



*Identificación de mejores prácticas en seguridad en los puertos de interés general de Cataluña: propuesta de mejoras para la optimización de la respuesta a la activación de un plan de autoprotección*

**Luis Pérez Madariaga**

**ADVERTIMENT** La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del repositori institucional UPCommons (<http://upcommons.upc.edu/tesis>) i el repositori cooperatiu TDX (<http://www.tdx.cat/>) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual **únicament per a usos privats** emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei UPCommons o TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a UPCommons (*framing*). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

**ADVERTENCIA** La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del repositorio institucional UPCommons (<http://upcommons.upc.edu/tesis>) y el repositorio cooperativo TDR (<http://www.tdx.cat/?locale-attribute=es>) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual **únicamente para usos privados enmarcados** en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio UPCommons No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a UPCommons (*framing*). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

**WARNING** On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the institutional repository UPCommons (<http://upcommons.upc.edu/tesis>) and the cooperative repository TDX (<http://www.tdx.cat/?locale-attribute=en>) has been authorized by the titular of the intellectual property rights **only for private uses** placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading nor availability from a site foreign to the UPCommons service. Introducing its content in a window or frame foreign to the UPCommons service is not authorized (*framing*). These rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

**Universitat Politècnica de Catalunya**

**Departamento de Ciencias e Ingenierías Náuticas**

**IDENTIFICACIÓN DE MEJORES PRACTICAS EN  
SEGURIDAD EN LOS PUERTOS DE INTERES GENERAL DE  
CATALUÑA. PROPUESTA DE MEJORAS PARA LA  
OPTIMIZACIÓN DE LA RESPUESTA A LA ACTIVACIÓN DE  
UN PLAN DE AUTOPROTECCIÓN**

**Tesis Doctoral**

**Doctorando: Luis Pérez Madariaga**

**Director: Dr. F. Xavier Martínez de Osés**

**Co director: Dr. Jesús E. Martínez Marín**

**Fecha: Julio 2017**



## Acta de calificación de tesis doctoral

Curso académico: 2016/2017

Luis Perez Madariaga

INGENIERÍA NÁUTICA, MARINA Y RADIOELECTRÓNICA NAVAL

Departamento de Ciencia e Ingeniería Náuticas (CEN)

## Resolución del Tribunal

Reunido el Tribunal designado a tal efecto, el doctorando / la doctoranda expone el tema de la su tesis doctoral titulada IDENTIFICACIÓN DE MEJORES PRACTICAS EN SEGURIDAD EN LOS PUERTOS DE INTERES GENERAL DE CATALUÑA. PROPUESTA DE MEJORAS PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LA RESPUESTA A LA ACTIVACIÓN DE UN PLAN DE AUTOPROTECCIÓN

Acabada la lectura y después de dar respuesta a las cuestiones formuladas por los miembros titulares del tribunal, éste otorga la calificación:

NO APTO       APROBADO       NOTABLE       SOBRESALIENTE

(Nombre, apellidos y firma)		(Nombre, apellidos y firma)	
Presidente/a		Secretario/a	
(Nombre, apellidos y firma)	(Nombre, apellidos y firma)	(Nombre, apellidos y firma)	
Vocal	Vocal	Vocal	

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

El resultado del escrutinio de los votos emitidos por los miembros titulares del tribunal, efectuado por la Escuela de Doctorado, a instancia de la Comisión de Doctorado de la UPC, otorga la MENCIÓN CUM LAUDE:

SÍ       NO

(Nombre, apellidos y firma)		(Nombre, apellidos y firma)	
Presidente de la Comisión Permanente de la Escuela de Doctorado		Secretario de la Comisión Permanente de la Escuela de Doctorado	

Barcelona a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_



## Agradecimientos

A mi madre, por convencerme de estudiar marina civil, hace ya muchos años, cuando yo no sabía lo que eso implicaba y de lo que ahora se cumple una etapa más con esta tesis.

A mi mujer, por ser un ejemplo de constancia y un apoyo perenne en este proyecto.

A mi hija, por el tiempo que se ha visto privada de mi atención.

A mi Director de tesis, Xavier Martínez, por haber tenido la visión y la flexibilidad para tutelar esta iniciativa en una materia tan sensible como la seguridad.

A todos los profesores de la FNB, que han participado activamente en el desarrollo de la tesis.

A todos los profesionales que a lo largo de mi carrera me han ayudado a crear una conciencia en materia de seguridad y una sensibilidad hacia lo que realmente es prioritario en el trabajo que son las personas.

A los expertos de los grupos de seguridad que de forma altruista, han participado en la encuesta de valoración de las mejoras.

A todos los profesionales que han participado en la tesis, compartiendo su conocimiento, experiencia, información, y tiempo, como Lluís, Iván, Jesus, Antonio, Miguel y Jose Manuel.

A los responsables en seguridad del Puerto de Barcelona y del Puerto de Tarragona, que han compartido documentos e informaciones fundamentales para la elaboración de tesis.

A todos los amigos que han valorado el esfuerzo y han escuchado mis preocupaciones a lo largo del todo el proceso.

En resumen, a todas las personas que de una forma u otra, me han ayudado y facilitado el trabajo durante este proyecto vital, que he intentado compaginar con el trabajo y la familia, de la mejor forma que me ha sido posible.



## Resumen

Los puertos como puntos de entrada, salida y almacenaje de mercancías, se encuentran sujetos a los requerimientos legales, nacionales e internacionales, que controlan y estipulan las condiciones de seguridad y operativas, cuando estas mercancías son peligrosas. Debido a la naturaleza de estas mercancías y las condiciones intrínsecas de la operación portuaria, las condiciones de riesgo, vulnerabilidad y peligrosidad, cambian de unas instalaciones portuarias a otras, y aunque la realidad del marco regulatorio exige la existencia de los mecanismos de respuesta necesarios para actuar ante los diferentes escenarios, la interpretación y posterior aplicación de los mismos, es muy dispar.

En el desarrollo de la Tesis, se analizaron los diferentes aspectos de los planes de autoprotección, en aquellas instalaciones portuarias consideradas como puertos de interés general en Cataluña, que son el puerto de Barcelona y el puerto de Tarragona. Mediante un análisis de los documentos y la colaboración de las personas responsables en ambos puertos, se han seleccionado los puntos que afectan directamente al proceso de evacuación, como son la planificación, la ejecución y la evaluación de la contingencia, para después identificar las mejores prácticas en seguridad. Además de las anteriores se identificaron también mejores prácticas en el ámbito marítimo en materia de emergencias, que pasaron a formar parte de las acciones de optimización propuestas.

Dichas acciones, y el impacto y la viabilidad de implantación de las mismas, fueron consultadas a expertos sectoriales para validar los hallazgos y generar el marco de mejora en materia de seguridad, que ayude a mejorar la cultura de seguridad en los puertos españoles.

## Palabras clave

Seguridad, emergencia, puertos, planes de autoprotección, mejora continua, individuo, grupo, organización, formación, planificación, evaluación.

## Abstract

Ports serve as a point of entry, exit and storage for a wide variety of goods. In order to ensure safety, these activities are subject to strict national and international laws that stipulate the standard safety and operational measures to undertake, especially when these goods are considered dangerous.

Because of the nature of these goods and the intrinsic conditions of port operations, the conditions of risk, hazard and vulnerability vary from one port facility to another. Therefore, the interpretation and application of the regulatory framework may also depend upon each facility, even though current regulations require all ports to provide response mechanisms to act in different scenarios.



This thesis analyzes the different courses of action considered in the safety plans of the ports of Barcelona and Tarragona, which are considered the two ports of general interest in the Catalonia region. The study of these plans and the collaboration of the safety personnel at these ports have allowed to identify the best practices that directly affect the evacuation process in terms of contingency planning, execution and risk evaluation. Moreover, this research has resulted in the determination of best practices in the field of emergencies.

Finally, this thesis includes a proposal to optimize current safety procedures in order to improve safety culture in Spanish ports. This proposal has been validated by experts in the safety field in terms of impact and viability of the initiatives suggested.

### **Key words**

Safety, emergency, ports, protection plan, continuous improvement, individual, group, organization, training, scheduling, evaluation.



## Índice

1	Introducción .....	10
1.1	Contextualización del problema.....	10
1.2	Justificación y relevancia .....	13
1.3	Objetivos e hipótesis de la tesis .....	15
1.4	Estructura de desarrollo del trabajo .....	17
2	Estado del Arte .....	18
2.1	Las emergencias, el transporte de Mercancías peligrosas y el riesgo.....	18
2.1.1	Emergencias .....	18
2.1.2	Transporte de mercancías peligrosas.....	20
2.1.3	Riesgo .....	23
2.1.4	El individuo como parte del sistema de seguridad.....	33
2.2	Instalaciones Portuarias .....	42
2.2.1	Puertos de interés general .....	42
2.2.2	Puerto de Tarragona.....	46
2.2.3	Puerto de Barcelona .....	61
2.3	Planes de Autoprotección .....	77
2.3.1	Objetivo principal de los planes de autoprotección.....	79
2.3.2	Contenido de los planes de autoprotección .....	80
2.3.3	La respuesta a las emergencias en el sector marítimo .....	80
2.4	Marco legal en emergencias .....	92
2.4.1	Normativa de protección civil .....	92
2.4.2	Normativa de autoprotección .....	92
2.4.3	Normativa para actividades de almacenamiento de productos químicos.....	98
2.4.4	Normativa para actividades de almacenamiento de productos petrolíferos .....	98



2.4.5	Legislación sectorial sobre infraestructura de transporte .....	99
2.4.6	Normativa de Prevención de Riesgos Laborales .....	99
2.4.7	Normativa específica de Cataluña.....	99
2.4.8	Cuadro comparativo entre el marco legal Español y el Catalán.....	112
2.4.9	Resumen principales diferencias.....	117
2.5	Métodos de mejora continua.....	118
2.5.1	Introducción .....	118
2.5.2	Caracterización de las metodologías.....	118
2.5.3	Comparación de los métodos de mejora continua .....	125
2.5.4	Aspectos a considerar para la metodología de mejora de la respuesta a las emergencias.....	130
3	Metodología de buenas prácticas en seguridad .....	131
3.1	Buenas prácticas en seguridad: formación, entrenamiento y evaluación .....	137
3.2	Aspectos claves en las emergencias.....	141
3.3	Metodología para la mejora de la respuesta a las emergencias dentro de los planes de autoprotección.....	142
3.3.1	Planificación .....	144
3.3.2	Implementación .....	147
3.3.3	Evaluación.....	150
3.3.4	Redefinición.....	152
3.4	Consideraciones sobre el planteamiento de la metodología.....	153
4	Propuesta de mejoras y recomendaciones.....	155
4.1	Planteamiento de la problemática.....	155
4.2	Hallazgos en los PAUs de los Puertos.....	156
4.3	Hallazgos dentro de otros sistemas dentro del sector Marítimo-Portuario .....	158
4.4	Cuadro de Propuestas de mejora.....	159
5	Material y método.....	161
5.1	Introducción .....	161



5.2	La evaluación ex-ante de mejoras.....	161
5.3	Los métodos de Expertos en los análisis prospectivos.....	163
5.4	Objetivos de la encuesta .....	164
5.5	Proceso de Evaluación.....	164
5.6	Resultados .....	167
6	Discusión de los resultados .....	182
7	Conclusiones.....	186
7.1	CONCLUSIONES DE LAS ENCUESTAS .....	189
8	Nuevas líneas de investigación.....	191
9	Bibliografía.....	193
9.1	Webgrafía .....	201
10	Anexos .....	203
10.1	Anexo I del Real Decreto 30/2015 (Resumen) .....	203
10.2	Anexo 2. Encuesta de valoración expertos .....	211



## Índice de Tablas

Tabla 1: Clasificación de las mercancías peligrosas en el código IMDG .....	21
Tabla 2: Nivel de impacto por probabilidad.....	28
Tabla 3: Nivel de impacto por la severidad de la emergencia. ....	28
Tabla 4: Clasificación de los Riesgos según su origen. ....	31
Tabla 5: Análisis de vulnerabilidad intrínseca del puerto de Barcelona. ....	33
Tabla 6: Grado de conocimiento acerca de cómo debe comportarse en una situación de emergencias .....	35
Tabla 7: Reacción ante una hipotética situación de catástrofe según participación en simulacro.....	38
Tabla 8: Reacción ante hipotética situación de catástrofe según grado de confianza en las instituciones .....	39
Tabla 9: Comercio exterior en gas natural en los puertos de interés general año 2012 (Toneladas) .....	43
Tabla 10: Reparto de las cargas en el puerto de Tarragona por tipo .....	50
Tabla 11: Tráfico según su naturaleza en toneladas .....	51
Tabla 12: Resumen de programación de simulacros en el puerto de Tarragona .....	59
Tabla 13: Participación de los principales sectores económicos en el Puerto de Barcelona .....	65
Tabla 14: Estadística de graneles líquidos del puerto de Barcelona año 2015.....	66
Tabla 15: Tráfico de pasajeros por el puerto de Barcelona 2015.....	67
Tabla 16: Principales puerto por número de pasajeros año 2013 .....	67
Tabla 17. Cuadro de mando para buque pesquero .....	88
Tabla 18: Tabla comparativa en evaluación del Riesgo .....	112
Tabla 19: Tabla comparativa en medidas y medios de autoprotección.....	113
Tabla 20: Tabla comparativa en el plan de actuación .....	115
Tabla 21: Tabla comparativa en relación a la implementación .....	115
Tabla 22: Tabla comparativa en relación a la Evaluación .....	116
Tabla 23: Modelos de mejora continua, aspectos generales .....	126
Tabla 24: Enfoque de modelos de mejora continua.....	127
Tabla 25: Elementos de retroalimentación .....	127
Tabla 26: Beneficios de los modelos de mejora .....	128
Tabla 27: Etapas de implementación de las metodologías .....	130
Tabla 28: Cuadro de Mejoras que formar parte del conjunto de Buenas Prácticas en Seguridad propuestas .....	168
Tabla 29: Genero de los expertos encuestados .....	169
Tabla 30: Edad de los expertos encuestados .....	169
Tabla 31: Nivel de estudios de los expertos encuestados .....	170
Tabla 32: ámbito geográfico de los expertos encuestados .....	170
Tabla 33: Años de experiencia en Seguridad de los expertos encuestados .....	171
Tabla 34: Sector en el que desarrolla su actividad los expertos encuestados .....	171
Tabla 35: Tipo de organización .....	172



Tabla 36: Tamaño de la organización .....	172
Tabla 37: Valoración de las mejoras en base a impacto.....	173
Tabla 38: Valoración de las mejoras en base a viabilidad .....	174
Tabla 39: Mejora propuesta Nº1 de la encuesta a los expertos .....	176
Tabla 40: Mejora propuesta Nº2 de la encuesta a los expertos .....	177
Tabla 41: Mejora propuesta Nº3 de la encuesta a los expertos .....	177
Tabla 42: Mejora propuesta Nº4 de la encuesta a los expertos .....	177
Tabla 43: Mejora propuesta Nº5 de la encuesta a los expertos .....	177
Tabla 44: Mejora propuesta Nº6 de la consulta a los expertos .....	178
Tabla 45: Mejora propuesta Nº7 de la consulta a los expertos .....	178
Tabla 46: Mejora propuesta Nº8 de la consulta a los expertos .....	179
Tabla 47: Mejora propuesta Nº9 de la consulta a los expertos .....	179
Tabla 48: Mejora propuesta Nº10 de la consulta a los expertos .....	179
Tabla 49: Mejora propuesta Nº11 de la consulta a los expertos .....	179
Tabla 50: Mejora propuesta Nº12 de la consulta a los expertos .....	180
Tabla 51: Mejora propuesta Nº13 de la consulta a los expertos .....	180
Tabla 52: Mejora propuesta Nº14 de la consulta a los expertos .....	181
Tabla 53: Mejora propuesta Nº15 de la consulta a los expertos .....	181
Tabla 54: Mejora propuesta Nº16 de la consulta a los expertos .....	181
Tabla 55: Mejores propuestas por impacto según valoración de expertos .....	183
Tabla 56: Mejores propuestas por viabilidad según valoración de expertos .....	184
Tabla 57: Mapa de dispersión en las respuestas a las mejoras .....	185



## Índice de Figuras

Figura 1: Tabla etiquetas para contenedores que transportan mercancías peligrosas. Fuente IMDG 2014 .....	22
Figura 2: Matriz de riesgos. ....	29
Figura 3: Pirámide de necesidades de Maslow. ....	33
Figura 4: Nivel de preparación ante una catástrofe en zonas cercanas a centrales nucleares .....	36
Figura 5: Puerto de Tarragona actual .....	48
Figura 6: Puerto de Barcelona actual .....	63
Figura 7: Zonas de Infraestructuras Críticas consideradas por la Autoridad Portuaria de Barcelona.....	68
Figura 8: Organización y Coordinación de PAU y el PPP en el port de Barcelona .....	69
Figura 9: Detalle del muelle de la Energía del Puerto de Barcelona .....	71
Figura 10: Las señales fónicas de emergencias a bordo (Regla 26/Cap III) .....	82
Figura 11: Ciclo de Deming .....	119
Figura 12: Pasos de la metodología Kaizen .....	121
Figura 13: Nivel de defectos por millón .....	123
Figura 14: Aspectos implicados en la cultura de seguridad .....	132
Figura 15: Escala de la cultura de seguridad .....	134
Figura 16: Interacción e influencia entre las culturas nacional, de organización y profesional.....	135
Figura 17: Áreas de alcance de la metodología .....	140
Figura 18: Metodología de implementación del modelo de mejora de la respuesta a evacuación en los planes de emergencia. ....	143
Figura 19: Hallazgos para generar la planificación de Buenas prácticas en seguridad .....	160
Figura 20: Proceso para la aplicación del metodo ex-ante .....	165
Figura 21 Relación de visitas y encuestas completadas por expertos .....	175



## Listado de abreviaturas y símbolos

APB: Autoridad Portuaria de Barcelona

APQ: Almacenamiento de Productos Químicos

APT: Autoridad Portuaria de Tarragona

BOE: Boletín Oficial del Estado

BPS: Buenas Practicas en Seguridad

CECAT: Centro de Coordinación Operativa de Cataluña

CEISE: Centro Europeo de Investigación Social de Situaciones de Emergencias

CIS: Centro de Investigaciones Sociológicas

CNI: Combustible Nuclear Irradiado

DEA: Desfibrilador Externo Automático

DGPC: Dirección General de la Protección Civil

DMAIC: Define, Measure, Analyze, Improve & Control

DN: Diámetro Nominal

DPMO: Defectos Por Millón de Oportunidades

EE.UU.: Estados Unidos de América

EPI: Equipo de Primera Intervención

EPIRB: Emergency Position-Indicating Radiobeacon Station

ESI: Equipo de Segunda Intervención

GLP: Gas Licuado del Petroleo

HSE: Health and Safety Environment

IMDG: International Maritime Dangerous Goods

IMO: International Maritime Organization

INOX: Acero Inoxidable

INTERCO: Código Internacional de Señales

ILO: International Labour Organization

LSA: Life Saving Appliances

MM.PP.: Mercancías Peligrosas

MIE-APQ: Instrucciones técnicas del Ministerio de Industria sobre Almacenaje de Productos Químicos

OIT: Organización Internacional del Trabajo

OMI: Organización Marítima Internacional

ONU: Organización de las Naciones Unidas

OHSAS: Occupational Health and Safety Assessment Series

PAM: Plan de Ayuda Mutua

PBIP: Protección de los Buques y de las Instalaciones Portuarias

PDCA: Plan, Do, Check, y Act

PEE: Plan de Emergencias Exterior

PEI: Plan de Emergencias Interior

PIB: Producto Interior Bruto

PMI: Project Management Institute

PPP: Public Private Partnership

PROCICAT: Plans de Protección Civil en Cataluña

RDL: Real Decreto Ley

SEM: Servicio de Emergencias Médicas

SOLAS: Safety Of Live At Sea

STCW: Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers



TCB: Terminal de Contenedores de Barcelona

TPM: Mantenimiento Productivo Total

UNCTAD: United Nations Conference on Trade and Development

UNDRO: Oficina de la Naciones Unidas para la Respuesta en caso de Desastre

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura

UNISDR: United Nations International Strategy for Disaster Reduction

UPC: Universidad Politécnica de Cataluña

ZAL: Zona de actividades Logísticas



# 1 Introducció

## 1.1 Contextualizaci3n del problema

En la cadena de valor de transporte marítimo de mercancías, son los puertos los nodos en los cuales tiene lugar el intercambio modal de dichas mercancías y por tanto, el nivel de exigencia en relación al control, manipulación, almacenaje y entrega de estas mercancías, no es arbitrario y debe responder a estándares y normativas que establecen los países donde se realizan tales operaciones. Estos niveles de exigencia, y los requerimientos legales nacionales e internacionales que controlan y estipulan las condiciones de seguridad, son aún más exigentes, cuando las mercancías en cuestión son peligrosas. Debido a la naturaleza de estas mercancías y las condiciones intrínsecas de la operación portuaria, las condiciones de riesgo, vulnerabilidad y peligrosidad, cambian de unas instalaciones portuarias a otras, y aunque la realidad del marco regulatorio exige la existencia de los mecanismos de respuesta necesarios para actuar ante los diferentes escenarios, la interpretación y posterior aplicaci3n de los mismos, es muy dispar.

