



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

# Ejemplo de evaluación de riesgos con el método de William T. FINE

<b>Apellidos, nombre</b>	<b>Oliver Faubel, Inmaculada (inolfau@csa.upv.es) Bolufer Catalá, Eduardo (ebolufer@csa.upv.es)</b>
<b>Departamento</b>	<b>Construcciones Arquitectónicas</b>
<b>Centro</b>	ETSIE. Universitat Politècnica de València



## 1 Introducción

El análisis preventivo de una determinada actividad dará como resultado un listado de riesgos inherentes en dicha actividad o entorno. Es evidente que no todos los riesgos identificados se pueden resolver a la vez. También lo es que cualquier inversión no estará justificada más que por el grado de corrección conseguido.

Por ello se hace necesario un **método general de evaluación**. Uno de los más sencillos de aplicar por la simplicidad de las expresiones de cálculo que utiliza y por basar parte del proceso en tablas, es el **Método de William T. Fine** del año 1971.

El método pretende, en primer lugar, dar respuesta a la necesidad de determinar numéricamente con qué urgencia debe atenderse un determinado riesgo y cuál será ese riesgo sobre el que se debería actuar en primer lugar. La segunda parte del método tratará de justificar el coste del plan correctivo necesario que ha permitido reducir o incluso eliminar el riesgo inicial. En este artículo vamos a conocer el método directamente con un ejemplo.

## 2 Objetivos

Una vez que el alumno lea con detenimiento este artículo, será capaz de:

- Distinguir los conceptos peligro, evento peligroso y riesgo.
- Aprender a aplicar el método Fine, sus expresiones de cálculo y sus tablas, aplicadas a un ejemplo concreto.
- Evaluar el nivel de riesgo.
- Valorar la eficacia y eficiencia del plan de control diseñado.

## 3 Conceptos básicos

Para la utilización de Fine como método para la evaluación de un riesgo, se han de introducir los siguientes conceptos, los cuales se han de determinar previamente a iniciar la aplicación del método:

- **Evento peligroso** es un suceso indeseable, la combinación de un peligro con alguna actividad o persona que podría iniciar una secuencia de acontecimientos que terminan en un accidente (conducir con un vehículo con los frenos defectuosos);
- **Secuencia del accidente** como la cadena de eventos o sucesos que tienen lugar comenzando con un "evento peligroso" y terminan en el accidente.

Tras ello, el siguiente paso que se debe dar a la hora de aplicar Fine es analizar para el riesgo estos tres factores:

- **Consecuencias (C)**: El resultado más probable de un potencial accidente, basado en mi apreciación de la situación completa que envuelve al peligro.
- **Exposición (E)**: La frecuencia con la que puede ocurrir el evento peligroso, esto es, el evento no deseado que podría iniciar la secuencia del accidente, basada en la observación, experiencia y el conocimiento de la actividad.



- **Probabilidad (P):** La probabilidad de que, una vez ocurre el evento peligroso, seguirá la secuencia completa del accidente, teniendo en cuenta cada paso de la secuencia del accidente, de las distintas formas de consecuencias y basadas en la experiencia y conocimiento de la actividad, así como mi observación personal.

Cuando se llegue al tercero de los pasos, esto es, el diseño de las medidas correctivas se tendrá en cuenta el siguiente orden a la hora de considerarlas y aplicarlas:

1. **Medidas preventivas:** Organizativas, operativas y funcionales, que incluyen la señalización, así como la información y la formación de los afectados por la actividad evaluada.
2. **Protecciones colectivas:** Tienen como finalidad proteger a más de una persona, o individualmente a cada persona, ante un riesgo de accidente, sin necesidad de que dicha persona o personas realicen ningún tipo de operación.
3. **Protecciones individuales:** Es cada equipo destinado a ser llevado o sujetado por una persona para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud en el desarrollo de esa actividad, así como cualquier complemento o accesorio destinado a ese fin.

## 4 Aplicación del método William T. Fine. Ejemplo

### 4.1 Descripción de la situación

No se podrá identificar el riesgo al que se va a ver sometido una persona sin una descripción de la actividad que desarrolla, de las condiciones externas en las que la lleva a cabo, y cualquier otro agente externo a la actividad que pueden influir.



#### **Descripción de la situación**

*Hay un tramo de 1 Km de carretera comarcal de dos direcciones frecuentemente usado por vehículos y peatones que salen o entran en las parcelas agrícolas colindantes.*

*No hay arcén por lo que los peatones a menudo caminan por la carretera, especialmente cuando la hierba de la cuneta está mojada o cubierta de nieve.*

*Hay poco peligro para los peatones cuando el tráfico va en una dirección.*

*Pero cuando los vehículos van en ambas direcciones y pasan uno junto al otro necesitan todo el ancho de la carretera. Por ello los peatones se ven obligados a caminar por la hierba de la cuneta junto al asfalto.*

Es en ese momento cuando podría ocurrir un accidente con consecuencias fatales: vehículos circulando en dos direcciones y peatones andando por cuneta con hierba mojada o con nieve.

