

# **El análisis y la gestión del riesgo a partir de la *Evaluación Formal de la Seguridad (EFS/FSA)*: un nuevo modelo de seguridad portuaria**

**Dr. Jaime Rodrigo de Larrucea**

Profesor de Derecho Marítimo y Seguridad Marítima (UPC; UPF)  
Presidente Sección Tecnología *Real Academia Europea de Doctores*  
Presidente Sección de Derecho Marítimo *Ilustre Colegio de Abogados de Barcelona*

## **Resumen:**

El presente estudio pretende crear un nuevo modelo de gestión de la seguridad portuaria en nuestro país a partir del análisis y evaluación del riesgo con la metodología EFS/FSA para convertirlo en un instrumento de primer nivel en la planificación de la gestión de la seguridad de las instalaciones portuarias e igualmente de las emergencias marítimas portuarias.

## **Palabras clave:**

Seguridad marítima y Contaminación marina; Seguridad portuaria; Riesgo: riesgos portuarios y riesgos marítimos; Evaluación formal de seguridad; HAZID y HAZOP; Emergencias marítimas.

## **Abstract:**

*The present study aims to create a new model of port safety management in our country based on the analysis and assessment of the risk with the Formal Safety Assessment methodology to make it a first level instrument in the planning of the safety management of Port safety and also maritime port emergencies.*

## **Keywords:**

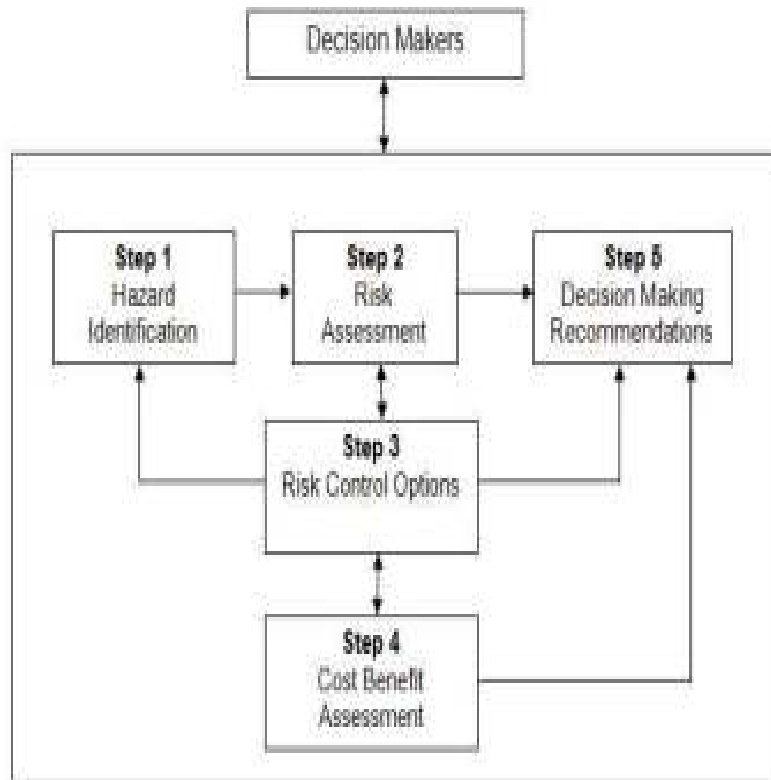
*Maritime Safety and Marine Pollution; Port safety; Risk: port risks and maritime risks; Formal Safety Assessment; HAZID and HAZOP; Maritime and Port Emergencies.*

## **I.- La Evaluación formal de seguridad (*Formal Safety Assessment*)**

Desarrollada originalmente en respuesta al desastre de la *Piper Alpha* en 1988 (plataforma petrolífera que explotó en el Mar del Norte causando la muerte de 167 personas), a partir del Informe de Lord Carver, presentado en el Parlamento británico hizo que la MCA propusiese a la OMI una aproximación más científica a la investigación de los accidentes marítimos. Se iniciaba además un planteamiento proactivo en la gestión de la seguridad marítima, que desde el *Titanic* 1912 se encontraba en una fase reactiva: tras el siniestro se genera una nueva regulación. El derecho seguía al hecho.