En el desarrollo de la Tesis, se analizarán los diferentes aspectos de los planes de emergencias, en aquellas instalaciones portuarias consideradas como puertos de interés general en Cataluña, que son el puerto de Barcelona y el puerto de Tarragona, ambos con sus particularidades en materia de actividad portuaria, y en la forma de entender la actuaci3n en caso de una emergencia. Los dos casos presentan diferentes elementos de riesgo, haciéndolos muy interesante cada una de las perspectivas y no se puede decir que uno tenga un mayor riesgo de activar un plan de emergencia, en cualquiera de sus niveles, debido a que las vulnerabilidades son distintas y la forma de cómo se planifican y preparan los recursos de los puertos ante las mismas son el factor diferenciador que minimiza el riesgo y sobre el que se quiere poner la lupa para identificar estas actividades y prácticas. Mediante un análisis de los documentos y la colaboraci3n de las personas responsables en ambos puertos, se podrá identificar en qué puntos de los Planes de Autoprotecci3n se está estableciendo un valor ańadido sobre lo que establece la ley, se identificarán las mejores prácticas, que ayuden a definir, un modelo teórico, una propuesta de valor, que por supuesto cumpliendo con lo establecido en el marco legal, y que basado en la optimizaci3n de los recursos existentes y en la reducci3n de costes, permita trazar las líneas de acci3n que puedan ser replicadas para dichos escenarios y que mejoren la eficacia de la respuesta a las emergencias, en lo que al proceso de evacuaci3n se refiere, en otras instalaciones portuarias del ámbito nacional o internacional. En este proceso de análisis, se caracterizará el marco regulatorio aplicable y los Planes de Autoprotecci3n de estas instalaciones relevantes por tipología de productos, volumen manejado y características de la infraestructura de la instalaci3n, teniendo en consideraci3n que para el caso de Cataluña está establecida una legislaci3n propia en materia de protecci3n civil y que afecta directamente a las instalaciones portuarias. Como consecuencia de esta caracterizaci3n del marco regulatorio, se definirán los mínimos exigidos, y por medio de la identificaci3n de las mejores



prácticas, se diseñará el marco teórico para la mejora en base a estas acciones y métodos de planificación que se aplican, a día de hoy, en estos puertos.

Los Planes de Emergencia Interiores, definidos como tal por primera vez en la norma SEVESO<sup>1</sup>, que para el ámbito portuario se denominan Planes de Autoprotección (en adelante PAUs), tienen un alcance que va desde la preparación de la respuesta ante las emergencias, por medio de la organización de los recursos internos o externos, y la jerarquización de los mismos, hasta la asignación de responsabilidades y responsables dentro de la propia Autoridad Portuaria, y fuera de esta como se identificará más adelante, puesto que en muchas de las situaciones no todos los recursos son propios. Aunque el plan está orientado a una instalación, realmente ésta responderá ante la emergencia como un sistema, puesto que está integrado por múltiples actores, empresas y entidades, que deben coordinar y responder con sintonía a los sucesos que provoquen una activación. Es por esto que se debe contar con la aportación de los actores que forman parte del tejido empresarial que está instalado dentro del recinto portuario, bajo la tutela de la Autoridad Portuaria, que es responsable final del plan. Es precisamente la mejora de la organización en sus diferentes fases, como la formación, forma de actuación, respuesta, etc, el foco en el que este estudio tiene como objetivo, definir las líneas básicas para mejorar cualquier PAU, ya sea para puertos de la relevancia de los analizados, como cualquier instalación, incluso fuera del ámbito portuario, que tenga que cumplir con lo establecido en la ley para la implementación de PAU y quiera optimizar sus recursos y nivel de respuesta de una forma relativamente sencilla y con una inversión en formación, que se podría considerar baja o básica. El sector marítimo y portuario siempre ha sido un referente en diferentes materias a la hora de establecer las pautas y las tendencias de las mejores prácticas, no solo en materia de seguridad, como lo fue en su día la elaboración del convenio SOLAS<sup>2</sup>, sino también en cuestiones ambientales, o de protección.

Para llevar a cabo esta labor de análisis y propuesta optimizadora, se han seleccionado los dos puertos catalanes de interés general, dentro del espectro de instalaciones portuarias del ámbito nacional, y a través de un análisis de los aspectos relevantes de sus PAUs, en concreto los puntos que afectan directamente al proceso de evacuación, como son la planificación, la realización y la evolución, de la contingencia. De la misma forma que las distintas metodologías de cambio y mejora continua como la teoría de los 7 pasos, el método Kaizen o el Deming,<sup>3</sup> que aplica el método: Plan, Do, Check, Act (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), en este documento se plantearán, cuál de ellas sería la más adecuada como herramienta para el

---

<sup>1</sup> SEVESO, municipio de Italia, que sufrió un siniestro industrial químico en el año 1976 y que dio origen a la norma que lleva su nombre.

<sup>2</sup> SOLAS, Safety Of Live At Sea, Convenio internacional para la seguridad de la vida humana en el mar, 1974.

<sup>3</sup> William Edward Deming, estadístico estadounidense, promotor y difusor de la calidad total, y la aseveración de que todos los procesos son variables y cuanto menor sea esa variabilidad mejor será el resultado.



cambio dentro del entorno portuario, y cómo implementar las acciones que mejoren la realidad y el estado previamente identificadas en las buenas prácticas de los puertos catalanes y otros ámbitos en materia de seguridad, para cualquier otra instalación que quiera optimizar su sistema.

Dichas acciones de mejora, y el impacto y la viabilidad de implantación de las mismas, fueron consultadas a expertos sectoriales para validar los hallazgos y generar el marco de mejora en materia de seguridad, utilizando el método de valoración ex-ante, mediante el cual los expertos han calificado las propuestas en base a su experiencia y conocimiento, para poder de esta forma generar un porfolio de mejoras en seguridad, útiles y realistas.



## 1.2 Justificación y relevancia

En caso de emergencia, es la activación y la consecuente evacuación, el método habitual de respuesta. Debido a ello es necesario que todos los implicados y afectados en el proceso de evacuación, tengan pleno conocimiento de cómo responder ante tales escenarios. Pero la evacuación es un fenómeno complejo. Como proceso que implica acciones individuales y colectivas, que tienen impacto en la respuesta del conjunto del sistema, es clave que, llegado el momento de la activación, la improvisación y el desconcierto, no estén presentes y de esta forma no afecten negativamente a dicha respuesta.

Como proceso reactivo, implica que el conocimiento y capacitación de los individuos, junto a sus decisiones y acciones, pueden ser mejoradas en base a planificación, formación, práctica y evaluación de las respuestas previas ante situaciones similares.

A partir de los últimos años del siglo pasado, esta conciencia en materia de seguridad en las instalaciones, comenzó a materializarse por medio de herramientas como el Plan de Autoprotección (PAU). Este es el método que más ha prosperado, debido a que permite la preparación y la planificación de diversos escenarios mediante el establecimiento de normas y mínimos tanto en recursos como en competencias. Muchos de los recursos y competencias definidos dentro del marco legal correspondiente que define los PAUs, representan unos niveles de exigencia básicos y que en muchos aspectos, son mejorables por medio de acciones concretas de carácter organizativo y formativo. Pero, la mejora del marco de seguridad que se establece como mínimo en los planes, requiere de un compromiso y un esfuerzo que no siempre tiene cabida entre las sensibilidades de los profesionales de las instalaciones portuarias.

En primer lugar, existen serias limitaciones con respecto a presupuesto y disponibilidad de los recursos necesarios para tales fines, puesto que aun hoy en muchas organizaciones, invertir en seguridad se considera un coste.

En segundo lugar, la mayoría de los PAUs no cuentan con una fundamentación sólida basada en el desarrollo de acciones que conciencien y preparen realmente a los individuos frente a las potenciales amenazas a las que se enfrentan en su día a día, sin ser muy conscientes de ello, en parte gracias a la baja incidencia de accidentes o actos deliberados que puedan desencadenar una evacuación.

En tercer lugar, es más que relevante la diferencia en las responsabilidades del personal de una instalación en tierra, y el nivel exigido a los miembros de la tripulación de un buque, los cuales, ven mermado su nivel de protección, cuando están atracados en una instalación, que tiene una preparación netamente inferior a la de ellos para responder a una emergencia.

A todas estas situaciones se añade el hecho de que en muchos casos la elaboración de los PAUs es encargada a proveedores externos para cumplir con un trámite administrativo, y como consecuencia de ello el nivel



de conocimiento en materia de seguridad se queda acotado a aquellos profesionales que tienen responsabilidades directas en los mismos. El resto de sujetos pasivos, quedan a expensas de las iniciativas de los responsables y de la sensibilidad en materia de seguridad que estos tengan. Además no existe referencia sobre cómo afrontar la optimización de un plan de autoprotección, para mejorar la evacuación en los puertos ni metodología alguna sobre cómo identificar y categorizar por viabilidad e impacto las mejores prácticas del sector para un plan de emergencias ya implementado.

Esto pone de manifiesto la necesidad del desarrollo de un análisis que permita identificar y analizar las condiciones particulares en determinados escenarios de evacuación en planes de referencia y desarrollar y adaptar nuevas mejoras que, fundamentadas en la validación de expertos, sean capaces de ofrecer un marco de mejora accesible para cualquier instalación.

Además del desarrollo de una identificación de mejores prácticas, para afrontar la respuesta de la evacuación en puertos, este Trabajo de Tesis contribuye a solventar los siguientes problemas específicos sobre la respuesta ante una emergencia:

- Las iniciativas de mejora para los procesos de evacuación en puertos son escasas y hacen referencia principalmente al aumento de recursos. Es necesario el desarrollo de mejoras que permitan obtener un nivel de exigencia mayor en relación a lo establecido en el marco legal y que no sea un incidente el que detone un nuevo ejercicio de mejora, de una forma reactiva que es lo habitual en el ámbito de la seguridad.
- Profesionales que enfrentándose a limitaciones de recursos quieran implementar mejoras que les aseguren un impacto y que a la vez sean viables. Por medio de la caracterización de las mejoras por viabilidad e impacto, se podrá aportar una herramienta útil que sirva de base para la mejora de los planes y que asegure un resultado que ayude a fomentar el desarrollo de la conciencia en seguridad dentro de las instalaciones de riesgo.



### 1.3 Objetivos e hipótesis de la tesis

El principal objetivo de la tesis doctoral es desarrollar un modelo teórico que permita a las diferentes instalaciones portuarias, optimizar los PAUs, **como parte preventiva, reactiva y resolutive de sus sistemas de seguridad**, sin menosprecio de la tipología de instalaciones y entendiendo que los motivos para la activación de una evacuación puede tener origen en condiciones endógenas como la producción o el almacenaje o exógenas como ambientales o ataques deliberados.

A priori, parece bastante probable que los planes de emergencia tal y como hoy son elaborados dentro del marco legal correspondiente, pueden ser mejorados en base a principios básicos de gestión enfocados en la formación, el entrenamiento y la evaluación, esta última, que pueda generar la mejora continua, sin implicar una inversión de recursos significativa.

Se debe valorar la elevada sensibilidad en materia de emergencias de los puertos de interés general en Cataluña, cada uno de ellos por diferentes razones, vocaciones comerciales y particularidades de entorno, han tenido que desarrollar sus capacidades a un nivel que está por encima de lo establecido en el marco legal aplicable. Serán identificadas las mejores prácticas en el ámbito de la respuesta a las emergencias por parte de estas instalaciones, además de otros inputs del sector marítimo, como lo que establece el SOLAS para el caso de los buques en el momento de la activación de la emergencia.

Por tanto nuestra hipótesis es que los planes de autoprotección pueden ser optimizados por medio de la reducción de la vulnerabilidad de las instalaciones portuarias, en relación al individuo, el grupo y la cultura de la organización al que pertenecen, y por tanto se puede establecer una metodología de optimización basada en buenas prácticas, en este caso, identificadas en los puertos de Barcelona y Tarragona, los cuales tienen una alta sensibilidad en materia de seguridad.

Los objetivos específicos son:

- 1- Establecimiento de la base teórica en materia de emergencias.
- 2- Caracterización del marco legal aplicable a las instalaciones portuarias en caso de emergencias, tanto en su planificación como en su respuesta.
- 3- Descripción de las Instalaciones portuarias referentes dentro de Cataluña, señalando las particularidades que condicionan la vulnerabilidad y el riesgo.
- 4- Análisis de los Planes de Autoprotección de instalaciones portuarias de interés general de Cataluña y del SOLAS para aquellos aspectos de respuesta ante emergencia aplicables.



- 5- Identificación de las mejores prácticas para los dos Puertos, en materia de respuesta a las emergencias y clasificación de las mismas dentro del marco de la seguridad.
- 6- Propuesta metodológica para la implementación de Buenas Prácticas en Emergencias, para cualquier instalación portuaria. El fin último es ir un paso más allá en los requerimientos que establecen dichos Planes, y establecer un marco de mejora continua para los mismos.
- 7- Propuestas de mejora y recomendaciones que mejoren los mínimos establecidos en la Ley y sirvan como base para la redefinición u optimización de un Plan de Autoprotección y hacer su respuesta más eficiente.
- 8- Validación por expertos del impacto y la viabilidad de las mejoras propuestas, que validen el objeto de la Tesis.

Empleando este análisis y la identificación de los diversos ámbitos de mejora y las acciones a desarrollar, se definirá una metodología de implementación de buenas prácticas, respaldada por un cuadro de mejoras, que sirvan como herramientas de optimización en materia de seguridad para cualquier puerto de interés general, que quiera mejorar su respuesta de forma integral cuando se activa una emergencia.



## 1.4 Estructura de desarrollo del trabajo

El primer paso de esta tesis doctoral será entender las emergencias y los diferentes factores que afectan a las mismas. Se desarrollará una secuencia metodológica, como la que a continuación se detalla:

- 1- Se realizará una exposición teórica sobre los factores que definen el riesgo y vulnerabilidad, desde diferentes puntos de vista, como el de Protección Civil a nivel nacional y como por parte la organismos como la OIT (Organización Internacional del Trabajo), a nivel internacional para un mejor entendimiento del desarrollo del proyecto, y las relaciones que se establecen entre los Puertos y las mercancías que se manejan a través de los mismos.
- 2- Se establecerán el marco legislativo aplicable en el ámbito del manejo de mercancías peligrosas en los Puertos, particularizando para el caso de Cataluña puesto que tiene competencias en materia de seguridad, y cuáles son las obligaciones de los responsables de las instalaciones a efectos organizacionales y de respuesta, estableciendo de forma más detallada todo lo correspondiente al Plan de Autoprotección.
- 3- Se caracterizarán los sujetos de muestra, para entender su disposición física y la actividad de los mismos, por la tipología de cargas y los volúmenes manejados por cada instalación, que ha generado la especial sensibilidad en materia de seguridad.
- 4- Se identificarán las mejoras prácticas dentro de los PAUs, en concreto para las áreas de estudio que se definen y justifican en la primera fase, las cuales se centrarán en el individuo, el grupo y la organización. Las entradas para dicho análisis, serán consecuencia del análisis de los puntos definidos con anterioridad en el marco legal y de los textos vigentes que reglan los PAUs para las instalaciones portuarias.
- 5- Se definirá una metodología de Implementación de Buenas Prácticas en Seguridad para la clasificación de las mejoras y la posterior implementación de las mismas. De las soluciones o áreas de oportunidad encontradas, que puedan satisfacer una o varias necesidades que se definan en el proceso de identificación, será definido el método de gestión de cambio por el que se lleva a cabo el cambio el PAU actual, de una forma interna y autónoma.
- 6- Recopilación final y propuesta de las mejoras potenciales. Se realizará una evaluación de las mejoras por parte de expertos, en el que se puedan identificar áreas de oportunidad en los planes de cualquier instalación perteneciente a la población del análisis, es decir, que el modelo de optimización que resulte de la muestra (puertos de interés general en Cataluña), sea aplicable para toda la población (puertos de interés general en España).



## 2 Estado del Arte

### 2.1 Las emergencias, el transporte de Mercancías peligrosas y el riesgo

En 1979 se desarrolló una reunión internacional organizada por la Oficina de Coordinación de Ayuda ante Desastres de las Naciones Unidas (UNDRO)<sup>4</sup>, que estableció unas definiciones oficiales para los términos relacionados con riesgo. De esta forma, se define riesgo, como el número de víctimas, heridos, daños a las propiedades y efectos sobre la actividad económica, que pueden producirse a consecuencia de un desastre. Se deduce de esta definición, que son necesarias dos variables para definir el riesgo: la probabilidad que ocurra “...*que pueden producirse...*” y un daño “...*víctimas, heridos, daños a las propiedades...*” Ayala (2002).

De la definición anteriormente citada se deduce que los daños que se pueden generar pueden ser de tipo económico (pérdida de cosechas, destrucción de fábricas, etc.) o social (víctimas mortales, heridos, personas sin vivienda, pérdida de puestos de trabajo, etc.).

#### 2.1.1 Emergencias

Una emergencia o emergencia ordinaria, es una situación producida por un suceso imprevisto o no deseado que motiva la activación de medidas encaminadas a la reducción de sus consecuencias y que únicamente exige la intervención de los servicios públicos de emergencia en actuaciones de carácter ordinario. El número de víctimas y /o daños materiales no es elevado. En el contexto nacional, el resto de emergencias, están reguladas por el Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil que define emergencias en las que está presente el interés general. Estas quedarían categorizadas de la siguiente forma:

1. Las que requieran para la protección de personas y bienes, la aplicación de la Ley Orgánica 4/1981, de 1 de junio, reguladora de los estados de alarma, excepción y sitio. En el Estado de Alarma, el Gobierno, en uso de las facultades que le otorga el artículo 116.2 de la Constitución podrá declarar el Estado de Alarma, en todo o parte del territorio nacional, cuando se produzca alguna de las siguientes alteraciones graves de la normalidad:
  - Catástrofes, calamidades o desgracias públicas, tales como terremotos, inundaciones, incendios urbanos y forestales o accidentes de gran magnitud.
  - Crisis sanitarias, tales como epidemias y situaciones de contaminación graves.