## 4.2 Listado de la secuencia del accidente que podría resultar en condiciones no deseadas

A continuación, se deberá realizar un listado de la secuencia del accidente que podría resultar en condiciones no deseadas. Con esta información estructurada se estará en condiciones de aplicar el método de evaluación que nos ocupa.



### Listado de la secuencia:

1. Es un día húmedo o nevado, lo que provoca que la hierba a lo largo de la carretera esté mojada. Es normal que los peatones eviten andar por ahí.
2. En un determinado momento hay una serie de vehículos (A) circulando en una única dirección y un peatón sale de su terreno y empieza a andar por la carretera.
3. El peatón camina por el lado derecho de esta carretera y no mantiene una actitud consciente del tráfico que le rodea (esta actitud es el detonante del peligro)
4. Los vehículos (A) tienen suficiente espacio para desplazarse hacia su izquierda y evitar al peatón
5. Aunque el tráfico (A) es en una dirección en ese momento, un vehículo (B) viene de la dirección opuesta. Los vehículos (A) se ven obligados a moverse hacia el borde derecho de la carretera.
6. El peatón en el lado derecho de la carretera no puede percatarse del movimiento de los vehículos (A) y permanece en su ruta.
7. El conductor de un vehículo (A) no se da cuenta del peatón y lo golpea desde la parte trasera.
8. El peatón muere a consecuencia del golpe.

## 4.3 Cálculo y análisis del Factor de Riesgo Inicial (R<sub>i</sub>)

CONSECUENCIAS	PUNTOS
Catástrofe: numerosas muertes; grandes daños; daños y perjuicios superiores a 6434948,64€	100
Varios fallecimientos; daños y perjuicios superiores a 3217474,32€	50
<b>Muerte; daños y perjuicios superiores a 643494,86€</b>	<b>25</b>
Lesiones extremadamente graves (amputación, invalidez permanente, etc.); daños y perjuicios superiores a 6434,95€	15
Lesiones que precisen baja médica; daños y perjuicios superiores a 643,49€	5
Lesiones sin baja: heridas leves, contusiones, golpes, pequeños daños	1

EXPOSICIÓN	PUNTOS
Continuamente (muchas veces al día)	10
Frecuentemente (aproximadamente una vez al día)	6
<b>Ocasionalmente (de una vez por semana a una vez al mes)</b>	<b>3</b>
Extraordinariamente (de una vez por mes a una vez al año)	2
Raramente (se sabe que ocurre)	1
Muy raramente (no se sabe que haya ocurrido, pero se considera remotamente posible)	0,5

PROBABILIDAD	PUNTOS
Es el resultado más probable y esperado si el evento peligroso ocurre, tiene una probabilidad superior al 85%	10
Es bastante posible, nada extraño, tiene una probabilidad superior al 50%	6
Sería una secuencia o coincidencia rara, tiene una probabilidad superior al 10%	3
Sería una coincidencia remotamente posible. Se sabe que ha ocurrido; tiene una probabilidad superior al 1%	1
<b>Possibilidad extremadamente remota, pero concebible. Nunca ha ocurrido tras muchos años de exposición, tiene una probabilidad superior al 0,1%</b>	<b>0,5</b>
Secuencia o coincidencia prácticamente imposible. No se ha producido nunca a pesar de muchísimos años de exposición, aunque es posible. Tiene una probabilidad superior a 0.001x10 <sup>-3</sup> (una por millón)	0,1

### Cálculo del factor de riesgo inicial

$$R_i = C \times E \times P = 25 \times 3 \times 0,50 = 37,50$$



CONSECUENCIAS DE LA VALORACIÓN	R
El riesgo debe ser eliminado sin demora, pero la situación no es de emergencia.	< 85
Se trata de una urgencia que requiere de nuestra atención lo más pronto posible.	90 < R < 200
Se requiere una intervención inmediata para aplicar correcciones y debe interrumpirse la actividad hasta que el riesgo se reduzca.	R > 270



### Análisis del resultado

$$R_i = 37,50 < 85$$

El riesgo debe ser eliminado sin demora, pero la situación no es de emergencia.

## 4.4 Propuesta de las medidas correctoras y su valoración

Atendiendo al criterio expuesto en el apartado 3 de este artículo, las medidas correctivas de esta situación van a ser colectivas.

### Propuesta de medidas correctoras

- Construcción de una acera.