La OMI describe el FSA (*Formal Safety Assesment*) como una metodología estructurada y sistemática, con el objetivo de reforzar la seguridad marítima, incluyendo

la protección de la vida humana, salud, el medioambiente marino y la propiedad, mediante el uso del análisis de riesgos y la valoración del coste de sus beneficios. Además el FSA es utilizado como un instrumento de evaluación de las nuevas regulaciones de seguridad marítima y de protección del medioambiente marino o en la comparación entre reglas existentes y las posibles reglas mejoradas. Todo ello con el objetivo de obtener un balance entre cuestiones técnicas y operacionales, que incluyen el factor humano, la seguridad marítima y la protección del medio ambiente marino.



El FSA ha sido descrito por la OMI como “*un proceso racional y sistemático para valorar los riesgos asociados a la actividad marítima y para evaluar los costes y beneficios de las opciones de la OMI en la reducción de dichos riesgos*”.

El FSA surge como un instrumento distinto de lucha contra la producción de siniestros marítimos. No se trata de corregir las causas de un siniestro en particular, que por otra parte es prácticamente imposible que se vuelva a repetir. Sino que se trata de evitar que esas causas no se lleguen a producir antes de que el siniestro pueda suceder. Además permite una evaluación racional y transparente en el proceso de creación de nuevas normas y reglas de seguridad marítima, incluyendo expresamente una valoración de coste y/o potenciales beneficios de la nueva normativa. El FSA toma razón expresa de los riesgos y su análisis en la gestión de la seguridad, igualmente aprovecha la información derivada de los accidentes.

De acuerdo con la Guía OMI (MSC Circular 1023): *Riesgo es la combinación de la frecuencia con la gravedad de la consecuencia.*

*Análisis de riesgos (Risk Analysis)* es el uso sistemático de la información disponible para identificar los peligros y estimar el riesgo para las personas, los bienes o el medio ambiente

*Evaluación de Riesgos (Risk Assessment)* es revisar la aceptabilidad de riesgo que se ha analizado y evaluado, basándose en la comparación con los estándares o criterios que definen la tolerabilidad al riesgo.

*Gestión de Riesgos (Risk Management)* es la aplicación de la evaluación con la intención de informar el proceso de toma de decisiones con las medidas de reducción del riesgo adecuadas y su posible implementación.