---

<sup>4</sup> UNDRO, United Nations Disaster Relief Organization



- Paralización de servicios públicos esenciales para la comunidad, cuando no se garantice lo dispuesto en los artículos 28.2 y 37.2 de la Constitución, y concurra alguna de las demás circunstancias o situaciones contenidas en este artículo.
  - Situaciones de desabastecimiento de productos de primera necesidad.
2. Aquellas en las que sea necesario prever la coordinación de Administraciones diversas porque afecten a varias Comunidades Autónomas y exijan una aportación de recursos a nivel supra autonómico.
  3. Las que por sus dimensiones efectivas o previsibles requieran una dirección nacional de las Administraciones Públicas implicadas.

Como consecuencia de las diferentes situaciones de emergencias, se suelen y deben considerar varios tipos de pérdidas. El parámetro más común de pérdidas es el económico. Esto se debe a que existen muchos tipos de pérdidas que pueden medirse con este parámetro. Pues bien, las pérdidas que pueden expresarse como coste económico se denominan pérdidas tangibles. Las compañías de Seguros tienen establecidos baremos de valoración económica de las pérdidas tangibles, tanto materiales como daños físicos a las personas. El resto de las pérdidas, aquellas que no pueden ser evaluadas económicamente se denominan intangibles, por ejemplo: en consecuencias de muertes, las pérdidas intangibles serían: efectos sociales y psicológicos en el resto de la comunidad; en consecuencias de daños a bienes materiales, muebles e inmuebles etc.: pérdidas culturales; en consecuencias económicas como número de días de trabajo perdido, volumen de la producción perdida: oportunidades, competencia, reputación.

Existen otros parámetros de las consecuencias de un desastre que pueden ser igual o incluso más importantes en la gestión y la prevención de las emergencias. Hay pérdidas insustituibles y otras recuperables, por ese motivo los datos de pérdidas recuperables a veces son más importantes: por ejemplo, para los médicos es más importante conocer el número de heridos previstos en un desastre que el número de víctimas mortales, ya que de esta manera, podrán estimar los recursos que pueden necesitar si se produce el desastre para reducir el número de muertes.

Además del riesgo existen otros conceptos que por relevancia e influencia en la caracterización del entorno que también se deben tener en consideración, puesto que caracterizan y son sobre los que se fundamenta la realidad del sistema. Estos conceptos son las mercancías peligrosas, la gestión de las instalaciones portuarias y las emergencias que puedan surgir de estas actividades.



## 2.1.2 Transporte de mercancías peligrosas

### Introducción

El desarrollo tecnológico e industrial de nuestra sociedad, que ha ido proporcionando una mayor calidad de vida y un mayor bienestar, también lleva aparejado algún inconveniente, como contaminación ambiental o los riesgos derivados de algunas sustancias y productos que están presentes en nuestro entorno: fibras artificiales, medicamentos, abonos artificiales, conservantes de alimentos, productos de limpieza, carburantes, productos de construcción, comunicación y así podría seguir la lista.

El Real Decreto 387/1996, por el que se aprueba la Directriz Básica de Planificación de protección civil ante el riesgo de accidentes en los transportes de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril considera mercancías peligrosas: “todas aquellas sustancias que en caso de accidente durante su transporte, por carretera o ferrocarril, pueden suponer riesgos para la población, los bienes y el medio ambiente”.

En las sociedades modernas se consumen enormes cantidades de estos productos y a pesar de estar sujetos a una normativa estricta, la probabilidad del siniestro se incrementa debido a este incremento del consumo.

La importancia creciente de los sectores químicos, petroquímicos, petrolero y energético y por otra parte la ubicación de polos de desarrollo industrial de materias básicas químicas y petroleras en determinados lugares geográficos no coinciden siempre con los centros de consumo o de transformación de las sustancias producidas, lo que hace que el transporte de mercancías peligrosas en nuestro país, constituya un hecho cotidiano.

La mayoría de los accidentes ocurren en el transporte y en los centros de almacenamiento y consumo, pero los siniestros más graves han ocurrido en centros de producción o distribución ya que, aunque las medidas de seguridad son superiores, las cantidades almacenadas del producto son también mayores.

Para la Protección Civil de España, se define materia peligrosa como aquella sustancia que durante su fabricación, almacenamiento, transporte o uso genera humos, gases, vapores, polvos o fibras de naturaleza explosiva, inflamable, tóxica, infecciosa, radiactiva, corrosiva o irritante, en cantidades que pueden producir daños a personas, bienes o al medio ambiente.

Pero por mercancía peligrosa se entiende las materias y objetos cuyo transporte está prohibido por los reglamentos del transporte o aquellas cuyo transporte está autorizado por dichos reglamentos, únicamente en las condiciones que éste prevé.

Debido al número y gravedad de los accidentes que se producían en el transporte de algunas mercancías, se decidió regular las condiciones que se han de cumplir en este tipo de transportes.

El número de sustancias peligrosas es muy elevado: algunos manuales registran más de 12.000. La última edición del "libro naranja" de la ONU (2010) sobre transporte de MM.PP. tiene recogidas, las aproximadamente 3.000 más importantes, desde el punto de vista de su peligrosidad y de la importancia socioeconómica de su producción y transporte<sup>5</sup>.

### Transporte marítimo

Es la International Maritime Organization (IMO), la que cede su nombre a las mercancías peligrosas cuando son transportadas por vía marítima. Las características intrínsecas de las mercancías peligrosas son las que las clasifican dentro de nueve categorías según su embalaje, peligrosidad, etc. Esta clasificación está reglada por el código IMDG<sup>6</sup>, el cual entre los principales aspectos, destaca la clasificación primaria de las mercancías que es la siguiente:

Clases de Mercancías Peligrosas en condigo IMDG	
Clase 1	Explosivos
Clase 2	Gases comprimidos, licuados y/o disueltos bajo presión
Clase 3	Líquidos inflamables
Clase 4	Sólidos inflamables
Clase 5	Sustancias oxidantes y peroxidantes
Clase 6	Venenos o sustancias tóxicas y sustancias infecciosas
Clase 7	Sustancias radioactivas
Clase 8	Sustancias corrosivas
Clase 9	Sustancias peligrosas diversas (que no se pueden incluir en las otras ocho)

**Tabla 1: Clasificación de las mercancías peligrosas en el código IMDG**

El código IMDG consta de dos volúmenes y un suplemento, siendo el contenido de los mismos, lo que se establece en la siguiente descripción:

- Volumen 1:
  - Disposiciones generales, Definiciones y Capacitación.

<sup>5</sup> Dirección General de Protección Civil y Emergencias dgpce@procivil.mir.es

<sup>6</sup> International Maritime Dangerous Goods, IMO 2014

- Clasificación de las Mercancías Peligrosas.
- Disposiciones relativas al embalaje/envasado y a las cisternas, y al etiquetado de las mismas como en la figura 1.
- Procedimientos relativos a las remesa.
- Construcción y ensayo de embalaje / envases, recipientes intermedios para graneles, embalajes / envases de gran tamaño, cisternas portátiles, contenedores de gas de elementos múltiples y vehículos cisternas para el transporte por carretera.
- Disposiciones relativas a las Operaciones de Transporte.



Figura 1: Tabla etiquetas para contenedores que transportan mercancías peligrosas. Fuente IMDG 2014

- Volumen 2:
  - Lista de Mercancías Peligrosas y excepciones relativas a las cantidades limitadas.
  - Apéndice A: Lista de nombres de expedición genéricos y de designaciones correspondientes a grupos de sustancia y objetos no especificados en otra parte.
  - Apéndice B: lista de definiciones.
  - Índice
- Suplemento:
  - Procedimientos de intervención de emergencia para buques que transportan mercancías peligrosas.
  - Guía de primeros auxilios para uso en casos de accidentes relacionados con mercancías peligrosas.
  - Procedimientos de notificación.



- Directivas sobre la arrumazón de la carga en unidades de transporte.
- Recomendaciones sobre la utilización sin riesgos de plaguicidas en los buques.
- Recomendaciones sobre la utilización sin riesgos de plaguicidas en los buques aplicables a la fumigación de las bodegas de carga.
- Recomendaciones sobre la utilización sin riesgos de plaguicidas en los buques aplicables a la fumigación de las unidades de transporte.
- Código Internacional para la seguridad del transporte de combustible nuclear irradiado, plutonio y desechos de alta actividad en bultos a bordo de los buques (Código CNI).
- Apéndice: Resoluciones y circulares mencionados en el Código IMDG y el suplemento.

### 2.1.3 Riesgo

El riesgo es la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas (UNISDR 2009). Otros Autores y desde una perspectiva más empírica, definen el riesgo como el producto de la amenaza por la vulnerabilidad, dividido por la capacidad. Siendo la capacidad la combinación de todas las fortalezas, atributos, conocimientos y recursos que tiene una persona o grupo de personas y que están disponibles dentro de una comunidad, sociedad u organización, para reducir su exposición al riesgo de desastre (UNESCO 2011).

Los riesgos suelen dividirse en naturales y tecnológicos. Al primer grupo corresponden los procesos o fenómenos naturales potencialmente peligrosos. Al segundo grupo los originados por accidentes tecnológicos o industriales, fallos en infraestructuras o determinadas actividades humanas.

El “riesgo grave” es la situación en la que se perciben con notoriedad los elementos que pueden provocar el nacimiento de un peligro grave, o lo que es lo mismo, la posibilidad de que ocurra algún suceso que ponga en peligro masivo la vida y/o los bienes de los ciudadanos.

El parámetro temporal de la actualización de riesgo (Tiempo transcurrido desde que se perciben los primeros síntomas hasta el desencadenamiento del suceso), es fundamental por las oportunidades que ofrece para una actuación eficaz y completa de Protección Civil. En este espacio de tiempo deben adoptarse las medidas de protección a la población y aquellas otras que tienen por objeto la reducción o atenuación de los efectos sobre los bienes. Este parámetro temporal se cuantifica con una correcta evaluación de la evolución del suceso.



Los riesgos se generan por la conjunción de tres factores fundamentales, peligrosidad, vulnerabilidad y elementos en riesgo, que, en el análisis del riesgo deben ser cuantificados cada uno por separado (Narváez, Lavell, Pérez, 2009).

### **Los riesgos antrópicos**

Los riesgos antrópicos son los producidos por actividades humanas que se han ido desarrollando a lo largo del tiempo. Están directamente relacionados con la actividad y el comportamiento del hombre<sup>7</sup>, y por la acción de este sobre la naturaleza, como la contaminación ocasionada en el agua, aire, suelo, deforestación, incendios, entre otros. Dentro de estos riesgos, además se incluyen los riesgos Tecnológicos.

Se contemplan los siguientes riesgos antrópicos:

- Anomalías en el suministro que dependan de redes físicas:

- Agua.
- Gas.
- Electricidad.
- Teléfono.
- Otras redes.

- Incendios:

- Urbanos.
- Industriales.
- Forestales.

- Riesgos asociados a grandes concentraciones humanas:

- Concurrencia en locales.

---

<sup>7</sup> [WWW.112asturias.es](http://WWW.112asturias.es)



- Grandes concentraciones humanas.
- Otros.

Históricamente, queda sobradamente probada la tendencia natural de las personas a formar parte de un grupo, a ser parte de un algo, de una identidad, a querer y defender unas características determinadas y a comportarse de una manera que se denomina cívica dentro de unas normas de convivencia y respeto, orientales u occidentales, dentro de las cuales, el individuo y por extensión el grupo tiene su zona de confort y con el paso del tiempo va adoptando como propias.

Esta tendencia natural, a concentrarse y reunirse en áreas geográficas comunes, ha ido aumentando en la actualidad, y los nuevos modos vivendi, están catalizando aún más esta tendencia puesto que los factores de desarrollo personal, están como es lógico, unidos a la accesibilidad y la cercanía entre las personas, aun habiéndose eliminado muchas barreras físicas gracias a los nuevos modos de comunicación. La cantidad de personas, los comportamientos diarios, los eventos, festividades y otras causas, generan aumentos en las interacciones entre las personas y su entorno, habitual o no, que de forma directa inciden en el incremento de los indicadores de accidentabilidad, riesgo, vulnerabilidad y conflictividad.

Debido a su naturaleza, se tiene la posibilidad de anticiparse para minimizar los riesgos, y aumentar los niveles de seguridad, en muchos de los posibles puntos de conflicto, por ejemplo una terminal de Cruceros como las que operando dentro del Puerto de Barcelona, que bien en base a experiencias previas, propias o ajenas, o bien por el propio conocimiento de los profesionales; puede y debe ser anticipado.

En los que se refiere al ámbito portuario/marítimo, un evento relevante es cuando se va a manejar una mercancía artículo 15 en el puerto, o cuando un nuevo producto va a pasar por el puerto por medio de un intercambio modal, que impliquen un mayor número de manipulaciones y por consiguiente, aumente la probabilidad de que se produzca un suceso no previsto.

Cuando se producen estas situaciones, las instalaciones y equipos necesarios dentro de la zona de influencia de riesgo, influyen directamente, en la disminución del mismo.

En las situaciones en el que los equipamientos disponibles, aun estando dentro de lo requerido por el marco jurídico aplicable, no tienen las capacidades y especificaciones máximas, se va perfilando como un requisito no escrito, el contar una optimización de esos recursos, en base a la mejor gestión del sistema y la eliminación de movimientos y acciones que no agregan valor. En una emergencia el aumento de tiempo en la toma de decisiones y en el flujo de la información, influye directamente en el aumento del riesgo. La capacidad de mejorar las respuestas, tiene relación directa con la eliminación de los pasos que restan o no aportan valor al proceso (Jones D, Womack J, 2012).



Este punto, como ya ha sido comentado, es relevante para instalaciones portuarias como la del Puerto de Barcelona, donde las grandes concentraciones de personas que se producen en los momentos de arribo de cruceros producen amplias concentraciones en zonas de tránsito y traslado desde y hacia la ciudad.

### **Riesgos tecnológicos**

El desarrollo económico lleva implícita la aparición de tecnologías que proporcionan beneficios y bienestar, pero cuyo uso puede dar lugar a accidentes con graves consecuencias para las personas, los bienes y el medio ambiente. Tal es el caso de determinadas industrias químicas, de las centrales nucleares, de instalaciones radiactivas y de otros muchos procesos de producción y de transporte de sustancias peligrosas. De ese modo y visto así, los avances experimentados desde el punto de vista tecnológico y científico, pueden suponer riesgos potenciales a tener en consideración:

- Riesgos nucleares
- Riesgos radiológicos
- Riesgos químicos
- Riesgos asociados al transporte de mercancías peligrosas

La prevención de esos fenómenos peligrosos o la reducción de sus consecuencias, exceden la capacidad de autoprotección ciudadana y, por tanto, resulta necesaria la actuación de los poderes públicos, en tanto responsables de velar por la seguridad y la vida de las personas y la integridad de los bienes.

Por la tipología de mercancías que son manejadas y almacenadas en los sujetos de la muestra, se analizarán en particular, el marco legal para los riesgos por transporte de mercancías peligrosas.

En resumen, el riesgo son las pérdidas potenciales derivadas de la concurrencia de los factores del mismo y de la vulnerabilidad.

### **Evaluación de Riesgos**

Según establece el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, en su metodología para la evaluación de riesgo de desastres, se debe establecer, como punto de partida previo a la elaboración de cualquier plan o medida de prevención, una lista de riesgos y asociarlos a unos escenarios de priorización por tipo de emergencia. El propósito es lograr por medio del uso de técnicas estándar de identificación de riesgos que pueden desencadenar en accidentes y cruzando esos datos recolectados, junto el buen criterio o juicio de quienes desarrollan esta labor. Este ejercicio de identificación de riesgos, que es muy común en cualquier actividad que tenga peligrosidad, debe ser realizada en su contexto, es decir con

un conocimiento de los diferentes subsistemas que afectan a la operación portuaria, como el buque, actores externos que visitan el puerto, transportistas, etc.

La aproximación más común usada para la identificación, es el resultado de la combinación de creatividad y técnicas analíticas, con el objetivo inicial de identificar los riesgos más relevantes. El elemento de creatividad es para asegurar que el proceso es proactivo y no solo centrado en aquellos riesgos que han generado algún suceso en el pasado. Es típico la generación de grupos de trabajo que revisan las causas identificadas y los efectos de los accidentes además de los riesgos más relevantes. El grupo que desarrolla la actividad y la revisión deberá incluir como parte del mismo, a expertos en varios aspectos, tales como diseño de terminales, operaciones y dirección, además de otros especialistas en procesos de identificación de riesgos de los que tenga parte activa el factor humano. El periodo de identificación, puede consistir en varios días. Es obligatorio que todos los elementos e incidentes que hayan generado situaciones previas, sean considerados de forma apropiada, para lo cual se debe hacer uso de las informaciones pasadas, como bases de datos u otras fuentes estadísticas, riesgos identificados por el personal, sustancias peligrosas, fuentes de ignición, etc.

Una vez identificados todos los riesgos y los escenarios correspondientes, se procederá a la priorización de los mismos desde los escenarios más relevantes hasta aquellos que las probabilidades de que acontezcan sean menores. La probabilidad de que ocurra y el impacto de cada riesgo, también requiere el ejercicio de análisis, basado en el buen juicio de los expertos, las experiencias previas, y cualquier otro dato disponible. El nivel de riesgo, es el resultado de la combinación entre la probabilidad y el impacto de cada riesgo. Dicho nivel es el que priorizará los riesgos, en cada una de las categorías que se habían definido.

El resultado es un listado completo de los riesgos, y la priorización de los mismos en base a la probabilidad y el impacto, para cada una de las categorías identificadas. El otro resultado es la descripción de las causas y dimensionado de los efectos de cada uno de los riesgos.

Para la evaluación de riesgos en el caso concreto de las concentraciones humanas, se debe realizar un análisis subjetivo y objetivo. El análisis subjetivo, pretende la identificación de variables de tipo sociológico, político, económico...que por sí mismas o en combinación entre ellas puedan generar riesgos e incidentes.

Por otro lado en el análisis objetivo, parte de datos sobre los diferentes tipos de riesgos que ya se consideran habitualmente en las instalaciones, sin añadir las grandes concentraciones humanas, como son hurtos a personas y empresas, delitos contra el orden público, que durante la fase operativa o de incremento de la actividad, se intensifican.

Para los diferentes tipos de riesgos, pueden ser diferenciados por la probabilidad de que ocurran y por la severidad de los acontecimientos, teniendo en cuenta en ambas consideraciones los factores temporales; cómo fue identificado al principio.

Por probabilidad, pueden ser clasificados en alta, media y baja, si:

Categoría	Probabilidad
ALTA	Más de una vez al año
MEDIA	Entre una vez al año y una vez cada 100 años
BAJA	Menos de una vez cada 100 años

**Tabla 2: Nivel de impacto por probabilidad.**

**Fuente Seguridad APB**

En relación al nivel de impacto, quedarían considerados en la tabla 3.

Categoría	Severidad
ALTA	Muertes o pérdidas superiores a 100.000 €
MEDIA	Lesiones leves o pérdidas entre 10.000 y 100.000 €
BAJA	Solo problemas operativos o pérdidas inferiores a 10.000 €

**Tabla 3: Nivel de impacto por la severidad de la emergencia.**

**Fuente Seguridad APB**

Como consecuencia de la clasificación de los mismos, se elabora la matriz de riesgo, bajo un esquema similar al mostrado en la Figura 2.

### Matriz de Riesgos

<b>Probabilidad</b>	Alta			Riesgo Alto
	Media			
	Baja	Riesgo Bajo		
		Baja	Media	Alta

**Severidad**

Figura 2: Matriz de riesgos.

Fuente Seguridad APB

Como fue introducido en el comienzo de este punto, en función del origen/causa de los riesgos, y en particular los que pueden tener lugar en los puertos se establece la tabla 3.