### Valoración económica de las medidas

$$\text{Coste} = 35.000 \text{ €}$$

## 4.5 Recálculo y análisis del factor de riesgo

CONSECUENCIAS	PUNTOS
Catástrofe: numerosas muertes; grandes daños; daños y perjuicios superiores a 6434948,64€	100
Varios fallecimientos; daños y perjuicios superiores a 3217474,32€	50
Muerte; daños y perjuicios superiores a 643494,86€	25
Lesiones extremadamente graves (amputación, invalidez permanente, etc.); daños y perjuicios superiores a 6434,95€	15
Lesiones que precisen baja médica; daños y perjuicios superiores a 643,49€	5
Lesiones sin baja: heridas leves, contusiones, golpes, pequeños daños	1



EXPOSICIÓN	PUNTOS
Continuamente (muchas veces al día)	10
Frecuentemente (aproximadamente una vez al día)	6
Ocasionalmente (de una vez por semana a una vez al mes)	3
Extraordinariamente (de una vez por mes a una vez al año)	2
Raramente (se sabe que ocurre)	1
Muy raramente (no se sabe que haya ocurrido, pero se considera remotamente posible)	0,5



PROBABILIDAD	PUNTOS
Es el resultado más probable y esperado si el evento peligroso ocurre, tiene una probabilidad superior al 85%	10
Es bastante posible, nada extraño, tiene una probabilidad superior al 50%	6
Sería una secuencia o coincidencia rara, tiene una probabilidad superior al 10%	3
Sería una coincidencia remotamente posible. Se sabe que ha ocurrido: tiene una probabilidad superior al 1%	1
Posibilidad extremadamente remota, pero concebible. Nunca ha ocurrido tras muchos años de exposición, tiene una probabilidad superior al 0,1%	0,5
Secuencia o coincidencia prácticamente imposible. No se ha producido nunca a pesar de muchísimos años de exposición, aunque es posible. Tiene una probabilidad superior a 0.001x10 <sup>-6</sup> (una por millón)	0,1



CONSECUENCIAS DE LA VALORACIÓN	R
El riesgo debe ser eliminado sin demora, pero la situación no es de emergencia.	< 85
Se trata de una urgencia que requiere de nuestra atención lo más pronto posible.	90 < R < 200
Se requiere una intervención inmediata para aplicar correcciones y debe interrumpirse la actividad hasta que el riesgo se reduzca.	R > 270



### Análisis del resultado

$$R_f = 1,25 < < < < < < < 85$$

Entramos en la tabla

Se ha llegado a un riesgo residual aceptable, por tanto, ya no es necesario implementar ninguna medida más.



## 4.6 Justificación del coste

Cuando tras las necesarias evaluaciones sucesivas y los correspondientes planes correctores hemos llegado a obtener un  $R_f$  válido, es el momento de justificar económicamente lo que desde el punto de vista de la puntuación del riesgo ya lo hemos dado por válido.

FACTOR DE COSTE	PUNTOS
Más de 321747,43€	10
Más de 160873,72€	6
Más de 64349,49€	4
Más de 6434,95€	2
Más de 643,49€	1
Menos de 160,87€	0,5



### Factor de Coste

Coste de las medidas = 35.000 €

Entramos en la tabla

FC = 2,99 (interpolando)

GRADO DE CORRECCIÓN	PUNTOS
Riesgo completamente eliminado 100%	1
Riesgo reducido al menos el 75%	2
Riesgo reducido del 50% al 75%	3
Riesgo reducido del 25% al 50%	4
Ligero efecto sobre el riesgo (menos del 25%)	6



### Grado de Corrección

GC (%) =  $(1 - (R_f / R_i)) \times 100 =$

$(1,25/37,5) \times 100 = 96,67\%$

Entramos en la tabla

GC = 1,13 (interpolando)

### Justificación del gasto

$J = R_i / FC \times GC = 37,5/2,99 \times 1,13 = 11,80$

$J = 11,80 < 10 \rightarrow$  Gasto justificado

Se establece que para valores de J superiores a 10 se considerará justificado el gasto. Este límite se basa en la experiencia en accidentes, evaluaciones anteriores, el juicio del técnico evaluador y la situación financiera de la empresa, entre otros factores. Es por ello que el técnico que realiza la evaluación puede variar este límite según su criterio en un caso concreto.

## 5 Cierre

A lo largo de este objeto de aprendizaje hemos aplicado el método Fine para la evaluación de un riesgo. Lo hemos hecho de forma numérica y basándonos en las expresiones y las tablas que el autor propone.

El método establece un procedimiento claro y preciso de **evaluación - propuesta de medidas correctoras - justificación de las mismas**, sin por ello dejar fuera del proceso el criterio del técnico basado en su experiencia evaluadora.

## 6 Bibliografía

[1] MATHEMATICAL EVALUATIONS FOR CONTROLLING HAZARDS. William T. Fine. 1971. Naval Ordnance Laboratory White Oak, Silver Spring, Maryland 20910.