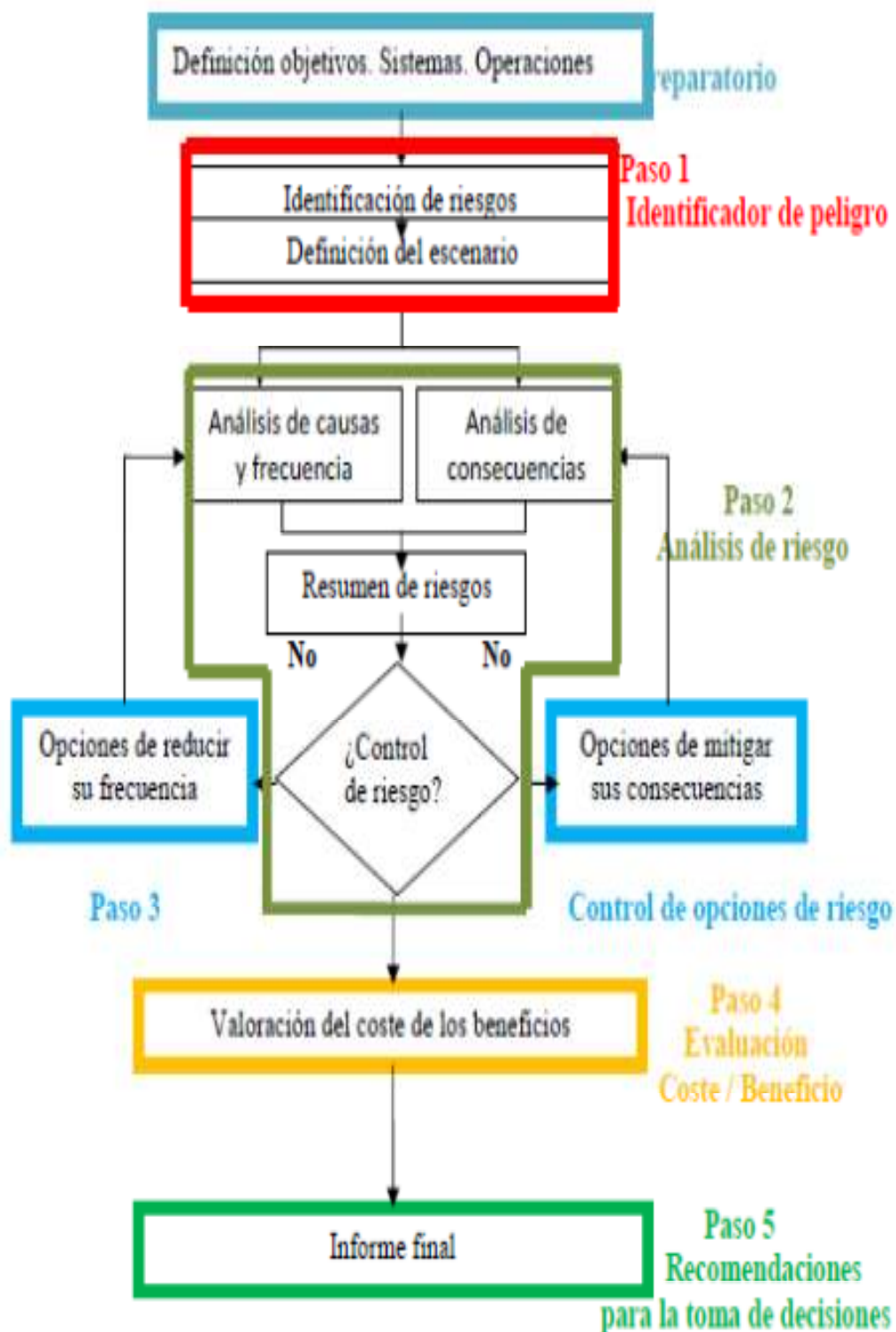
En la literatura anglosajona se emplean las expresiones HAZID (*Hazard identification*) para el estudio de identificación de riesgos y peligros y HAZOP (*Hazard operability*), para el Análisis Funcional de Operatividad (AFO) está última técnica más centrada en los aspectos operativos y el chequeo de sistemas.

<b>FORMAL SAFETY ASSESSMENT</b>			Aproximación en curso
<b>Fase 1</b>	Identificación de riesgos	¿Qué podría ir mal?	¿Qué fue mal?
<b>Fase 2</b>	Análisis de riesgos, frecuencias, posibilidades y consecuencias	¿Qué frecuencia? ¿Qué probabilidad? ¿Qué magnitud?	
<b>Fase 3</b>	Identificación de opciones de control del riesgo	¿Cómo se pueden mejorar las cosas?	¿Qué se debería haber hecho para mejorar la situación?
<b>Fase 4</b>	Evaluación del coste de los beneficios	¿Cuánto cuesta? ¿Cuánto se mejora?	
<b>Fase 5</b>	Recomendaciones	¿Qué acciones vale la pena iniciar?	¿Qué acciones se deben tomar?

#### Explicación conceptual proceso EFS/FSA

La aplicación del FSA se divide en cinco fases En el siguiente esquema aparecen desglosados las 5 fases del FSA<sup>1</sup>:

<sup>1</sup> Puede verse una exposición completa del proceso en la publicación de la Tesis Doctoral de Kontovas K. en *“Formal Safety Assessment: Critical Review and Future Role”*. Trabajo sistemático sobre las Guías OMI, disponible en: (<http://www.martrans.org/cvkontovas2.htm>); Laboratory for Maritime Transport (2005); National Technical University of Athens.