Riesgo		
<b>Naturaleza policial</b>	Problemas de orden público y altercados	Instalaciones
		Buque
		Ferry/crucero
		Zona de elevada concentración pública.
	Atentado	Instalaciones
		Buque
		Ferry/crucero
	Zona de elevada concentración pública.	
<b>Incidencias en tierra</b>	Incendio o explosión	Instalaciones
		Edificios

		Zona de elevada concentración pública.	
		Vehículo.	
		Actividad exterior	
	Accidente	Obras del puerto.	
		Buque-puente levadizo	
		Personal	
		Tráfico con mercancía peligrosa	
	Colisión	Buque-pasarela Rambla de Mar.	
		Embarcación – muelle.	
	Derrumbamiento de edificios de oficinas o elevada concentración pública		
Intoxicación por cloro			
Caída de teleférico			
Temporales			
<b>Incidentes marítimas</b>	Accidente	Buque	
		Ferry (pasajeros)/crucero (turismo)	
		Embarcación pesquera	
		Prácticos, remolcadores u otros buques en maniobra	
	Incendio	Embarcación lúdico-recreativa.	
		Embarcación pesquera.	
	Contaminación marina		
	Hundimiento embarcación lúdico-recreativa.		
	Llegada de barco con riesgo de contaminación bacteriológica		
	Incendio de sustancias no peligrosas en un buque fondeado, en navegación o atracado.		
Colisión entre buques			
Temporales			
<b>Accidentes graves con mercancías peligrosas</b>	Incendio o explosión	Instalaciones fijas	
		Transporte de mercancías peligrosas	Tren
			Camión
	Buque		
	Fuga o vertido tóxico	Instalaciones fijas	
		Transporte de mercancías peligrosas	Tren
			Camión
Buque			
Fuga o vertido inflamable	Instalaciones fijas		
		Tren	

		Transporte de mercancías peligrosas	Camión Buque
		Reacción violenta no controlada en contenedor o cisterna de productos altamente reactivos, oxidantes o inestables en un barco.	
Alteraciones importantes del servicio	Avería grave	Sistemas de control	
		Suministro de los servicios básicos en las diferentes instalaciones.	

**Tabla 4: Clasificación de los Riesgos según su origen.**

**Fuente Seguridad APB**

Todas las anteriores son causas a tener en cuenta para la elaboración del análisis de riesgos, que es paso previo obligatorio para la realización de los PAU para las concesiones, o las instalaciones, y que no realizado correctamente, tiene una incidencia directa en el impacto que tales situaciones crearían sobre los distintos elementos del Puerto.

**La vulnerabilidad**

La vulnerabilidad, que es un factor de riesgo interno, se define como la susceptibilidad intrínseca de un elemento expuesto a sufrir un daño ante la ocurrencia de un suceso de intensidad determinada. Por la propia naturaleza de esta característica, los principales factores que ayudan a definirla son entre otros: Residir en un área determinada, densidad de población, crecimiento rápido de la población, urbanización rápida, conocimiento científico de la zona, educación y concienciación pública, cultura de prevención, existencia de un sistema rápido y eficaz de alerta y comunicaciones, la disponibilidad y preparación del personal que actúa en las emergencias, tipos de construcción y factores culturales entre otros (PROTECCION CIVIL 2016).

En el ámbito industrial o portuario, los factores anteriores, se modifican, para adaptarse a la realidad del medio, es decir, además de densidad de población, se debe añadir, el volumen total y el tipo de mercancías peligrosas manejadas como factores principales. De la misma forma también son factores, el aumento rápido en el desarrollo de la infraestructura portuaria, o el aumento considerable del manejo de una mercancía peligrosa, las comunicaciones internas entre las empresas instaladas dentro de la instalación portuaria, la falta de capacitación o medios adecuados para el manejo de mercancías peligrosas.

Para el caso de las instalaciones portuarias, se pueden encontrar dos vulnerabilidades:



- i. Vulnerabilidad intrínseca: valoración de cada sector o concesión como elemento vulnerable según sus propias características, como por ejemplo de esta clasificación se puede observar la clasificación de la tabla 4.
  - a. **Aforo u ocupación** muy elevada, es decir, por **concentración humana** como ocurre en las terminales de cruceros, en los momento de arribo y salida de los mismos.
  - b. **Dificultad de acceso** para los servicios de emergencia, ocasionado por las dimensiones de las instalaciones portuarias actuales.
  - c. **Dificultad de aplicación de medidas de protección** como la evacuación o el confinamiento, por la complejidad del sistema de terminales y la interacción de diferentes subsistemas.
- ii. Vulnerabilidad por exposición: grado de exposición a los riesgos planteados, internos, externos o de otros sectores limítrofes.
  - a. **Alta:** Afectación total del sector o concesión por zonas de intervención o equivalentes según los planes especiales de protección civil de la administración o análisis de consecuencias internos.
  - b. **Moderada:** Afectación parcial del sector o concesión por zonas de alerta o equivalentes según los planes especiales de protección civil de la Administración o análisis de consecuencias internos.
  - c. **Baja:** Otras instalaciones (resto de tipologías no involucradas en los criterios anteriores).

		Ocupación	Accesibilidad servicios de emergencia	Confinamiento	Evacuación	VULNERABILIDAD INTRÍNSECA
<b>Sector</b>	Sector 1 – Moll Adossat y zona de servicio	ALTA	BAJA	BAJA	MODERADA	MODERADA
	Sector 2 – Port Vell	ALTA	BAJA	BAJA	BAJA	MODERADA
	Sector 3	ALTA	BAJA	BAJA	MODERADA	MODERADA
	Sector 4	MODERADA	BAJA	MODERADA	MODERADA	MODERADA
	Sector 5	MODERADA	BAJA	MODERADA	MODERADA	MODERADA
	Sector 6	MODERADA	BAJA	MODERADA	MODERADA	MODERADA
	Sector 7	BAJA	BAJA	MODERADA	MODERADA	MODERADA
	Sector 8	ALTA	BAJA	ALTA	MODERADA	ALTA
	Sector 9 - ZAL Barcelona	MODERADA	BAJA	MODERADA	ALTA	MODERADA
	Sector 10 - ZAL Prat	MODERADA	BAJA	ALTA	MODERADA	MODERADA
	Sector 11	BAJA	BAJA	ALTA	MODERADA	MODERADA
	Sector 12 - Moll Prat i Contradic	BAJA	BAJA	ALTA	MODERADA	MODERADA

Tabla 5: Análisis de vulnerabilidad intrínseca del puerto de Barcelona.

Fuente APB

### 2.1.4 El individuo como parte del sistema de seguridad

Fue Maslow el que estableció en las por medio de su teoría de las necesidades humanas como segundo escalón de la pirámide de necesidades las necesidades de seguridad y protección. La necesidad física y en particular la necesidad de sentirse seguro y protegido (Maslow, 1943).



Figura 3: Pirámide de necesidades de Maslow.

Fuente Abraham Maslow



Para satisfacer la demanda en protección de los individuos, no es suficiente con la creación de entidades o autoridades que las ofrezcan, además se necesita que los sujetos tengan la percepción de estar protegidos en base a hechos tangibles.

Las instituciones que brindan tal protección, tienen la posibilidad de generar estas percepciones, y por supuesto hacerlo de forma manifiesta en momentos en los que la intervención y administración de las emergencias, es percibido por los individuos. Es evidente que la realidad de las actuaciones y la percepción sobre la seguridad, están vinculadas y aunque las personas no tengan un conocimiento específico sobre la materia, los individuos tendrán una sensación mayor de seguridad si consideran que las actuaciones por parte de las autoridades ha sido buena, y al contrario, si el resultado de la intervención, no ha cumplido con las expectativas de los individuos, la percepción de los niveles de protección que brindan las autoridades no será buena. La confianza en el sistema de protección forma parte sobresaliente del mismo sistema (García, 2008).

Las realidades individuales desarrolladas en diferentes entornos sociales y culturales, generan distintos acercamientos o comportamientos en relación a las emergencias, por lo que la disposición a colaborar con la seguridad o la protección, es distinta en cada caso. Podemos encontrarnos en situaciones que la disponibilidad sea considerada alta, si estos individuos tienen la preparación para ser protegidos, y si fuera necesario, colaborar en las labores de protección. Son los propios individuos, los que integran el sistema de protección de la sociedad de la que forman parte, algunos poniéndose a disposición y otros protegiéndose colaborando en las labores de protección. Pudiera parecer obvio, que las acciones sociales e institucionales en seguridad serán consistentes en la medida que incluya a los individuos.

Existen varios indicadores que indican de forma directa, la participación de los ciudadanos en el sistema de seguridad. Estos indicadores, pueden ser de ámbito fiscal para la preparación previa a la actuación, pasando por la búsqueda y recepción de información (Protección Civil, 2008).

En relación al primero de los indicadores que pudieran medir la participación de los ciudadanos en el sistema de protección es con seguridad, el grado de consciencia que se tiene sobre el riesgo al que se está expuesto y cómo responder al mismo. En la tabla 6, queda de manifiesto que el grado de conocimiento de cómo actuar en caso de emergencia, entre 1997 y 2007, donde se observa una polarización de la participación en base a conocimiento, de este tipo de protección. No existe una tendencia de mejora general, lo cual es trascendente y para el caso particular de los individuos que señalar un conocimiento nulo, es decir, los que no participan activamente en el sistema de protección; se podría calificar de grave.

Esta situación identificada por el CIS, podría interpretarse como una queja velada por no formar parte activa del sistema social de protección.

	1997	2006	2007
Muy alto	3,1	2,1	2,6
Alto	27,9	26,4	25,1
Bajo	49,9	46,6	42,3
Muy bajo	10,1	14,0	8,9
Nulo	7,0	8,1	20,3
N.C.	2,1	3,0	0,8
Total	100%	100%	100%

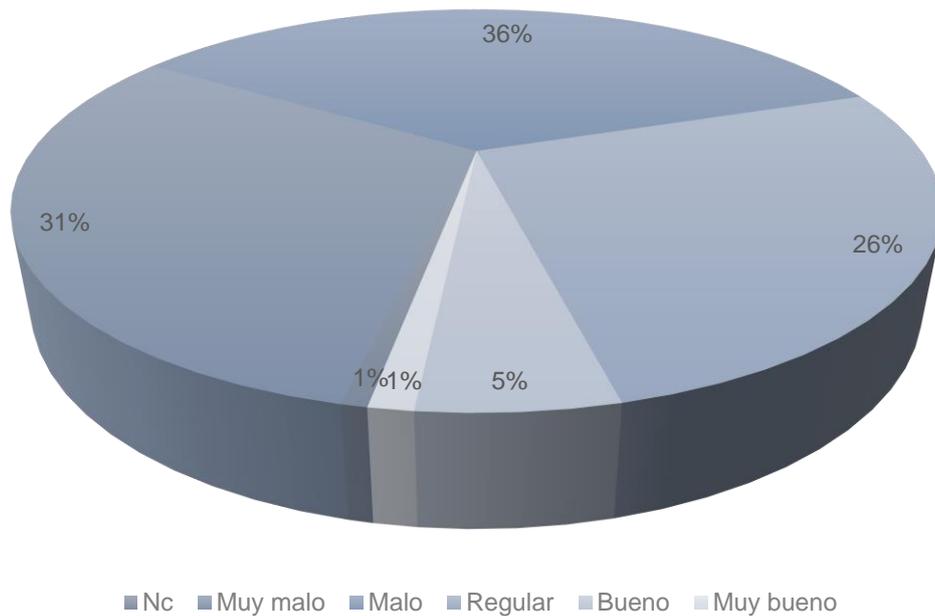
**Tabla 6: Grado de conocimiento acerca de cómo debe comportarse en una situación de emergencias**

**Fuente (CIS, 1997, 2006 y 2007)**

La primera conclusión es que el modelo de seguridad está teniendo un impacto negativo y la tendencia hacia la exclusión total de los individuos dentro del sistema acabará derivando en una ausencia total de conocimiento de los procedimientos ante emergencias.

Es relevante que la cultura de safety en un país o en una sociedad, permea en la cultura de safety en las empresas y condiciona los comportamientos y motivaciones desde fuera hacia adentro, ocupando este comportamiento desidioso los espacios que genera el marco legal, hacia la carencia y no hacia la virtud.

Pudiera parecer que este comportamiento es diferente en aquellas poblaciones que son plenamente consciente de que están en situación de riesgo, aunque sea simplemente por percepción o por costumbres, como para los casos de poblaciones que colindan con centrales nucleares o están dentro de su zona de influencia. Si tomamos como referencia los valores que el CIS, genera a través de sus Barómetros e indicadores, en particular para el estudio que se realizó en estas zonas en el año 2004, sólo el 6,5% de los individuos considera que tiene un nivel de preparación bueno o muy bueno ante una emergencia, mientras que una mayoría que supone el 66%, manifiesta tener un nivel de preparación malo o muy malo.



**Figura 4: Nivel de preparación ante una catástrofe en zonas cercanas a centrales nucleares**

Fuente CIS 2007

#### *La relación del individuo con las emergencias*

La forma habitual de gestionar las emergencias por parte de las autoridades, es el de mantener el nivel de participación de los sujetos en el sistema de protección a niveles muy bajos o casi inexistentes (Ulloa, 2011). Esta situación de desconocimiento, es la que legitima las respuestas de pánico o miedo irrefrenable, en las que como consecuencia están limitadas las capacidades de respuesta.

En los análisis y encuestas realizadas por el CIS antes del 2006 se señala la relación existente entre la reacción de pánico y una catástrofe. En un estudio sobre el caso del embarrancamiento del buque Casón<sup>8</sup> donde se constata que el 88% está de acuerdo con que: “es fácil de perder la calma cuando pasa algo importante que nos afecta a todos”, y el 76% con que, en situaciones de emergencia, se suele practicar el “sálvese quien pueda”, lo cual implica que el vínculo social, queda a un lado (Canetti, 1981) a favor de la propia supervivencia y se anula la relación con el sistema colectivo de protección. En el transcurso de este análisis se expondrán estudios de otros autores que discrepan de esta postulación, lo cual justifica que

<sup>8</sup> Estudio de Ángel López, “Investigación distributiva sobre las conductas de la población en el caso del embarrancamiento del buque Casón”, DATA Información, en Estudios y conferencias sobre gestión social y política de situaciones de emergencia, crisis y catástrofes mayores en España, 1987-2003, Centro Europeo de Investigación Social en Situaciones de Emergencia (CEISE), 2004, p.33



factores como la nacionalidad, la cultura, y la formación afecta comportamiento durante el proceso de evacuación o respuesta de forma directa.

Pero, ¿Cómo dimensionar el impacto de la participación en el sistema de seguridad, a través del conocimiento sobre el cómo actuar en las situaciones de emergencia, para aquellos individuos que cuentan con tales capacidades?. Dentro de las líneas de investigación del CIS, quedaría de manifiesto que para aquellos que tienen un conocimiento nulo sobre sus responsabilidades ante una emergencia, responderían con pánico en un 41% de los casos. Sin embargo, un alto conocimiento sobre los riesgos y cómo proceder frente a los mismos, tendría como consecuencia una conducta moderada o más razonable, lo que invita a provocar que el margen de participación en el sistema de seguridad, sea muy interesante para todos, los implicados y también para los responsables.

Además de lo anterior, se pone de manifiesto que la participación en el sistema de protección por medio de los simulacros, como método demostrado de mejora y de generación de implicación más relevante, sin que sea necesario tener que enfrentarse a la experiencia de la catástrofe. Por medio de la simulación, se moderan las respuestas y se vuelven más razonables, por lo que en definitiva, existe una mayor integración en el sistema de seguridad que lidera la autoridad, con las bondades que esto representa para el propio individuo y el resto del grupo.

El número relativo de personas que han participado en simulacros de emergencia es importante pues se indica que reaccionaría, en un porcentaje mayor que los demás, con serenidad, de hecho el 19% de ellos lo haría así, tal y como se refleja en la tabla 7 elaborada por el CIS. Pero lo que es aún más relevante es que, aun en el caso de que sólo se hubiera participado en los cinco últimos años en algún simulacro de emergencia, desciende de forma notable el porcentaje de los que comparten que reaccionaría con miedo o con pánico. Por lo que se confirmaría que la participación en este tipo de acciones formativas, mejora la respuesta de los individuos y el proceso de protección ante una emergencia es más efectivo.

	Ha participado en algún simulacro de emergencia en los últimos 5 años			
	Muchas veces	Alguna vez	Nunca	total
De pánico o miedo irrefrenable	15,9%	16,2%	25,6%	23,5%
De miedo o temor más moderadas con conducta moderada	33,3%	36,3%	34,0%	34,4%
De desconcierto, intranquilidad, cierta sensación de miedo	22,2%	23,8%	20,9%	21,5%
De tranquilidad	19,0%	9,6%	5,6%	6,8%
De indiferencia	0,8%	0,8%	0,9%	0,9%
Reacción intrépida, valerosa, sin medir el riesgo	7,1%	5,4%	3,0%	3,6%
N.S.	1,6%	7,7%	9,7%	9,0%
N.C.		0,2%	0,3%	0,3%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

**Tabla 7: Reacción ante una hipotética situación de catástrofe según participación en simulacro**

**Fuente CIS 2007**

Existe una consciencia general de que no es fácil actuar de forma controlada ante una catástrofe, y el temor de que el miedo y el pánico no controlen la situación y perjudiquen el nivel de protección de los demás. El 24% de los participantes en un simulacro de emergencia dicen que reaccionarían con desconcierto, intranquilidad y sensación de miedo, pero no con pánico.

Para el mismo estudio del año 2007, el potencial comportamiento de los ciudadanos en caso de emergencia, es que el 23,5% se manifiesta fuera del sistema de protección, ya que afirman que si reacción sería de pánico paralizante. Una parte importante de la muestra de esta respuesta manifiesta estar faltos de preparación, es decir, que su postura de adoptar una posición externa es por sentirse exclusivamente objeto de la seguridad, en lugar de sujeto que forma parte de la seguridad.

	Grado de confianza en instituciones		
	Confiados	Desconfiados	Muy confiados
De pánico o miedo irrefrenable	22,8%	19,0%	27,5%
De miedo o temor más moderadas, con conducta razonable	38,4%	29,3%	34,1%
De desconcierto, intranquilidad, cierta sensación de miedo	22,4%	24,5%	18,1%
De tranquilidad	5,4%	11,5%	8,6%
De indiferencia	0,7%	2,4%	0,8%
Reacción intrépida, valerosa, sin medir el riesgo	3,2%	4,8%	3,5%
N.S.	7,0%	8,5%	7,2%
N.C.	0,1%		0,2%
Total	100,0%	100,0%	100,0%

**Tabla 8: Reacción ante hipotética situación de catástrofe según grado de confianza en las instituciones**

**Fuente CIS 2007**

Profundizando en el concepto de pánico, autores como Luhmann, lo ven como una alternativa a la confianza: “si el caos y el temor paralizante son las únicas alternativas para la confianza, hay que concluir que el hombre por naturaleza tiene que otorgar confianza, aun cuando esto no se haga ciegamente y solo en ciertas direcciones” (Luhmann, 1996). La falta de confianza en el propio sistema es la primera causa que genera la situación de pánico. Por lo que aquellos individuos menos confiados son los más propensos a mostrar estos comportamientos, como resultado de una desconfianza que los ha llevado a estar fuera del propio sistema de seguridad, por lo que el círculo negativo se retroalimenta.

Estos resultados, han concluido que la desconfianza en las autoridades y entidades responsables que lideran los sistemas de seguridad, no es necesariamente una actitud por parte del ciudadano de situarse fuera del sistema, y mantener una actitud pasiva ante las emergencias. Es más bien todo lo contrario, la voluntad de estar más implicado en el sistema de protección, y ser parte activa del mismo, sin llegar a conseguirlo. Es una demanda de mayor participación y querer tener a su vez una mayor confianza en el mismo. En el transcurso de la Tesis se analizarán modelos de gestión y planificación en los que la participación de los implicados en la elaboración de los mismos es pieza clave para la motivación y el éxito final de la implantación.

