65 = 27,13$
7. Límite superior:: añadir (6) a (4)	$270,30 + 27,13 = 297,43$
multiplicar por 1.000.000	$297,43 \times 1.000.000 = 297.430.000$
Dividir por el número de horas trabajadas	$\frac{297.430.000}{7.950.000} = 37,4$ Límite superior
8. Límite inferior:: restar (6) a (4)	$270,30 - 27,13 = 243,17$
multiplicar por 1.000.000	$243,17 \times 1.000.000 = 243.170.000$
Dividir por el número de horas trabajadas	$\frac{243.170.000}{7.950.000} = 30,6$ Límite inferior

En la NTP nº 2.82 se ha desarrollado un ejemplo de aplicación práctica para el seguimiento y control de los Índices de Frecuencia. Además se han incluido tablas para facilitar la determinación de los límites superior e inferior.

Bibliografía

(1) O.I.T.

Estadísticas de los accidentes de trabajo

Décima conferencia internacional de estadígrafos del trabajo. Ginebra. O.I.T., 1962.

(2) SHIPP, P. J.

Presentación y Explotación de las Estadísticas de Accidentes a Escala de Empresa

Nota nº 256. Madrid, Instituto Nacional de Medicina y Seguridad del Trabajo.

(3) TURMO SIERRA, E.

Clasificación de accidentes. Tema docencia S-22. Notificación de accidentes. Tema docencia S-23. Registro de accidentes. Tema docencia S-24.

Barcelona, Centro de Investigación y Asesoramiento Técnico. 1975. Instituto Nacional de Higiene y Seguridad en el Trabajo.