El principio ALARP (*As Low As Reasonably Practicable*), ("tan bajo como sea razonablemente factible"). Para que un riesgo sea considerado ALARP debe ser posible demostrar que el costo de continuar reduciendo ese riesgo es desproporcionado en comparación con el beneficio que se obtendría. Es decir, que los riesgos deben ser evitados a no ser que la diferencia entre el costo y el beneficio obtenido sea desproporcionada. Este punto de equilibrio ha sido incorporado a la metodología FSA, en su fase 4: valoración coste-beneficios.

El FSA, a pesar de su gran formalismo y de ser un proceso complejo, goza de una gran actualidad y popularidad, prácticamente todas las universidades marítimas y centros de investigación a nivel mundial emprenden o han emprendido estudios EFS/FSA. Sin embargo el FSA no es un instrumento "mágico": no resuelve todos los problemas ni da respuestas a todas las preguntas. En el seno del CSM 79 se planteó la analogía con el radar: se pensó que tras el radar los abordajes desaparecerían. Conviene tener presente que bien utilizado es un buen instrumento de comparación de opciones posibles<sup>2</sup>, de debate racional y transparente en la creación de normas y en el debate legislativo y desde luego aporta un criterio de proporcionalidad en la gestión de la seguridad. Un aspecto sumamente interesante es su influencia en el diseño y construcción de buques a partir de la identificación de peligros y riesgos por tipo de buque (HAZID), aspecto que ha revolucionado la ingeniería naval<sup>3</sup>.

## **II.- La Gestión de la Seguridad marítimo portuaria: la relación entre el análisis de riesgos (*Risk Analysis*) y la gestión de riesgos (*Risk management*)**

### **a) Antecedentes: el *Port Marine Safety Code* y el Sistema de gestión de la seguridad operacional (SMS)**

En el ámbito internacional constituye un valioso precedente el *Port Marine Safety Code* (PMSC) en su actual versión es del 2016<sup>4</sup>, sobre la base legal de la *Pilotage Act* 1987 modificada en 1998 a partir del accidente del *Sea Empress*. El Código aparece asociado

---

<sup>2</sup> Por ejemplo gracias al FSA, la OMI decidió no contemplar la necesidad de una pista de aterrizaje de helicópteros en los buques de pasaje (SOLAS Cap. III, artº. 28,1). En igual sentido la propuesta sobre el doble casco para los bulkcarriers. La FSA se ha proyectado inclusive al transporte aéreo (SAM - *Safety Assessment Methodology* de EUROCONTROL). Ver del autor *Seguridad marítima. Teoría general del riesgo* (2015); pág. 259 y ss.

<sup>3</sup> A partir de los trabajos de SAFEDOR (<http://www.safedor.org/>), Consorcio de investigación creado por los Astilleros y las *Class* en el marco del VI Programa Marco de la UE. La obra de referencia imprescindible; ver por todos: Papanikolau A. en *Risk-Based Ship Design Methods, Tools and Applications*; Ed. Springer 2009.

<sup>4</sup> Disponible en su edición actual en: <https://www.gov.uk/government/publications/port-marine-safety-code>; desde la perspectiva laboral social HSE ver: <http://www.hse.gov.uk/pubns/indg446.pdf>

con una guía de buenas prácticas (*Guide to Good Practice*) para todos los miembros de la comunidad portuaria<sup>5</sup>.