Las manifestaciones más críticas con los aspectos clave de los sistemas de seguridad, especialmente con los que conciernen a la gestión política, coinciden con aquellos individuos que argumentaban la necesidad de participación ciudadana en los sistemas de seguridad.



### *El momento de activación y el individuo*

Del mismo modo que las percepciones en materia de seguridad, en relación al proceso de activación y la respuesta al mismo, es un proceso socio psicológico que implica los procesos de decisión y acciones de los ocupantes ante una situación no prevista.

En la convención internacional de Londres en 1998, sobre comportamiento humano en emergencias, se llegaron a identificar las siguientes realidades:

1. En el momento inicial de la percepción, el individuo tiende a ignorarla y emplean tiempo en averiguar o adivinar información sobre la causa y la gravedad de la situación. La primera consecuencia es un retraso en la acción de la respuesta. Los tiempos empleados en la evacuación tienen dos aspectos principales, el considerado anterior al movimiento y el propio tiempo de movimiento. El tiempo anterior, es definido como el lapso de tiempo entre el momento de activación de la alarma o la señal de emergencia que corresponda, habiendo sido esta escuchada y el momento en el que los individuos comienzan a moverse. Este tiempo previo a la reacción física, consta a su vez de dos partes, que son el tiempo de reconocimiento y el tiempo de ejecución de la respuesta (Proulx, 2002). El tiempo de reconocimiento, es el que implica los procesos cognitivos conscientes a la percepción e interpretación de la nueva realidad. El tiempo de respuesta se corresponda con el proceso de toma de decisión y las acciones correspondientes que los individuos pueden realizar antes de iniciar el propio movimiento de acción que pueden ser el abrigarse, guardar artículos de valor, avisar a aquellos por los que se tiene más afecte, etc. Estudios previos han demostrado que estos tiempos previos al movimiento son, para la mayoría de los casos, el punto más relevante en el tiempo global de la respuesta (Kobes, 2010).
2. En los momentos de incertidumbre iniciales, las personas suelen adoptar las acciones a las que están más acostumbrados. La selección de las acciones en el momento de la alarma, es un aspecto crítico de la conducta humana en caso de emergencias. Cabe destacar que en caso de evacuación en entornos que presenten múltiples opciones de salida, como una instalación portuaria, los individuos tienden a elegir las vías de escape que les son familiares o incluso por aquellas por las que han entrado (Benthon, 1999). Existen también estudios como los realizados por Hasemi en los que los resultados muestran que la familiaridad con el edificio es determinante, siendo una de las conclusiones más importantes que los individuos que están solos tienden a escoger rutas menos adecuadas o a pasar de largo por ellas debido a la falta de información en la emergencia (Hasemi, 2007).



3. Puede haber una reacción de pánico, aunque no es habitual, por causa del desconocimiento. El pánico como concepto es empleado con mayor frecuencia para explicar las pérdidas humanas acontecidas en un incendio, aunque no exista una evidencia de este tipo de conducta. El pánico está definido entonces como aquella conducta que provoca una ruptura de las relaciones sociales y cooperativas y que deriva en el aumento del miedo y la sensación de peligro. En aquellas ocasiones en las que se empuja, se derriba, se pisotea a personas y las salidas se obstruyen, cuando estos comportamientos egoístas y de falta de respeto y consideración hacia lo que es comúnmente aceptado por la sociedad como correcto. La génesis del pánico implica una compleja relación de interacciones. Esta es la razón que genera la divergencia según sus características. En muchos casos la palabra pánico es la descripción de una conducta como ansiedad, histeria, miedo, etc. Sime ha indicado que el pánico es principalmente la descripción de un comportamiento, no una explicación psicoanalítica como origen de la conducta (Sime, 1995).

Se tiende a actuar de forma conjunta e intentar ayudar a aquellos que lo necesiten, incluso antes de garantizar la propia seguridad. Este comportamiento altruista ante una situación de emergencia es como consecuencia de lo denominado como respuesta social. Laetane & Darley en 1968 fue el primero en analizar la respuesta de los individuos en un contexto social, es decir, con otras personas (Laetane, 1968). Para esto, se emplearon estudiantes a los que se les solicitó que rellenaran un cuestionario. En el momento que los participantes se disponían a completar el cuestionario, se metió humo en el salón. El 75% de los participantes que se encontraban solos avisaron de la presencia de humo. Después se utilizaron sujetos pasivos, es decir, personas que de forma deliberada se quedaron sin actuar ante el estímulo. En este caso sólo un 10% de los participantes comunicaron el hecho. Los autores descubrieron que la presencia de otros sujetos desconocidos y con actitud pasiva inhibía al resto de individuos a informar de lo que estaba sucediendo. La principal conclusión del experimento indicó que la respuesta en caso de emergencia parece estar influenciada por la difusión de responsabilidades e inhibición social e implica la tendencia de imitar la conducta no adaptada de otros individuos. Las personas tienden a controlar su proceso cognitivo incluso bajo una situación de presión y no es habitual que este proceso se destruya ante una emergencia (Quarantelli, 1997). Lo más probable es que se produzca una colaboración entre las personas y es entre ellas mismas las que se dirigen durante la emergencia. Las implicaciones de los comportamientos grupales en una emergencia generan que las personas de los grupos tiendan a reunirse antes de iniciar una evacuación, y las respuestas ante las activaciones están condicionadas en función de las capacidades de respuesta de los individuos del grupo, es decir, si existen niños o personas de tercera edad, la velocidad de respuesta es más lenta.

## 2.2 Instalaciones Portuarias

### 2.2.1 Puertos de interés general

El sistema portuario español está integrado por 46 puertos de interés general, gestionados por 28 Autoridades Portuarias, cuya coordinación y control de eficiencia corresponde al Organismo Público Puertos del Estado, órgano dependiente del Ministerio de Fomento y que tiene atribuida la ejecución de la política portuaria del Gobierno. La actividad del sistema portuario estatal aporta cerca del 20% del PIB del sector del transporte, lo que representa el 1,1% del PIB español. Asimismo, genera un empleo directo de más de 35.000 puestos de trabajo y de unos 110.000 de forma indirecta.<sup>9</sup>

Los Puertos relevantes en el manejo de mercancías son aquellos, que por la tipología de mercancías manejadas o bien el volumen de las mismas tiene un riesgo mayor que el resto de los puertos del sistema, de padecer un suceso que desemboque en una emergencia con evacuación. El término relevante, que podría considerarse un eufemismo, para no emplear adjetivos como vulnerables o de mayor riesgo, lo otorgan mercancías como el petróleo crudo, fuel oil, gas oil, gasolina, gases energéticos del petróleo, carbón y coque de petróleo, gas natural, bio combustibles y productos químicos, así como aquellos que manejan altas concentraciones o volúmenes de una de las anteriores. Además de estas mercancías, dentro de la carga en contenedor, se manejan casi el total de la tipología de mercancías peligrosas, que contempla la IMO, aunque eso sí, en menor medida, pero no por ello con menor impacto como puede ser un IMO artículo 1.3 (explosivo líquido).

Autoridad Portuaria	COMERCIO EXTERIOR			
	Embarcadas	Desembarcadas	Tránsito	Total
A Coruña	-	-	-	-
Alicante	-	-	-	-
Almería	-	-	-	-
Avilés	-	-	-	-
Bahía de Algeciras	-	38	-	38
Bahía de Cádiz	-	-	-	-
Baleares	-	-	-	-
Barcelona	-	3.841.346	-	3.841.346
Bilbao	564	2.684.595	-	2.685.159

<sup>9</sup> [www.puertos.es](http://www.puertos.es)



Cartagena	683.049	2.541.279	-	3.224.328
Castellón	-	-	-	-
Ceuta	-	-	-	-
Ferrol-San Cibrao	220.939	1.341.831	-	1.562.770
Gijón	-	-	-	-
Huelva	504.475	3.171.481	42.148	3.718.104
Las Palmas	-	-	-	-
Málaga	-	-	-	-
Marín y Ría de Pontevedra	-	-	-	-
Melilla	-	-	-	-
Motril	-	-	-	-
Pasajes	-	-	-	-
Sta. C. de Tenerife	-	-	-	-
Santander	-	-	-	-
Sevilla	-	-	-	-
Tarragona	-	-	-	-
Valencia	-	2.032.522	106	2.032.628
Vigo	-	-	-	-
Vilagarcía	-	-	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>1.409.027</b>	<b>15.613.092</b>	<b>42.254</b>	<b>17.064.373</b>

**Tabla 9: Comercio exterior en gas natural en los puertos de interés general año 2012 (Toneladas)**

**Fuente Puertos del Estado 2014**

En cuanto al resto de situaciones que pudieran desencadenar una situación de evacuación, están sujetas a la realización de actividades relacionadas con los talleres de mantenimiento y reparación que tienen las terminales portuarias, de forma general puesto que todos cuentan con estos servicios, por lo que no se genera ningún grado de segregación entre los distintos casos. Estos Riesgos son conocidos como riesgos Mixtos, en los cuales además del componente natural en el desastre, también el factor humano, ejerce como catalizador o detonador del mismo. Además de éstas, pudiera darse el caso de activación de evacuación por causas de un riesgo natural o físico, los cuales se pueden dividir en climáticos, geológicos, geo climáticos o cósmicos, tal y como define el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Si este tipo de suceso debido al alto riesgo o alta exposición de la instalación, se contempla en algunos de los PAUs analizados, se tendrá en cuenta durante el desarrollo de la Tesis.



Para la UNCTAD<sup>10</sup>, la instalación portuaria es el punto principal de operaciones de cambio de modo entre el ferrocarril, la carretera y el buque. Estos nodos de intercambio, ejercen operaciones no solo de movimiento de mercancías para todos los sectores, y entre los servicios típicos ofrecidos por las terminales, están la de manipulación, clasificación, almacenaje, manufactura, acciones de transformación de baja industrialización y distribución de las mercancías. El nivel de desempeño de los puertos, no está únicamente vinculado a las características de infraestructura, equipamiento, o formación de los trabajadores de las empresas que operan en el puerto. Existen factores como el nivel de conectividad terrestre y las condiciones de último kilómetro de las mismas, la certidumbre política, el marco legal aplicable, acciones fitosanitarias y de aduanas sobre las cargas de las autoridades (UNCTAD 1992), y más recientemente, la seguridad y la protección del puerto.

Es precisamente por esto último que las autoridades portuarias como responsables de administrar el área de concesión, las que deben garantizar el entorno seguro para llevar a cabo las actividades antes descritas. El puerto como punto de intercambio, y para el caso particular del intercambio marítimo, hace que la OMI considere como criterio de calidad primordial para una infraestructura portuaria, la seguridad.

La OMI, define seguridad física a aquel puerto que geográficamente sea capaz de dar resguardo y ofrecer abrigo a las embarcaciones en unas condiciones de mar y viento contrarios y con unas condiciones de profundidad suficientemente amplias para poder operar. Este factor último, y como consecuencia de las economías de escala en el ámbito marítimo, han aumentado el nivel de exigencia en el nivel de desarrollo de infraestructura para los puertos, y que estos no se queden fuera de las principales rutas o servicios marítimos de las grandes líneas que han puesto en funcionamiento buques cada vez mayores y que han cambiado los roles y el reparto de la actividad portuaria a lo largo de todo el mundo (Laxe F., Sánchez R., 2007).

Además de esta entendida seguridad marítima, también tendríamos la seguridad en el ámbito de la protección de las mercancías y de las personas por el puerto, tanto en las terminales como en las estaciones de tránsito de pasajeros.

Ya por último y en relación a aspectos de competitividad que afectan al concepto de cadena logística que discurre a través del puerto, tenemos la seguridad en la operación, para que no se produzca una interrupción en la misma, y de esta forma generar la confianza en la cadena logística a través del puerto, lo cual es un aspecto cada vez más buscado por los clientes del mismo incluso por encima de aspectos de costo o tiempo. Es más importante la certeza en los procesos o garantizar la correcta ejecución de los mismos que actuar de forma no constante, ya sea por una reducción de los tiempos o por una demora en los mismos (Creus A, 1991).

---

<sup>10</sup> Conferencia de las Naciones Unidas para el Comercio y el Desarrollo



En el sistema portuario español, la organización y gestión de las emergencias queda normada bajo un amplio espectro de planes que contengan todas las tipologías de emergencias y las respuestas para las mismas. Los planes específicos son los siguientes:

- Plan de autoprotección portuaria
- Plan de comunicación en crisis
- Plan de contingencias por vertidos de hidrocarburos
- Plan de emergencias exterior (PEE), cuando la respuesta a las emergencias precisan de medios externos a la instalación
- Plan de emergencias interior (PEI), cuando la emergencia puede ser resuelta con los medios propios dispuestos para tales fines.

Los planes anteriores, de obligado desarrollo para cualquier instalación portuaria, son completados por requerimientos adicionales establecidos en la norma SEVESO<sup>11</sup> II, y ahora SEVESO III; cuando existe riesgo químico o petroquímico como consecuencia de la actividad de algunas de las empresas instaladas dentro de la poligonal portuaria. La consecuencia directa es que el nivel de exigencia de estas instalaciones portuarias es el mismo al que hace frente cualquier instalación de industria química, en cualquier parte del territorio. Durante el desarrollo del marco legal aplicable se plantearán los aspectos principales que a dicha directiva establece.

Además para el caso Español son las Autoridades Portuarias, quienes deben hacer que el transcurrir diario de las operaciones de produzca dentro de un entorno seguro. Esta seguridad, adquiere matices más intensos cuando dichas mercancías son mercancías peligrosas, y es en la mayoría de los casos las que pueden actuar como detonantes del proceso de activación de una emergencia y la subsecuente evacuación.

Como ya ha sido introducido, las mercancías peligrosas son aquellos productos que debido a su naturaleza, concentración o composición están sujetos a unos procedimientos específicos para su aceptación, empaquetado, estiba, documentación y transporte. Es cierto que las mercancías peligrosas y en concreto los sucesos que se puedan derivar de su transporte, no son los únicos motivos por los cuales se puede llegar a activar un plan de emergencias, pero si son un aspecto clave a la hora de incrementar la vulnerabilidad y consecuentemente el riesgo a que un hecho de estas características se desate.

---

<sup>11</sup> Población de Italia que dio nombre a la normativa europea correspondiente en materia de seguridad, como consecuencia del grave desastre químico ocurrido en julio de 1976



## 2.2.2 Puerto de Tarragona

### Origen del Puerto

El origen del Puerto de Tarragona, responde a la ubicación estratégica del enclave a nivel topográfico, en parte por el abrigo natural que proporciona la playa junto a la desembocadura del río Francolí, que permitía el arribo de buques de menor porte y facilitó el asentamiento de diferentes culturas a lo largo de la historia.

En un principio, fueron los griegos los que comenzaron las actividades comerciales con los pueblos locales, y dicho movimiento fue consolidado por los romanos que instalándose en la zona de playa existente, desarrollaron el primer dique generando una infraestructura inicial en forma de T, en la que se instaló un faro para ayudar al tráfico marítimo de aquel momento, y que fue bautizada con el nombre de Farelló, torre que actualmente no existe y que fue destruida a mediados del siglo XIX. Fueron también los romanos los que construyeron los diques siguientes, que se extendía desde el pie de la colina hasta la playa, bloqueando así el efecto rambla que generaba el río y que mermaba el calado de la dársena con los productos que este arrastraba.

El potencial comercial de la zona de influencia del incipiente puerto, lo acabó consolidando como puerta de entrada o salida en este caso para los productos generados en el valle del Ebro y las zonas próximas al puerto. Para aquel entonces el puerto era denominado, el puerto de Tarraco y después también tuvo un papel fundamental en la entrada y consolidación del imperio romano en la península ibérica. El punto álgido de su desarrollo en el año 45 a.C. momento en que la ciudad paso a ser colonia y el puerto un importante centro comercial de productos agrícolas como aceite, vino y trigo que se exportaban a cambio de cerámica, vidrio y productos manufacturados procedentes de Italia y del Norte de África.

Con la caída del imperio romano y la entrada de las hordas visigodas y árabes, la urbe no fue repoblada hasta más tarde y no es hasta el siglo XIII, que no hay noticias de nuevas actividades en el puerto. Ya en el siglo XIV y siempre sobre las bases de la infraestructura que fue construida por los romanos, la actividad comercial tiene un nuevo avance por medio de las gracias concedidas por Pedro IV el Ceremonioso. Por otro lado el acondicionamiento de rutas hacia los valles interiores, como Valls y Montblanc, facilitó la llegada de productos de estas regiones al Puerto. Es por medio de un privilegio del año 1484 que confirmó los anteriores y concedió permiso a la ciudad para la construcción de un nuevo embarcadero, así como la habilitación perpetua del Puerto para el comercio. Como consecuencia de lo anterior se construyó un nuevo Dique bajo la dirección de la Junta del Puerto, presidida por el Prelado y con representantes del municipio y del Cabildo catedralicio, que se encargó de imponer los derechos sobre la carne, el pan y más tarde sobre el vino. Se estableció el pago de los mismos a todos los pueblos del Camp de Tarragona para poder comerciar en el Puerto (Alemany, Blay, & Roquer 1986).



En el siglo XVI, tras la muerte de Fernando el Católico, plagas como la peste, las distintas campañas bélicas acometidas por la Corona de Aragón, frenaron momentáneamente el comercio a través de Salou, que era la principal competencia del puerto de Tarragona, y generó la reanudación de las obras del muelle de Tarraco, aunque con la imposición el Decreto de Nueva Planta, por el que Tarragona fue nombrada cabeza de Corregimiento, y es a partir de este momento en el que se da el punto de partida a la construcción de un puerto en los términos actuales. Existieron oposiciones de los pueblos del entorno, por lo que desde Madrid, se ordenó al capitán Juan Ruiz de Apocada, la inspección de las diferentes opciones para el desarrollo de infraestructura portuaria. El capitán, por medio de un informe, expone que las condiciones más favorables son las de la rada de Tarraco y da luz verde a la construcción. En 1786 presentó su proyecto que incluía la prolongación del muelle primigenio y el desarrollo del nuevo dique. En junio de 1790 se inauguraron las obras previamente aprobadas, logros que fueron celebrados por todo lo alto (Escoda, 2003).

Durante el siglo XIX se producen los desarrollos más importantes del Puerto, salvando los periodos de crisis económica, y en particular la pérdida de las colonias de Cuba y Filipinas, como consecuencia de la derrota de la guerra con EE.UU.

En el año 1835 las obras del puerto y su administración pasaron a ser competencia del Ministerio de Fomento; la Junta del puerto fue suprimida y las funciones de la misma pasaron al gobernador civil y la Diputación. Desde el Ayuntamiento de la ciudad se consiguió la creación de una junta que solo tuvo actividad durante 3 años.

La situación se regularizó cuando a partir del 1869 se constituye la Junta de Obras del Puerto con el encargo de administrar las subvenciones procedentes del Ayuntamiento, la Diputación y el Gobierno central.

A comienzo del siglo XX la actividad constructiva quedó relegada a un segundo término, haciéndose primordial el equipamiento de las zonas ya existentes, la compra de grúas y maquinaria en general, pero también las obras de infraestructura como tinglados, almacenes y silos. Una parte fundamental de la actividad del puerto, que podría considerarse la vocación principal del mismo es el punto de entrada y soporte logístico para la industria petroquímica, que tuvo su punto de partida en los años sesenta. El Puerto se equipó con nuevas instalaciones adaptadas a las necesidades de la industria, como pantalanés para la carga y descarga de productos derivados del petróleo. Asimismo se aumentaron las vías de comunicación, como el nuevo acceso al Puerto por el Eje Transversal.

La actividad del puerto, no solamente está centrada en los graneles líquidos, tiene una gran diversificación, lo cual ha generado la necesidad de nuevos muelles y patios en los que dar servicios a otras cargas, como a los contenedores en el muelle de Andalucía, y las ampliaciones en los muelles de Cataluña, Alcadia y Navarra.

## Puerto actual

A día de hoy el puerto de Tarragona, está gestionado por la Autoridad Portuaria del Port de Tarragona, el cual se rige por disposiciones de la Ley General Presupuestaria y la Ley General Tributaria que le sean de aplicación, además de la Ley de organización y funcionamiento de la Administración General del Estado y legislación específica<sup>12</sup>.



**Figura 5: Puerto de Tarragona actual**

**Fuente: APT 2015**

Entre sus funciones y competencias destacan:

- La prestación y gestión de los servicios necesarios para lograr que los usuarios desarrollen sus actividades en condiciones óptimas de eficacia, economía, productividad y seguridad.
- La ordenación de la zona de servicio del Port y de los usos portuarios.
- La planificación, proyecto, construcción, conservación y explotación de las obras y servicios del puerto y de las señales marítimas.

<sup>12</sup> RDL 2/2011, que aprueba el texto refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante).



- La provisión del suelo y de las infraestructuras adecuadas a los operadores de la Comunidad Portuaria, según lo establecido en la norma aplicable.
- La gestión económica del patrimonio y de los recursos del puerto.
- El fomento de actividades industriales y comerciales relacionadas con el tráfico marítimo o portuario.
- La coordinación de las operaciones de las distintas modalidades de transporte en el espacio portuario.

Además de los órganos rectores de la presidencia, la dirección general, el comité ejecutivo, el comité directivo y el comité operativo, la APT, dispone de distintos consejos o comités técnicos externos o mixtos, que apoya al consejo de administración en aquellas cuestiones más estratégicas. Para el caso particular de la seguridad y la protección, existe el llamado Comité consultivo de protección del Port, el cual fue constituido el 16 de diciembre de 2008. Este comité está integrado por miembros representantes de la propia Autoridad Portuaria y miembros representantes designados de diferentes administraciones: Marítima, Aduanas, Protección Civil, Control Sanitario, Delegación del Gobierno, Cuerpos y Fuerzas de Seguridad del Estado, Comandancia Naval, Policía Autónoma y corporación local, todos ellos e calidad de vocales.

El comité consultivo de protección tiene las siguientes funciones:

- Desarrollar procedimientos y protocolos de colaboración y coordinación entre los organismos y entidades participantes, y entre estos y el resto de organismos y entidades afectadas o interesadas en materia de protección de los barcos, de las instalaciones portuarias y de los puertos.
- Proponer sugerencias y recomendaciones a la autoridad nacional competente en relación a la protección marítima para la mejora de la protección del transporte marítimo, de los barcos, de las instalaciones portuarias y de los puertos.
- Emitir informe sobre la evaluación y el plan de protección de Port y sus modificaciones, con carácter previo a su aprobación.
- Asistir a la autoridad de protección portuaria en situaciones de crisis.
- Colaborar en la programación y el desarrollo de los ejercicios y prácticas de protección de las instalaciones portuarias y de los puertos.

## Tipología de cargas del puerto

El tráfico en el port de Tarragona, tal y como se ha presentado en el punto anterior, está definido por el desarrollo de las actividades económicas dentro de su zona de influencia, haciendo de esta forma ejes centrales de la actividad dos campos. El primero es el desarrollo de la industria petroquímica, la más importante de la península y la segunda la actividad agro ganadera de la zona del valle del Ebro. Estos dos ejes de actividad, dominan el día a día y hacen que sean los graneles, líquidos y sólidos, los predominantes en la operativa portuaria. En particular, los granes líquidos han superado los 17 millones de toneladas todos los años en la historia reciente tal y como establecen los datos históricos mostrados en la tabla 10, y que representa alrededor del 60% del tráfico del puerto. La propia naturaleza de este tipo de productos son los que hacen merecedor al puerto de Tarragona de ser analizado su cultura en materia de seguridad, puesto que la experiencia generada a lo largo de tantos años de actividad, además de las sinergias de aprendizaje que se generan por los protocolos de seguridad de las empresas instaladas, hacen del Plan de Autoprotección del Puerto de Tarragona, uno de los más sensibles de todo el conjunto del sistema de puertos de interés general.

Evolución de tráfico (toneladas)	2012	2013	2014
Graneles líquidos	57,01%	63,69%	60,65%
Graneles sólidos	32,59%	26,21%	30,37%
Mercancía general convencional	3,31%	3,63%	3,34%
Mercancía general en contenedores	6,07%	5,57%	5,04%
Avituallamiento	0,38%	0,34%	0,19%
Pesca	0,01%	0,01%	0,02%
Tráfico local	0,12%	0,25%	0,14%
Total tráfico marítimo	99,48%	99,70%	99,74%
Tráfico terrestre	0,52%	0,30%	0,23%
Total	100,00%	100,00%	100,00%

**Tabla 10: Reparto de las cargas en el puerto de Tarragona por tipo**

**Fuente: APT 2015**

## Caso específico de Riesgo en Tarragona: Los graneles líquidos

Son el origen y el foco principal de los elementos de riesgo del puerto de Tarragona, con una cifra superior a los 19,4 millones de toneladas, este tráfico sigue siendo el de mayor importancia en la actividad del Port, con un crecimiento en el año 2014 del 8,2%, respecto al año anterior.

La evolución del tráfico de crudo de petróleo ha sido positiva en los cuatro últimos ejercicios hasta el año 2014 y habiendo llegado en el los 8,1 millones de toneladas. El resto de productos petrolíferos se han incrementado en un 4,6%, siendo especialmente significativa la evolución de los gases energéticos del petróleo con un crecimiento de 73,8% y 1,1 millones de toneladas. En este apartado superan estos tráficos el fueloil, con 3,2 millones de toneladas, y la nafta con 1,3 millones de toneladas.

Tráfico según su naturaleza	2010	2011	2012	2013	2014
Petróleo crudo	8.367.451	6.509.057	7.675.158	7.577.526	8.101.056
Carbón y coque de petróleo	4.969.705	5.097.081	5.426.668	3.187.147	4.454.690
Otros productos petrolíferos	3.892.192	4.060.224	3.452.161	3.134.021	3.618.686
Fueloil	2.548.985	3.468.169	4.098.087	4.291.680	3.224.975
Cereales y sus harinas	2.155.651	2.272.913	3.053.504	2.194.274	3.049.177
Productos químicos	2.305.902	2.259.673	2.205.709	1.896.556	2.198.816
Pienso y forrajes	1.221.372	1.144.362	1.510.582	1.276.597	1.390.828
Gases energéticos de petróleo	600.768	651.792	576.271	630.275	1.095.084
Gasoil	1.370.921	1.482.595	879.849	253.197	809.804
Papel y pasta	330.938	487.659	507.618	480.414	478.038
Productos siderúrgico	306.2014	361.851	289.392	288.352	384.364
Biocombustibles	185.274	181.242	147.536	107.022	317.403
Gasolina	665.154	468.628	385.578	362.406	317.385
Resto grupos	3.678.294	3.289.760	2.863.591	2.209.958	2.331.653
	32.598.811	31.735.005	33.071.705	27.889.428	31.771.960

**Tabla 11: Tráfico según su naturaleza en toneladas**

**Fuente APT 2015**

En los graneles líquidos ha sido especialmente destacable la actividad de los productos químicos al haber alcanzado un nivel de crecimiento del 32,4% y 0,5 millones de toneladas de mayor tráfico respecto al ejercicio anterior, que se ha basado principalmente en la utilización del Port de Tarragona como hub de graneles líquidos.



El pronóstico para estos tráficos son especialmente positivas al finalizar las obras de Ampliación de la Química en el año 2015 e iniciar su comercialización, lo que permite la ampliación de las instalaciones de los actuales concesionarios y nuevos asentamientos (APT, 2016).

## **Seguridad portuaria**

La seguridad y la prevención en las instalaciones portuarias y en el conjunto de las empresas de la Comunidad Portuaria son piezas clave para la Autoridad Portuaria, tal y como obliga la naturaleza de las mercancías que el puerto opera. Todos los miembros de la Autoridad, desde los gerentes y directivos, hasta los operarios y trabajadores administrativos, están comprometidos con el reto de proteger la salud y la vida de los integrantes de la Comunidad Portuaria, las instalaciones y el medio ambiente, así como garantizar la seguridad en los trabajos y la reducción de los riesgos.

Un aspecto clave para la generación de un entorno seguro y protegido ante los riesgos que se puedan originar por sucesos accidentales, deliberados, o ilícitos es la correcta gestión de dicho entorno. Las implicaciones que genera, son la necesidad de conocer el nivel de riesgo asociado a cada actividad portuaria y las consecuencias que pueden producirse en caso de que se llegue a desencadenar alguna emergencia o catástrofe.

El Plan de Autoprotección del Port de Tarragona, homologado por la Comisión de Protección Civil de la comunidad autónoma de Cataluña en Diciembre de 2013, es la herramienta compiladora para todo el abanico de situaciones de emergencia, de forma que se consiga de un modo efectivo, prevenir situaciones de emergencia, controlar eventos adversos que puedan causar una emergencia, proteger la vida humana y el medio ambiente y minimizar los daños a las instalaciones portuarias y a los núcleos poblacionales cercanos.

## **Descripción de instalaciones con tráficos de riesgo**

### ○ Situación: Muelle Catalunya

- Euroports Ibérica S.L.

Características: Terminal de carbón de 129.300 m<sup>2</sup> de superficie, con una capacidad de almacenamiento de 606.000 t, y equipada con un parque de 4.000 m lineales de cintas con una capacidad de 3.000 t/h para envío de minerales sólidos procedentes de descarga a zona de almacenaje. Maquina apiladora provista de un brazo de 38 m, desplazable a lo largo de dos parques de almacenaje con capacidad para 162.500 t cada uno. Carro móvil de descarga, desplazable a lo largo de una cinta longitudinal de 114 m, con una capacidad para 47.000 t adicional. Zona de carga con 548 m lineales de cintas con una capacidad de 1.500 t/h para envío de minerales solidos a la



zona de carga desde zona de almacenaje. Máquina cargadora dotada con un brazo extensible de 10 m de recorrido, útil para la carga de buques hasta 10.000 t desplazamientos, con posibilidad de realización de todo tipo de transferencias buque/buques, tierra/buques.

Dispone de una estación de humidificación con aspersores, situados al final del recorrido del brazo apilador y de 17 lanzadoras de largo alcance dentro del parque, más 5 lanzadoras de gran caudal en zona carretera y 7 de corto alcance, que cubren el 100% de la superficie de toda la instalación.

- García Munté Energía S.L.

Características: Planta clasificadora de carbón de 15.000 m<sup>2</sup>, con una capacidad de almacenamiento de 54.000 t

- Situación: Muelle Aragón

- Silos de Tarragona, S.A., Instalación 1. Características: Silo para cereales de 45.000 t de capacidad, con 4 elevadores mecánicos para granos de 400 t/h cada uno. Dos básculas neumáticas de 5,5 t para control de pesaje. Dos elevadores de salida y recirculación de grano con capacidad para 300 t/h. Tres básculas de salida con carga directa.
- Silos de Tarragona, SA, Instalación 2. Características: Silos para granos de 56.000 t de capacidad, formados por ocho celdas cilíndricas de 30 m de altura, interconectados con los existentes, 300 m de cintas transportadoras y una capacidad de 800 t/h.
- Silos de Tarragona, SA, Instalación 3. Características: Dos líneas transportadoras para granos desde muelle a silos de 400 t/h.
- Silos de Tarragona, SA, Instalación 4. Características: Naves de almacenamiento de 12.000 m<sup>2</sup> y cinta transportadora hacia silo de 300 t/h de capacidad, con una longitud de 300 m.

- Situación: Muelle Reus

1. Cemex España, SA. Características: Dos silos para carga y descarga de Portland, SA cemento de 4.000 t de capacidad total y una báscula de 60t con plataforma de 15x3 m.
2. Cemex España, SA. Características: Nave de 626 m<sup>2</sup> destinada al almacenaje de cemento paletizado con una capacidad de 3.500 t

- Muelle de la Química, atraque 1



- Terminales Portuarias, SA. Características: 6 tomas con 4 tuberías de 6” en acero inoxidable (316 L) y dos tuberías de 6” en acero de carbono.
- Terminales Químicos, SA. Características: 8 tomas con 8 tuberías de 6”
- Repsol Butano, SA. Características: 3 tuberías de 10” para carga y descarga desde factoría de GLP con rendimientos medios de 250 t/hora, en condiciones normales de descarga. No admiten una temperatura inferior a -5°C durante la operación de las mismas.
- Terminales Portuarias, SA. Características: Terminal para productos químicos con 40 tanques de acero al carbono y acero inoxidable y 56.000 m<sup>3</sup> de capacidad, con posibilidad de aporte de bomba de calor y brazo de carga individual, para cada tanque y dos puntos de carga/descarga para cisternas, simultáneamente. Posibilidad de inertización y mantenimiento de atmósfera inerte.
- Muelle de la Química, atraque 2
  - Terminales Portuarias, SA. Características: 6 tomas con 4 tuberías de 6” en acero inoxidable (316 L) y dos tuberías de 6” en acero de carbono.
  - Terminales Químicos, SA. Instalación 1. Características: 7 tomas con 7 tuberías de 6”
  - Terminales Químicos, SA. Instalación 2. Características: Terminal para productos químicos con 70 tanques, 172.160 m<sup>3</sup> de capacidad total y rendimiento de 300 t/h, para carga y descarga de buques (22 puntos de carga y descarga para cisternas simultáneamente). Posibilidad de inertización, aporte de calor y mantenimiento de atmósfera inerte.
- Muelle de la Química, atraque 3
  - Repsol Butano, SA. Características: 3 tuberías de 10” para la carga y descarga desde la factoría de GLP, con rendimientos medios de 250 t /h en condiciones normales de descarga. No admite temperatura inferior a -5 durante la operación de las mismas.
- Muelle de la Química, atraques 1, 2 y 3
  - Carbuos Messer. Características: Una tubería de 4” para suministro de nitrógeno dirigida a atraques 1, 2 y 3.
- Zona del muelle de la Química
  - Terminales Químicos, SA. Características: Estación carga/descarga de vagones cisterna. Compartida al 50%.



- Propietario: CLH, SA. Características: Conexión tubería 12” para gasóleos y gasolinas.
- Muelle de la Química, atraque 4
  - Terminales Químicos, SA. Características: 2 brazos de carga de 12” para agua, 1 brazo de carga de 10” para carga/descarga de gasoil, 1 brazo de carga de 8” para carga y descarga de gasolinas, 1 tubería de inoxidable de 6” para carga y descarga de químicos, 2 tuberías de inoxidables de 8” para descargas de químicos, 2 tuberías de 6” de acero al carbono para lubricantes, 1 brazo de 10” (amoníaco), 1 tubería 8” INOX (estireno) y 2 tuberías 6” INOX (polioles).
- Puerto exterior
  - Asfaltos Españoles, SA. Características: Atraque de 1.200 m de longitud con tres atraques para buques de 6.000, 20.000 y 100.000 TPM. Los dos Primeros atraques en pantalán (820 m) y el tercero en atraque de 90 m en cajones de hormigón (380 m). 3 tuberías para crudo, nafta y deslastre de 16” a 20” de diámetro. Capacidad: 1.000/3.000 t/h. 4 tuberías para fuel-oil, nafta y asfalto de 12” de diámetro. Capacidad: 800 t/h. 11 tuberías para etileno, gasoil, gasolina, propileno y otros productos químicos de 6”-8”-10” de diámetro. Capacidad: 100/600 ton/h. 8 tuberías para suministro agua potable, agua contra incendios, agua depurada, aire servicios y retorno gases.
  - Repsol Petróleo, SA. Instalación 1. Características: Pantalán de 1.489 m de longitud con cinco atraques para buques de 11.000, 40.000 y 100.000 TPM. 2 tuberías de crudos de petróleo, de 30”-56” de diámetro. Capacidad 4.800-11.000mt/h, 2 tuberías para nafta y para deslastre de 24” de diámetro. 6 tuberías para buques de 14” de diámetro. 1 tuberías para propano de 12” de diámetro. 2 tuberías para etileno y propileno de 10” de diámetro. 3 tuberías para diésel, octano y butileno de 8” de diámetro. 3 tuberías para butadieno, agua dulce (no apta para beber) y antorcha para gases de 6” de diámetro. 1 tubería para inertización mediante nitrógeno de 4” de diámetro, 1 tubería para gas etileno de 3” de diámetro. 1 tubería para gas de propileno de 4” de diámetro. Planta de tratamiento aguas de deslastres, solo homologada para lastres sucios.
  - Repsol Petróleo, SA. Instalación 2. Características: Monoboya para la descarga y atraque de buques de hasta 250.000 TPM bajo condiciones normales y excepcionalmente hasta 325.000 TPM y 40 m calado, 2 mangueras flotantes de 24” para crudo, con conexión para el buque de 16”, ASA<sup>13</sup> de 150 lb y 1 manguera de 12” de diámetro para fuel-oil para repostar, con conexión para los buques de 10” ASA de 150lb.

---

<sup>13</sup> Sistema de Conexión de EE.UU.



○ Explanada de Hidrocarburos

- Basf Española, SA. Características: Terminal para productos químicos de 75.327 m<sup>2</sup>, con 11 tanques para productos químicos (14.370 m<sup>3</sup> y dos puntos de carga/descarga de cisternas) y un tanque criogénico de propano de 40.000 m<sup>3</sup>.
- TAPP. Características: Atraque de 160 m de longitud para buques desde 1.500 hasta 15.000 TPM. Un brazo de carga para propileno de 6" con una capacidad de 180 m<sup>3</sup>/h. Un brazo de descarga para estireno, nafta y o-xileno de 6" con una capacidad de 300 m<sup>3</sup>/h. Un brazo de carga para propano de 12" con una capacidad total de 2.233 m<sup>3</sup>/h. Un brazo de carga polivalente de 6" con una capacidad de 300 m<sup>3</sup>/h.
- Dixquimics. Características: Rack de tuberías formado por una estructura metálica de 5 m de anchura en tres niveles que sirven de soporte para tuberías que entran en el Puerto desde los polígonos petroquímicos de Tarragona. Consta, además de un vial y de un puente que cruza el río Francolí.
- Euroenergo. Características: Parque de depósitos, superficie de 51.907 m<sup>3</sup>. Capacidad de almacenamiento, 328.400 m<sup>3</sup>. Productos a almacenar: gasolina y gasóleos, 5 tanques de gasolina y 13 tanques de gasóleos. Características del atraque: atraque diurno de 190 m y atraque nocturno de 150 m. Se permitirá un margen de hasta +10 metros cuando las condiciones meteorológicas sean favorables. Esta eslora máxima dependerá de que haya un barco atracado en Basf. El calado máximo permitido será de 36 pies (10,97 m). Sala de bombas con 32 bombas de expedición de productos de 300 m<sup>3</sup>/h y 40 CV. Expedición del producto por camión cisterna, con ocho isletas y cuatro brazos por isleta. Expedición de producto por vagón cisterna para 20 puestos de carga. Caseta de control. Edificio de oficinas, laboratorios y servicios auxiliares. Descarga en amarre para barcos de hasta 36.000 t de peso muerto. Sistema depurador separador hidrocarburos. Planta de recuperación de vapores. Generador eléctrico autónomo para normal funcionamiento de la planta. Sistema de protección contra incendios con líneas de espumógeno y agua. Redes independientes de drenaje para aguas contaminadas. Red de fecales a filtro biológico. Red de pluviales. Taller mecánico. Edificio de control y mando.
- Messer-Carburos. Características: Tubería de nitrógeno de DN<sup>14</sup> 100 a Terquimmsa III. Tubería de nitrógeno de DN 100 en el parque de tanques de BASF.