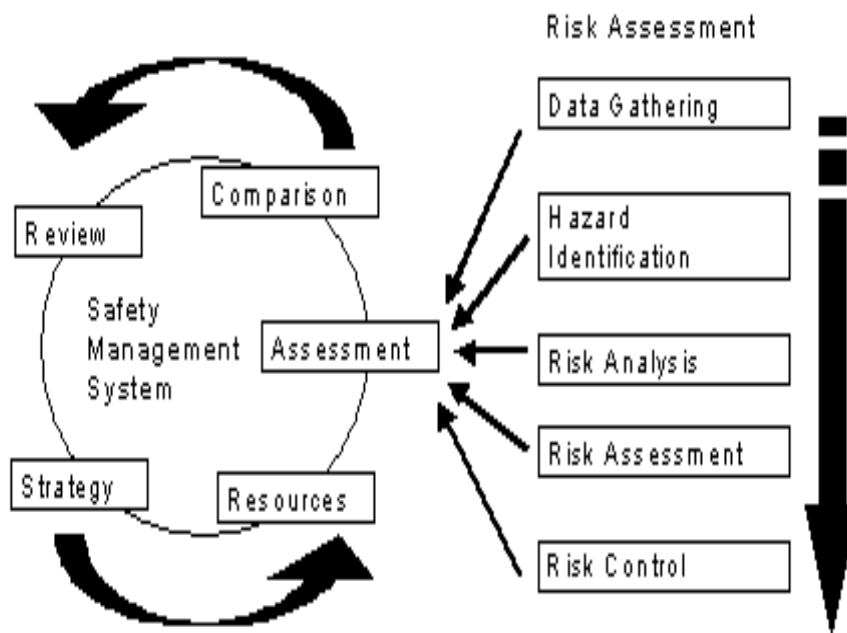
El *Código de Seguridad Marítima Portuaria* (PMSC) exige que todos los puertos basen su gestión de operaciones marítimas (es decir, políticas, planes y procedimientos) en una evaluación formal de los peligros y riesgos para la navegación en el puerto. Además, las autoridades portuarias deben mantener un *Sistema de gestión de la seguridad operacional* (*SMS Marine Safety Management System*) desarrollado a partir de esa evaluación de riesgos. Es importante, por lo tanto, que cuando se realizan determinadas operaciones marítimas, como remolques especiales, movimientos de buques o nuevas operaciones, que escapan al ámbito del SMS, se evalúen dichas operaciones para determinar el riesgo probable para la seguridad de la navegación. Igualmente se contempla para cada organización, la figura de la persona designada (*Designated Person*) que es la persona que debe velar por la adecuación objetiva entre el SMS y el PMSC, realizar auditorías, análisis de riesgos, lecciones aprendidas, etc.

También establecer qué medidas de control de riesgos adicionales o nuevas se requieren para reducir ese riesgo a un nivel aceptable. El capitán del puerto aconsejará a los operadores si cualquier operación o comercio pertenece a esa categoría. El resultado de esta evaluación de riesgo específica puede entonces interconectarse perfectamente con el SMS de puerto más amplio.

La relación entre el análisis del riesgo y la gestión del riesgo, se explica en atención a que el análisis de riesgo define los riesgos, mientras que el *Safety Management System*, gestiona los riesgos. Estas son dos fases que constituyen procesos autónomos diferentes pero que tienen una relación auténticamente simbiótica; Los dos procesos sólo son totalmente efectivos cuando se usan juntos.

---

<sup>5</sup> Disponible en:  
[https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/590160/guide-good-practice-marine-code.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/590160/guide-good-practice-marine-code.pdf)



Fuente: *Port of London Authority PLA*<sup>6</sup>

**b) La IHMA (*International Harbour Master Association*) y la figura y funciones del *Harbourmaster* en la gestión de la seguridad marítima portuaria**

Un referente sumamente valioso desde la práctica y la experiencia profesional es la posición de la IHMA (*International Harbour Master Association*)<sup>7</sup> que destaca el papel del Capitán de Puerto (*Harbour Master*) como una figura clave en el desarrollo e implementación de un sistema de gestión de la seguridad que gestiona los peligros y riesgos asociados con las operaciones portuarias junto con cualquier preparación para emergencias. Este sistema debe operarse eficazmente y revisarse y evaluar periódicamente. La citada asociación utiliza la FSA como método de análisis de riesgos no sólo en la gestión de la seguridad, sino también en las emergencias.

<sup>6</sup> Disponible en: <https://www.pla.co.uk/Safety/Navigational-Risk-Assessment-Guidance-to-Operators-and-Owners>

<sup>7</sup> Ver <http://www.harbourmaster.org/hm-port-safety.php>

La principal función del *Harbour Master* es la seguridad de todas las operaciones marítimas. Para lograr un puerto seguro, se debe considerar lo que puede salir mal y la mejor manera de prevenirlo. Este es el principio subyacente de la evaluación del riesgo, una práctica que no sólo conducirá a un puerto más seguro sino que también ayudará a reducir las primas de seguros, calidad y costes y otros beneficios comerciales para la comunidad portuaria. Las buenas evaluaciones del riesgo pueden utilizarse no sólo en la formulación de mejores procedimientos operativos, sino también en la formulación de planes de emergencia eficaces.