---

<sup>14</sup> DN, Diámetro nominal



- Terminales Químicos, SA. Características: Terminal para productos químicos con 8 tanques y una capacidad total de 211.940 m<sup>3</sup>, almacenando benceno, gasoil y keroseno de aviación.
- Zona inflamables, muelle de la Química
  - Dixquímics. Características: Rack de tuberías formado por una estructura metálica de 5 m de anchura en tres niveles que sirven de soporte para tuberías que entran en el Port desde el polígono petroquímicos de Tarragona. Instaladas las siguientes tuberías: tuberías de Celanese de 4", ácido acético y acetato de vinilo. 2 tuberías de Celanese de 4", ácido acético y acetato de vinilo. 2 tuberías de Repsol Química de 8", estireno y óxido de propileno, 4 tuberías de Tepsa, 2 de 8" y 6 "(productos varios) y 2 tuberías de 2", agua y nitrógeno. Tubería de Terquimsa de 62 de sosa; tubería de Terquimsa de 6" de estireno líquido; Tubería de Terquimsa de 4" de gas; tubería de Terquimsa de 2" agua de servicios; tubería de Terquimsa de 2" nitrógeno.
- Situación: Muelle Andalusia
  - DP World Tarragona. Características: Explanada de 150.000 m<sup>2</sup> para almacenamiento de contenedores, con una capacidad de almacenamiento de 210.000 TEU/año.

### **Sensibilidad en materia de emergencias**

La seguridad integral y la prevención en los espacios portuarios y en el conjunto de las empresas de la comunidad portuaria son aspectos muy importantes para la Autoridad Portuaria de Tarragona. Tanto el equipo directivo como el personal de la entidad asumen el compromiso de proteger la salud y la vida de los integrantes de dicha comunidad, las instalaciones y el medio ambiente, teniendo como objetivo general garantizar la seguridad en los trabajos y la reducción de los riesgos. El factor clave para garantizar la seguridad y protección ante los riesgos que se puedan originar por sucesos accidentales, deliberados o ilícitos es la correcta gestión de dicha seguridad. Esto implica la necesidad de conocer el nivel de riesgo asociado a cada actividad portuaria y las consecuencias que pueden derivarse en caso de que se produzca alguna emergencia. Aunque es prácticamente imposible eliminar los riesgos asociados a un proceso, sustancia o actividad, resulta viable reducirlos utilizando métodos de trabajo seguros en su gestión. Las herramientas principales para garantizar la seguridad en el Port son el Plan de Autoprotección (PAU), revisado durante el año 2014 y trasladado a todos los implicados (concesiones, organismos públicos y municipios afectados), y las tareas de elaboración del Plan de Protección del Port. Además, durante este ejercicio la Autoridad Portuaria ha realizado diversos simulacros y prácticas, ya sea a iniciativa de las concesiones y/o de la propia APT, en los que se ha logrado una coordinación operativa satisfactoria.

En particular en el capítulo de la intervención en caso de emergencia, para el caso del Port de Tarragona, son relevantes los siguientes aspectos de mejora que están por encima de lo establecido en los marcos legales existentes:

#### *Formación y adiestramiento*

El Port de Tarragona utiliza los conceptos de adecuada implantación y efectivo mantenimiento cuando hace referencia a la implantación y operatividad de su PAU. En este sentido, y dentro del área de formación y adiestramiento, si se considera de forma particular ambos aspectos, y además se incluye un concepto que dándose por supuesto dentro del marco legal, no es menos importante, que es el de la difusión. Dentro del Capítulo IV, la implantación del PAU, se fundamenta en estos tres elementos de la siguiente forma:

1. El conocimiento, por parte de las personas involucradas, de las misiones específicas (Formación)
2. Prácticas adecuadas con ejercicios y simulacros de emergencias (Adiestramiento)
3. Realizar una adecuada distribución del documento a todos los agentes implicados (Divulgación)

Lo que se hace relevante para el Puerto es que estos aspectos no solo involucran a los equipos de intervención, sino que también son considerados parte activa todas las personas que se encuentran dentro de la instalación, incluidos el personal de buque y los visitantes.

En relación a lo que se podría definir como plan de formación, es también un factor diferencial que dentro del propio plan están categorizados los distintos niveles de formación, en función del rol en la emergencia, además de los contenidos académicos mínimos, para cada caso, y la cadencia de los mismos dentro de un año natural. En esta calendarización también se incluyen los mínimos, que no están especificados en la Ley, a nivel de simulacros y ejercicios como parte de la capacitación, esta vez práctica, del plan de formación del Puerto.

La particularización en el diseño de los cursos está programado de la forma siguiente:

- Curso para los Mandos de la Emergencia.
- Curso para los Servicios de Emergencia.
- Resto del personal de la Autoridad Portuaria.
- Curso para presentación del Plan a todas las empresas y agentes que desarrollen su actividad en el Puerto.

A modo de resumen, en la tabla siguiente se indica la frecuencia anual de realización de actividades encuadradas en el programa de formación y adiestramiento relativos al PAU.



Actividad	Periodicidad
Mandos de la emergencia - Formación teórica	Formación inicial + 1 vez cada año
Servicios de emergencia - Formación teórica - Formación práctica	Formación inicial + 1 vez cada año Formación inicial + 1 vez cada año
Difusión del PAU al personal del la APT - Formación general	Formación inicial + 1 vez cada año
Contratos, otras empresas y agentes	Formación inicial + 1 vez cada año
Simulacros - Simulacros: Emergencia Nivel 1, 2 y 3. Intervendrán todas las unidades básicas adscritas al PAU	Como mínimo 1 vez cada año

**Tabla 12: Resumen de programación de simulacros en el puerto de Tarragona**

**Fuente: APT 2014**

Para finalizar los hallazgos en el rubro de la formación y adiestramiento, es también un factor diferencial, la dedicación específica para el resto del personal de la Organización que no es parte directa de las intervenciones. En este sentido, para dar a conocer al personal de la Autoridad Portuaria sin misiones en la emergencia los riesgos propios de las instalaciones y actividades realizadas en el Puerto, así como las precauciones y actuaciones a llevar a cabo por dicho personal en caso de descubrir una emergencia y los procedimientos de evacuación y/o confinamiento, se efectuarán conferencias divulgativas del Plan para que todo el personal del Puerto conozca su existencia, fines, las ideas básicas de autoprotección y las consignas para las personas no involucradas en los equipos de emergencias.

El contenido de la sesión de difusión del PAU, incluye:

- Las consignas generales de autoprotección
- Precauciones que deben adoptarse para evitar las causas de la emergencia
- Qué hacer cuando se detecta una emergencia
- Cómo transmitir la alarma en caso de emergencia
- Sensibilización ante la actuación en emergencias
- Organización de actuación ante emergencias
- Procedimiento general de actuación para todo el personal de la Autoridad Portuaria

- Evaluación y confinamiento. Pautas de actuación y punto de concentración
- Comunicación de alarma (notificación y avisos generales)

### *Activación e intervención*

Con el fin de asegurar la adecuada respuesta de todos los miembros adscritos al PAU, se ha llevado al nivel de particularizar la respuesta para cada uno de los individuos unas fichas personales de actuación ante emergencias. Estas fichas son tanto para los mandos y miembros de los equipos y servicios de emergencia, como para personas sin misión específica en la emergencia, personal de contratistas y visitantes. Cada una de estas fichas recogen las actuaciones principales a seguir mientras se encuentre activado el PAU. Estas fichas se encuentran en el Anexo IV del Plan.

Dentro de los procedimientos de actuación ante emergencias, incluidos en el Anexo V del Plan, se determina en función de la naturaleza del riesgo, las medidas de precaución, así como las acciones a emprender por el personal encargado del control y la supresión de la emergencia. Los dos aspectos diferenciales y que van más allá del marco legal de referencia. Primero se incluyen procedimientos de actuación en los que se recogen las normas generales de primeros auxilios para la atención de posibles heridos durante una emergencia, así como pautas a seguir en situaciones de evacuación o confinamiento. El segundo y más sobresaliente, es que están contempladas las actuaciones ante situaciones de emergencia no directamente provocadas por actividades e instalaciones ubicadas en el Puerto de Tarragona, sino de un ámbito mayor.

### *Evaluación y lecciones aprendidas*

Una vez terminado el ejercicio o incidente se evaluará la eficacia de las acciones mediante la comparación de los informes de los observadores con las previsiones anteriormente fijadas, realizándose un análisis conjunto entre la Dirección, el Comité Asesor y los responsables de los Equipos de Emergencia. Es muy relevante para nuestro futuro modelo la consideración de que se está esperando un nivel de desempeño con anterioridad frente al cual se comparará el resultado del ejercicio. Además también es significativo, el número de personal que participa de la visión crítica de los ejercicios, no solo el personal a cargo del día a día de la seguridad.

La evaluación de la eficacia de los Equipos del conjunto del Plan se efectuará de acuerdo con las prestaciones mínimas requeridas en el programa del simulacro. Los responsables, no siguen un criterio de puntuaciones, sino de fallos o desviaciones respecto al objetivo previsto, siendo el óptimo, naturalmente,

que no haya ningún fallo. El puerto introduce el concepto de “programa de simulacro”, que también será considerado más adelante y que será la línea base o referencia como punto de partida para el método de mejora continua.

Otro valor diferencial, del modelo de evaluación del Port de Tarragona, es el cómo actuar y el cuándo, ante las desviaciones o los fallos, que se produzcan en la ejecución de los ejercicios, que pueden atender a razones de tiempo, de recuso humano, de ejecución, etc. Además cada una de estas circunstancias serán tratadas de forma independiente, en lo que sería la base de mejora del Plan actual. Desde un punto de vista positivo, también se establece un parámetro de lo que para el equipo de evaluación se considera como éxito o satisfactorio en la realización de un ejercicio. Se considera un éxito cuando en la ejecución del simulacro se han movilizad los medios humanos y materiales previstos, en condiciones adecuadas de funcionamiento, en el lugar previsto, a la hora prevista, para cada momento del proceso de intervención.

En caso de que las deficiencias identificadas sean imputables a la organización o a los medios, estas, serán subsanadas en la mayor brevedad posible. Contempla también que en caso necesario, se activarán los mecanismos de revisión del Plan de Autoprotección con objeto de incorporar los aspectos necesarios para mejorar la operatividad de las actuaciones de todas las personas y entidades implicadas en la emergencia.

Para garantizar la neutralidad en la elaboración de los simulacros, en cada punto donde deba tener lugar una actuación se situarán observadores, en principio, ajenos a los equipos, que controlen los tiempos de llegada y de puesta en acción de los mismos, redactando un informe con estos datos.

### **2.2.3 Puerto de Barcelona**

#### **Origen del Puerto**

Durante el desarrollo de las guerras cántabras, el imperio romano de antes del siglo I, se dispone a crear un complejo esquema de soporte a la maquinaria de guerra, que mantenga abastecido el frente en los periodos de contienda de mayor carestía, y para aquellos lugares a los que el acceso no resultaba una tarea sencilla. Dicha estrategia tiene comienzo con la fundación de diversos enclaves como Ilerda, Cesaraugusta, Clunia, Astúrica, Legio, Lucus y Bracara como puntos fuertes de la estructura del control del imperio para cerrar el total dominio de la península, en particular, en el norte de Hispania, desde el Mediterráneo al Atlántico. Como consecuencia de esta decisión se hacía necesario la creación de un buen puerto en el Mediterráneo que asegurase un flujo continuo de arribos para fortalecer los asentamiento y la propia campaña militar (Járrega, 2011). La primera instalación portuaria en la región fue el Puerto de Tarraco, pero en las épocas de desarrollo de la estrategia militar, el puerto sufría constantes bloqueos por parte de los sedimentos que



aportaba el río Francolí, y esto propició la búsqueda de otro enclave más solvente y que no generase incertidumbre por las estacionalidades (Estrabón, 1992). Es en Barcino, la actual Barcelona, donde fue hallado el lugar propicio para tal opción logística, ayudando a la consolidación de la urbe incipiente.

La característica general de la costa en Cataluña es que no existe un aumento drástico de calado y por norma general dominan las playas, por lo que son pocos los enclaves que tienen la posibilidad de aproximarse a la costa realizando una construcción de abrigo mínima. Uno de estos enclaves era el de Barcino donde existe la falla de dirección, denominada del río Llobregat (Riba 1976) y da lugar a un escalón natural que permitió la habilitación de una forma sencilla del puerto de Barcino.

Como consecuencia de la guerra de conquista de los cántabros y astures, en el siglo I a.C. se genera la consolidación de la instalación portuaria, por las necesidades bélicas generadas en las largas campañas de conquista que se prolongaron por más de diez años (Almagro 1999), con un aumento del comercio marítimo llegando a manejarse buques de hasta 4 metros de calado.

Avieno describe en el siglo IV, unos brazos protectores en las Barcilonas (Faventia y Barcino), haciendo referencia a unos diques visibles que formarían un puerto protegido interior. Esto es también descrito por Al-Idrisi en el siglo XII. Alonso de Palencia (1423-1492) insiste en la favorable profundidad del puerto interior de Barcelona, ya descrita. Diversos documentos barceloneses hacen referencia a les Tasques y a la isla de Mayans, unas barras arenosas que protegían el puerto en Barcelona y que actualmente han desaparecido. En el siglo XVI les Tasques ya no eran visibles, como ya muestra van Wijngaarden en 1565 en uno de sus grabados. Para ese momento el puerto de Barcelona pasa a tener un papel secundario en la logística Catalana.

En 1743 la arena seguía siendo un problema para el Port: invadió la zona entre el extremo del Dique del Este y la Torre de les Puces (emplazamiento actual del monumento a Colón). Para solucionarlo se llevó a cabo la prolongación de la escollera, iniciada en 1816 y que en 1882 ya llegaba hasta donde se sitúa hoy el Dique Flotante.

En 1772, cuando el Dique del Este ya se alargaba hasta el actual muelle de Pescadors, se construyó la Torre de la Llanterna, hoy conocida como la Torre del Rellotge y considerada uno de los símbolos más emblemáticos de la ciudad.

El 11 de diciembre de 1868 el Ministerio de Fomento aprobó la 'Junta de Obras del Puerto', formada por comerciantes, armadores, navieros y marinos. Durante su primera reunión, esta Junta de Obras aprobó la construcción del primer muelle transversal (donde está hoy el muelle de Barcelona), que se ejecutó entre 1877 y 1882.

A partir del año 1958 se inició la expansión hacia el Sur y en 1966 comienza la construcción de un puerto interior con el dragado de la zona del Delta del Llobregat y un aumento del recinto portuario de 250 hectáreas.

En el año 1980, el Ministerio de Obras Públicas otorga la autonomía portuaria en Bilbao, Barcelona, Valencia y Huelva. Así, el Port adquiere una nueva denominación, la de Puerto Autónomo de Barcelona. Éste estaba representado por un Consejo de Administración, que sustituyó a la Junta de Obras. Por lo tanto, el Port seguía siendo una entidad pública, pero podía actuar en régimen de empresa mercantil y según el derecho privado.

Por último, en el año 1992, El Gobierno creó Puertos del Estado para controlar el sistema portuario haciéndolo común: se vuelve a centralizar la gestión y se suprimen las autonomías portuarias. Así, el ente de gobierno del Port Autónomo de Barcelona se renombra como Autoridad Portuaria de Barcelona (APB).

### **El puerto actual**

Las instalaciones actuales del puerto de Barcelona son explotadas por un organismo público con personalidad jurídica y patrimonio propio, con plena capacidad para obrar, denominado Autoridad Portuaria del Barcelona (APB), con domicilio social en World Trade Center Barcelona. La APB depende del Ministerio de Fomento, a través de Puertos del Estado, y se rige por su legislación específica, por las disposiciones de la Ley General Presupuestaria que le sean aplicables y, supletoriamente, por la Ley 6/1997, de 14 de abril, de organización y funcionamiento de la Administración General del Estado.



**Figura 6: Puerto de Barcelona actual**

**Fuente: APB 2014**



Las competencias de la APB son las mismas que tiene la Autoridad portuaria de Tarragona, dentro de su poligonal, por lo que no serán descritas nuevamente para no repetir lo que establecen las letras b, c y d del artículo 25 del RDL 2/2011. Aunque si es de reseñar por el objeto de la tesis, que le corresponde la gestión de la seguridad y el medio ambiente, tanto del territorio como de los servicios (letra a del artículo 25 del RDL 2/2011).

Además de las competencias definidas y comunes a todas las autoridades portuarias, la APB cuenta con una herramienta definida para mejorar procesos productivos, y que tiene dos áreas de actuación. La primera consiste en los proyectos de mejora de procesos, ya sean transversales, en los que participan personas de las áreas funcionales afectadas, o bien departamentales, en la que participan sólo los miembros de ese departamento.

La segunda línea de acción corresponde a un grupo creado a finales del 2014, el Equipo de Eficiencia Interna, con representantes de todas las áreas funcionales, que tiene por objeto la mejora de la eficiencia y la orientación al cliente en la APB en general. Ninguna de las dos tienen objetivos definidos en materia de seguridad, pero queda de manifiesto que es factible la creación de este tipo de grupos en los puertos de interés general.

### **Tipología de cargas del puerto**

Siguiendo la misma línea del otro puerto de interés general del estado en Cataluña, el puerto de Barcelona, tiene marcada su vocación portuaria por el conjunto de actividades económicas de la comunidad autónoma y además, una parte importante del comercio exterior de España, en particular un 25%.

En particular y con relación a Cataluña, el puerto de Barcelona maneja el 71% de las cargas que se generan en esta región. Dichas cargas tienen un carácter muy marcado por los actores productivos más relevantes, que son: energético, alimentación, industria, automoción, industria química, metalurgia, textil...

Tal y como se puede comprobar en la tabla 13, los principales sectores económicos del comercio exterior marítimo catalán y por consiguiente de su tejido empresarial e industrial, utilizan mayoritariamente las instalaciones del Puerto de Barcelona que da respuesta a través de la prestación de servicios eficientes y dentro de un entorno seguro que garantiza la certeza logística de las operaciones que es tan importante para la competitividad de las empresas.

2014	Exterior Marítimo de Cataluña			Cuotade Mercado del Port de Barcelona		
Principales segmentos de Tráfico	Export	Import	Total	Export	Import	Total
Energético	8%	23%	16%	45%	55%	53%
Bienes de equipo	17%	11%	14%	78%	76%	77%
Automoción	17%	9%	12%	94%	81%	89%
Alimentación	11%	11%	11%	78%	55%	65%
Química elaborada	16%	5%	10%	87%	90%	88%
Textiles y pieles	4%	12%	8%	56%	84%	79%
Química primaria	6%	9%	8%	40%	63%	54%
Piensos	2%	8%	5%	89%	42%	49%
Minerales y Metalurgia	4%	4%	4%	72%	73%	73%
Papel y pasta de madera	4%	1%	2%	81%	32%	69%
Materiales de construcción	3%	1%	2%	77%	83%	78%
Abonos	1%	0%	1%	81%	15%	64%
Madera y Corcho	0,2%	0,1%	0,1%	76%	74%	75%
Resto mercancías	7%	8%	8%	79%	75%	77%
TOTAL	100%	100%	100%	76%	66%	71%

**Tabla 13: Participación de los principales sectores económicos en el Puerto de Barcelona**

**Fuente (APB, 2015)**

En el marco de la seguridad, la cargas más sensibles son las que guardan relación con el ámbito energético y el caso particular del tráfico de pasajeros, que por la naturaleza de las operaciones guarda una serie de implicaciones que obligan al Puerto de Barcelona a elevar los estándares que se definen en materia de seguridad para el resto de los puertos.