### **III.- La identificación de Riesgos marítimos (HAZID y HAZOP)**

El Consorcio europeo de investigación SAFEDOR tuvo como objetivo central el diseño de buques en función del riesgo y sus esquemas de implementación legal. SAFEDOR es un proyecto integrado en el 6º Programa Marco de la Comisión Europea. El proyecto se inició en febrero de 2005 y ha finalizado en el 2009. Bajo la coordinación de la sociedad de clasificación *Germanischer Lloyd*, participan 53 empresas (Astilleros, Consultoras, etc.) y organizaciones (Class, Administraciones, etc.) que representan a todas las partes implicadas en la industria marítima europea. El socio español de referencia ha sido los astilleros NAVANTIA<sup>8</sup>. Inicialmente se decidió centrarse sólo en los cuatro tipos de buques más representativos y de mayor significación económica para Europa: cruceros, RoRo / RoPax, gaseros y buques portacontenedores. Más tarde se incluyeron también los petroleros.

El riesgo es utilizado como instrumento objetivo para evaluar la eficacia de los cambios de diseño con respecto a la seguridad. La idea principal en el proyecto SAFEDOR fue el concepto *Diseño para la Seguridad*, el cual describe la integración de la seguridad como un objetivo en el proceso de diseño para minimizar el riesgo, junto con los objetivos de diseño tradicionales como minimizar los requisitos de energía y maximizar la capacidad de carga.

### **IV.- La identificación de Riesgos portuarios ((HAZID y HAZOP)**

Dos referencias bibliográficas aparecen como imprescindibles en la material sobre el análisis y tratamiento de los riesgos portuarios y de manera más particular en el HAZID de estos riesgos: *Navigational Risk Assessment - Guidance to Operators and Owners* de la PLA<sup>9</sup> y la guía *Port & Harbour Risk Assessment and Safety Management Systems in New Zealand*<sup>10</sup>.

---

<sup>8</sup> Ver website oficial, disponible en [www.safedor.org](http://www.safedor.org)

<sup>9</sup> <https://www.pla.co.uk/Safety/Navigational-Risk-Assessment-Guidance-to-Operators-and-Owners>



## Examples of Hazard Titles identified in the PLA's navigational Safety Management System of London

Contact - Class V Passenger Vessel with Bridges  
Collision - Private Leisure Craft (River)  
Collision - Tanker Berthing (Sea Reach)  
Collision - Large Tanker (River)  
Contact - Vessel in Southend Anchorage  
Contact - Tanker at Coryton/Canvey  
Collision - VLCC (Black Deep and Knock John)  
Contact - Thames Barrier (Barrier Open)  
Contact - Tanker alongside Vopak  
Fire/Explosion - Any Jetty  
Wash - Passing Traffic  
Contact - Vessel anchored in Gravesend Reach  
Contact - Tanker alongside ST Services  
Fire/Explosion - Fire on Class V Passenger Vessel  
Collision - Vessel leaving Sea Reach Anchorages  
Chemical Tanker (River)  
Contact - Passenger jetty, pier or pontoon.  
Contact - Bridge (Tower to Richmond)  
Contact - Vessel in Leigh/Yantlet Anchorage  
Collision - Knob Buoy  
Grounding - Pilot/PEC/Master's Error  
Contact - Small Bulk Carrier & Bridge  
Collision - Bugsby's/Blackwall Reach  
Grounding - Princes Channel (Western End)  
Contact - Vessel on Erith Tier/Swing Buoy  
Contact - Jetties, Berths, during river passage  
Collision - Bunker Barge  
Collision - Chemical Tanker (Estuary)  
Collision - Small Bulker and Tug/Tow  
Collision - Small Bulker Class V Passenger Vessel  
Collision - Erith Rands/Erith Reach  
Grounding - Warp/Oaze Area  
Grounding - Across Dredged Box  
Contact - Greenhithe Swing Buoy/Vessel moored nearby  
Collision - Long Reach  
Collision - Yantlet Channel  
Contact - Inside Berths  
Collision - E. Swin Channel (Nr Whitaker Buoy)  
Contact - Moorings or vessel on Moorings  
Mooring Breakout - (Tanker)  
Grounding - Knock John Channel  
Grounding - London Bridge to Teddington  
Contact - Groynes off Diver Shoal  
Contact - Tanker alongside Esso Purfleet  
Contact - QEII Bridge  
Contact - Propulsion system immobilized  
Collision - Passenger Ship (River)  
Collision - Product Tanker (River)  
Contact - Oikos (Heavy Landing)  
Contact - Coryton No 4 Upper Dolphin (Berthing) Collision - Oaze Deep  
Collision - West Oaze - SR1  
Loss of Hull Integrity - Sinking of Small Vessel  
Collision - Lower/Upper Pool  
Collision - Dredger  
Collision - Gravesend Reach  
Grounding - Yantlet Flat, Grain Spit, Nore Sand  
Grounding - Vessel with incorrectly reported draft  
Collision - London Bridge to Bell Lane Creek  
Collision - St. Clement's Reach

---

<sup>10</sup> <https://www.maritimenz.govt.nz/commercial/ports-and-harbours/documents/Port-harbour-risk-assessment.pdf>

## V.-Conclusiones:

1ª) La visión de la seguridad debe desarrollarse en el nivel superior de la gestión portuaria y no como un aspecto colateral o secundario. La gestión de riesgos desempeña un papel fundamental en la seguridad y protección de la institución, y por lo tanto se convierte en misión.

2ª) El conocimiento de la gestión de riesgos reduce el riesgo y ayuda al desarrollo de puertos e incrementa su productividad. La formación para la gestión de riesgos es el proceso de practicar las habilidades necesarias para desarrollar una evaluación de riesgos y la gestión de la seguridad portuaria, y se ha convertido en parte integrante de la estrategia portuaria.

3ª) Los puertos deben estudiar y planificar adecuadamente los HAZID y HAZOP y aplicar eficazmente la gestión del riesgo a todo tipo de riesgos. Los HAZID marítimos pueden ser estimados a partir de los estudios existentes (p.e. SAFEDOR UE), falta sin embargo estudios EFS por puerto de los HAZID locales y los riesgos particulares portuarios. Las experiencias y modelos de otros países pueden ser de gran ayuda.

4ª) De *lege ferenda* sería deseable disponer de un *Código de Seguridad Marítima Portuaria* que supone que todos los puertos basen su gestión de operaciones marítimas (es decir, políticas, planes y procedimientos) en una evaluación formal de los peligros y riesgos para la navegación en el puerto.

5ª) Se disponga o no de un código, las autoridades portuarias deben mantener un *Sistema de gestión de la seguridad operacional* desarrollado a partir de esa evaluación de riesgos.

6ª) Se debe implementar el sistema de gestión de riesgos para todos los puertos españoles de acuerdo con la EFS/FSA. Tras la determinación y análisis de riesgos los planes de emergencias deben estar en coherencia con ellos y con los riesgos previstos y estudiados. La única aproximación al riesgo en nuestro sistema portuario es en relación a la protección PBIP-ISPS (RD 1617/2007), sin embargo el modelo SECUREPORT de evaluación de vulnerabilidades y riesgos en relación a la protección presenta disfunciones metodológicas.

7ª) El modelo español de seguridad portuaria está caracterizado por la dispersión competencial y administrativa y una sucesión de diferentes planes y sub planes, sin criterio unitario: PPP, PPIP, PAU, PEI, PIM, PIM IP etc.; con diferentes gestores y protocolos, aspecto crítico que le resta eficacia en el tratamiento de las crisis y emergencias. Con carácter ilustrativo: el incendio deliberado de un buque en puerto activaría el *Plan de Protección del Puerto* (acto ilícito); En relación al incendio el PAU/PEI: *Plan de Autoprotección* o de *emergencias interiores* y en relación a la contaminación el PIM (*Plan Interior Marítimo*) o el PIM de la instalación portuaria.