### **Caso específico de Riesgo: Los graneles líquidos**

Como se observa en la tabla 14, son los graneles líquidos como medio de transporte de la mayoría de los productos energéticos, las cargas más relevantes en volumen del puerto de Barcelona, situando su actividad por encima de los 12,5 millones de toneladas. Se confirma pues el Puerto de Barcelona como un hub para hidrocarburos y biocombustibles lo cual respalda la decisión de las empresas que tienen al puerto de Barcelona como base para el almacenaje y distribución de estos productos. Los principales productos que han consolidado la actividad son el gasóleo, con 3 millones de toneladas, los biocombustibles con dos millones y los productos químicos por encima del millón de toneladas. El riesgo que todas estas actividades genera es continuo y por encima de otros puertos donde no se manejan mercancías peligrosas, por lo que la sensibilidad de la APB en relación a crear un entorno de trabajo seguro, es muy alta.



Detalle del tráfico total	Acumulado diciembre 2015			% 15-14 acum. noviembre	% 15-14 acum. octubre	% sobre total acum. 2015
	2014	2015	%			
<b>Indicadores de mercancías según envase (t)</b>	<b>45.318.781</b>	<b>45.921.253</b>	<b>1,3%</b>	<b>-0,7%</b>	<b>-1,5%</b>	<b>100%</b>
<b>Graneles líquidos</b>	<b>12.935.770</b>	<b>12.055.321</b>	<b>-6,8%</b>	<b>-11,2%</b>	<b>-12,8%</b>	<b>26,3%</b>
<b>Hidrocarburos</b>	<b>9.074.843</b>	<b>9.259.034</b>	<b>2,0%</b>	<b>-2,9%</b>	<b>-6,3%</b>	<b>20,2%</b>
Gasolina	1.785.914	2.845.208	59,3%	56,8%	35,4%	6,2%
Gas natural	2.479.480	2.580.322	4,1%	-1,2%	-6,3%	5,6%
Gasóleos	3.063.324	2.392.448	-21,9%	-33,0%	-31,4%	5,2%
Fuel-oil	1.443.828	1.297.227	-10,2%	-14,7%	-8,8%	2,8%
Otros productos petrolíferos	286.441	125.421	-56,2%	-29,7%	-11,9%	0,3%
Resto	15.856	18.410	16,1%	5,5%	-5,7%	0,0%
<b>Otros líquidos</b>	<b>3.860.928</b>	<b>2.796.286</b>	<b>-27,6%</b>	<b>-30,6%</b>	<b>-28,6%</b>	<b>6,1%</b>
Productos químicos	1.002.075	1.062.668	6,0%	-0,5%	-0,5%	2,3%
Biocombustibles	2.060.645	851.051	-58,7%	-57,9%	-54,4%	1,9%
Aceites y grasas	621.229	639.317	2,9%	-1,0%	-7,2%	1,4%
Otros productos petrolíferos	110.359	163.062	47,8%	38,6%	43,3%	0,4%
Abono natural/artificial	56.677	72.712	28,3%	-18,9%	-15,2%	0,2%
Resto	9.943	7.476	-24,8%	-22,5%	-24,9%	0,0%

Tabla 14: Estadística de graneles líquidos del puerto de Barcelona año 2015

Fuente APB 2016

### Caso específico de Riesgo: Movimiento de pasajeros

El Puerto de Barcelona ha recibido un total de 3,7 millones de pasajeros, consolidándose como un destino de referencia para los ferris y cruceros en el mediterráneo y Europa. La tipología de operaciones engloba a los servicios de línea regular de ferrys a Baleares, Italia y norte de África, que suma más de un millón de pasajeros.

Total tráfico de pasajeros (u)	Acumulado mensual			% 15-14 acum. noviembre	% 15-14 acum. octubre
	2014	2015	%		
<b>Total pasajeros</b>	<b>3.459.786</b>	<b>3.707.795</b>	<b>7,2%</b>	<b>6,9%</b>	<b>6,1%</b>
Embarque	1.170.975	1.273.369	8,7%	8,0%	6,3%
Desembarque	1.147.008	1.257.878	9,7%	8,6%	7,5%
Tránsito	1.141.803	1.176.548	3,0%	4,1%	4,3%
<b>Ferries línea regular</b>	<b>1.095.494</b>	<b>1.167.493</b>	<b>6,6%</b>	<b>6,4%</b>	<b>6,1%</b>
Embarque	555.598	588.462	5,9%	6,0%	5,4%
Desembarque	539.896	579.031	7,2%	6,9%	6,8%
<b>Cabotaje nacional</b>	<b>662.151</b>	<b>709.979</b>	<b>7,2%</b>	<b>7,2%</b>	<b>7,1%</b>
Embarque	345.023	363.450	5,3%	5,4%	5,3%
Desembarque	317.128	346.529	9,3%	9,2%	9,2%
<b>Cabotaje comunitario</b>	<b>346.823</b>	<b>366.022</b>	<b>5,5%</b>	<b>5,2%</b>	<b>4,4%</b>
Embarque	165.512	177.932	7,5%	7,5%	6,4%
Desembarque	181.311	188.090	3,7%	3,1%	2,5%
<b>Otros ferries</b>	<b>86.520</b>	<b>91.492</b>	<b>5,7%</b>	<b>5,5%</b>	<b>4,9%</b>
Embarque	45.063	47.080	4,5%	4,2%	2,1%
Desembarque	41.457	44.412	7,1%	6,9%	8,1%
<b>Cruceros turísticos</b>	<b>2.364.292</b>	<b>2.540.302</b>	<b>7,4%</b>	<b>7,1%</b>	<b>6,1%</b>
Embarque	615.377	684.907	11,3%	9,7%	7,1%
Desembarque	607.112	678.847	11,8%	10,0%	8,1%
Tránsito	1.141.803	1.176.548	3,0%	4,1%	4,3%

Tabla 15: Tráfico de pasajeros por el puerto de Barcelona 2015

Fuente APB 2016

#### 4. Total Cruceristas de puerto de Barcelona año 2014

En particular para los cruceros, para el año 2013 se han recibido 2,6 millones de Cruceristas, lo que coloca al Puerto de Barcelona en el 6 puesto a nivel mundial para este tipo de tráfico

Nº	PUERTO	REGIÓN	2012	2013	%
1	Port Canaveral	EEUU-Caribe	3.288.000	4.160.000	26,52
2	Miami	EEUU-Caribe	4.078.000	4.030.356	-1,17
3	Port Everglades	EEUU-Caribe	3.689.022	3.509.727	-4,86
4	Nassau	Bahamas-Caribe	3.300.000	3.500.000	6,06
5	Cozumel	México-Caribe	2.740.000	2.751.000	0,40
6	Barcelona	España-Mediterráneo	2.408.634	2.599.232	7,91

Tabla 16: Principales puerto por número de pasajeros año 2013

Fuente: APB

Alguno de los hitos alcanzados por la APB, gracias a los convenios de colaboración con fuertes socios, como Barcelona Turismo, Turismo de Catalunya y el Aeropuerto de Barcelona, son:

- Haber recibido tres escalas del crucero más grande del mundo, *Oasis of the Seas*, perteneciente a la compañía Royal Caribbean.
- Se ha celebrado en el año 2014 la Seatrade Med Convención, que es la principal feria de cruceros del mediterráneo.

Todo ello y el positivo impacto que esta actividad tiene para la región, hace que el Puerto quiera reducir la vulnerabilidad de los entornos tanto de pasajeros como para el resto de cargas sensibles, a los niveles más bajos posibles, en especial para las zonas que la propia APB ha definido como infraestructuras y que son fuente principal de la cultura en materia de seguridad y protección del Puerto, tal y como muestra la figura 7.



**Figura 7: Zonas de Infraestructuras Críticas consideradas por la Autoridad Portuaria de Barcelona**

Fuente: APB 2014

## Seguridad Portuaria

El PAU coordina todos los planes de emergencia de las instalaciones portuarias y en él se concretan tanto los recursos propios de la Autoridad Portuaria como los externos de ámbito superior disponibles para emergencias terrestres y marítimas.

Es de reseñar que para el puerto de Barcelona, en el PAU, en el año 2012, se produce la creación de un nuevo organigrama de seguridad basado en el modelo anglosajón con dos estructuras con competencias diferenciadas (seguridad y protección) coordinadas entre sí, es decir entre el PAU y el Plan de Protección Portuaria (Vallejo, 2013). El esfuerzo de coordinación en la respuesta resulta del ejercicio de las dos estructuras tal y como se puede ver en la figura 8, y solo siendo diferente el origen o foco que detona la emergencia, y por consiguiente el responsable de coordinar todas las acciones en la respuesta de la emergencia, también cambia.



**Figura 8: Organización y Coordinación de PAU y el PPP en el port de Barcelona**

Fuente: Departamento de Prevención de APB

También dentro del modelo de organización y gestión de las emergencias, destacan las distintas comisiones que apoyan al comité consultivo de protección portuaria, en el que también se trabajan cuestiones relativas a la seguridad. Las comisiones más relevantes en materia de seguridad son:



- Comisión de seguimiento y seguridad en cruceros
- Comisiones de instalaciones SEVESO, muelle de energía

### **Descripción de las instalaciones con riesgo por MM.PP.**

#### *Terminales de contenedores y de carga general*

En el muelle 36A Prat, se ubica la terminal pública de contenedores otorgada en concesión a la empresa Tercat Hutchinson. La terminal dispone de una Superficie de explanada en concesión de 71,2 Ha, una línea de atraque de 1000 m y un calado de 16 m. Para la operativa de buques, la terminal dispone de 8 grúas del tipo súper post panamax.

En el muelle 24 Sud se ubica la Terminal Pública de Contenedores, concesión otorgada a TCB, SL. Ocupa una superficie de 68,8 Ha. y dispone de dos líneas de atraque, una en el paramento Norte, de 350 m de largo y 12 m de calado y otra en el paramento Este, de 1.160 m de largo y un calado entre 14 y 16 m. Esta terminal dispone de 14 grúas portacontenedores, 8 de ellas del tipo post-panamax.

En el muelle 29 Príncipe d'Espanya, la empresa Manipuladora de Mercancías, SL es titular de la concesión de una terminal multipropósito. Con una Superficie de 10 Ha, una línea de atraque de 1.013 m y un calado entre 8,7 y 14 m., la terminal dispone de 1 rampa ro-ro y de una Superficie de 11.835 m<sup>2</sup> de almacenes cubiertos.

En el muelle 01 Adossat existe una terminal polivalente que explota la empresa Terminal Port-Nou, SA. Esta terminal ocupa una superficie de 3,7 Ha. respectivamente, con calados entre 12 y 16 m y dispone de una línea de atraque de 480 y de 2 rampas ro-ro. Terminal Port-Nou dispone de 3 grúas portacontenedores.

En el muelle 21 Costa, la sociedad Grimaldi Terminal Barcelona, SL dispone de una Superficie en concesión de 6,3 ha destinadas al tráfico de pasaje y a la manipulación de cargas rodadas (ro-ro). La terminal dispone de un total de 421 m. de línea de atraque, con un calado de 12 m. y 2 rampas ro-ro, situadas en los costados del moll. Para atender a los pasajeros, la terminal dispone de una estación marítima de 2.788 m<sup>2</sup> útiles y de una pasarela para el embarque/desembarque de los viajeros, que en el futuro abarcará todo el muelle.

En los muelles 19 Sant Bertran y 20 Ponent, la sociedad Terminal Ferry de Barcelona, SRLU dispone de una superficie en concesión de 11,3 Ha. destinadas al tráfico de pasajeros y a la manipulación de cargas rodadas (ro-ro). La terminal dispone de un total de 1.270 m. de línea de atraque, con calados entre 7,8 y 11,2 m y un total de 7 rampas ro-ro.

*Terminal dedicada al embarque de potasa*

La sociedad Tramer, SA se halla en el muelle 22A Contradic Nord y se dedica al embarque de potasa. Dispone de una capacidad de almacenaje máxima de 80.000 t y está equipada con un pórtico de carga de 700 t/hora de rendimiento.

*Terminales para descarga, carga y almacenaje de líquidos y gas licuado*

En el denominado Sector 8 o de energía dentro del puerto de Barcelona existen las siguientes terminales especializadas en este segmento de tráfico: Enagás, SA, Gas Natural-CCC, Koalagas (gas natural), Ecoimsa, Relisa (líquidos oleosos), Tepsa, Terquimsa, Quimidroga (químicos i petrolíferos refinados) y Decal, Meroil Tank, Tradebe Port Services y CLH, SA en productos refinados del petróleo. Estas terminales están situadas en el muelle 32 de l'Energía están sujetas a la normativa SEVESO y en el tramo IV de la Ronda del Port. Ocupan una Superficie de 95,25 ha con una línea de atraque de 2.672 m exclusivos y un calado de hasta 12 m. La capacidad total de almacenamiento es de 3.132.388 m<sup>3</sup> y la de gas licuado es de 844.000 m<sup>3</sup>.



**Figura 9: Detalle del muelle de la Energía del Puerto de Barcelona**

**Fuente: APB**



## Sensibilidad en materia de emergencias

El PAU del Puerto de Barcelona que está en vigor fue aprobado por su consejo de administración en el año 2010 y de la misma forma que el caso de Tarragona, en relación a su estructura, está en sintonía con el marco jurídico que aplica a los puertos de interés general en Cataluña.

Los comienzos de los planes de autoprotección, son del año 91, y es relevante la influencia de la norma SEVESO II, debido a que dentro del Puerto de Barcelona, existen 11 empresas catalogadas como SEVESO.

Una de las primeras particularidades del puerto de Barcelona, es que existe una dirección conjunta del PAU que aplica de forma diferenciada, para los casos en los que dentro de las aguas territoriales y a una distancia de dos millas que incluye las áreas de fondeo se establece la responsabilidad de la capitanía marítima, en la figura del Práctico o Piloto de puerto. Para el resto de los casos, en los que la emergencia está en tierra o en buques que se encuentran atracados, es del jefe de Bomberos.

En el puerto de Barcelona la figura de los equipos de intervención, están personificadas en el cuerpo de Bomberos, que para esta ciudad, son un ente independiente al del resto de la Generalitat, y el puerto de forma conjunta al ayuntamiento, por medio de un convenio que está renovado en el pasado 2006, comparten al cuerpo de bomberos. Es decir, los bomberos de Barcelona forman parte activa de los recursos de intervención en emergencias del Puerto de Barcelona, y para ellos, cuentan con su parque de bomberos dentro de las instalaciones portuarias. El convenio tiene su origen en el año 1995 y por medio del mismo, la APB, da la capacitación específica a los bomberos para que tengan el conocimiento del medio y los productos específicos, manejados y almacenados en el Puerto de Barcelona y que son necesarios para este tipo de instalaciones y situaciones. Para formar a bomberos y mandos se han llevado a cabo tres ediciones del Curso de extinción de incendios en buques, en el Centro de Seguridad Marítima Integral Jovellanos de Gijón, en los cuales han participado un total de 35 personas, durante el año 2010. También ha tenido lugar una edición del Curso de dirección y control de siniestros en The Fire Service College, en Moreton-in-Marsh (Gran Bretaña), de una duración de dos semanas y con 14 participantes del ámbito técnico. Y una edición del Curso mixto contra incendios y de mercancías peligrosas, realizado en la empresa SEGANOSA. Uno de los centros de referencia a nivel internacional, para esta formación es en el Centro Jovellanos de Gijón<sup>15</sup>, por lo que queda de manifiesto que la capacitación de los participantes en los grupos de intervención, se realiza en instituciones de reconocido prestigio a nivel internacional. Los materiales y recursos, también están por cuenta de la APB y existe la partida presupuestaria correspondiente, para hacer

---

<sup>15</sup> El Centro Jovellanos cuenta con la certificación ISO 9001 otorgada por el Det Norske Veritas (DNV).



frente a los diferentes retos, buscando aquellos recursos más punteros, aconsejados por los asesores y miembros del equipo de bomberos.

Para la APB, el riesgo químico es el que ocupa el papel más relevante puesto que supone un 25% del total de la actividad del puerto, de los cuales un 92% es a granel, y el resto 8% en contenedores y otros embalajes.

La PROCICAT, Protección Civil de Catalunya, y su relación con la supervisión de los planes de protección de las empresas a las que le aplica la norma SEVESO, ha marcado mucho el componente diferenciador del Puerto de Barcelona en seguridad. La revisión de PAUs por parte de esta entidad, tienen dos aspectos relevantes, el primero son las comunicaciones entre el centro y los bomberos y el uso del 112, que hace que los canales de entrada estén focalizados en un único punto, que es el que coordina de forma central todas las activaciones, y evita que se realicen entradas descoordinadas en el sistema evitando que se contacte directamente con los bomberos, policía, etc.

Aquellas empresas no afectadas por SEVESO, pero que sí manejan mercancías peligrosas, Grimaldi, Acciona, TCB, Port Nou y Hutchinson, están bajo la tutela de la Autoridad Portuaria. Ellos deben tener sus propios recursos, y el Puerto solo interviene cuando la emergencia pasa del nivel 1. El nivel 1 de emergencia, es el que se limita a la concesión o su entorno inmediato, por lo que no debe tener impacto en el resto del puerto o instalaciones.

Es el director de la emergencia es quien decide la evacuación o el confinamiento; esto es común y así bien definido en el marco legal, para el caso de la APB, tiene un factor diferenciador apoyado en nuevas tecnologías, ya que cuenta con un software para establecer los rangos o áreas de seguridad, incluso antes de que los equipos de intervención lleguen al punto de intervención.

Situaciones con mercancías Artículo 15, que son aquellas de mayor peligrosidad dentro de las explosivas, Inflamables y Tóxicas. Se establece que:

- Se debe realizar la carga/descarga durante el día
- No está permitido su almacenaje dentro del puerto, la carga o descarga se realizará directa al buque, y
- No se pueden realizar estas actividades en aquellas instalaciones que están más cerca del núcleo urbano.



Además con anterioridad a cualquier movimiento de este tipo de mercancía, la empresa debe informar para que con el conocimiento previo de la mercancía a manipular, un GRP<sup>16</sup>, se personará en la zona donde se actuará sobre el artículo 15, para poder anticiparse en caso de una emergencia, y para hacer un check list previo que garantice el manejo seguro de las mercancías. Este grupo, estará presente durante toda la operativa.

El puerto tiene establecidos 12 sectores, el 8 es donde están las empresas SEVESO. Tienen establecidos protocolos de actuación para todas las tipologías de productos y además acciones específicas para alertas sanitarias y Radioactivas. En cualquier caso todos los centros están dentro del PAU.

El plan cuenta con 4 niveles, un nivel más de lo que establece la ley, que sería el nivel 0, que denominan de Alerta. El nivel 2 se activa siempre que la emergencia tiene un impacto o repercusiones que afectan a más de una empresa o a un buque y una empresa, o también cuando puede afectar a otras localizaciones fuera del perímetro de control de la APB y son colindantes.

La APB, ha desarrollado también lo que se denomina plan de autoprotección de Sector, es requerido a las empresas explotadoras de áreas que están subarrendadas a otras empresas, que no son SEVESO, y que para el puerto de Barcelona, son la ZAL I, ZAL II y el Port Vell.

Por último y como experiencia ejemplo de coordinación y optimización de los recursos, el puerto de Barcelona, ha desarrollado para las empresas SEVESO, que están dentro del sector 8, lo que se llama, el Pacto de Ayuda Mutua. Todos los recursos materiales y humanos propios que cada una de las empresas debe tener para poder cumplir con lo establecido en la norma de protección civil, debe ser compartido con las otras empresas que están dentro de la zona de riesgo, en caso de producirse una emergencia que así lo requiera, multiplicando la capacidad, de hacer frente a la emergencia por parte de cualquiera de las empresas que forma parte del plan.

#### *Formación y adiestramiento*

En el ámbito de entrenamiento, son realizadas más de 20 simulaciones, 8 por parte de las empresas y otras 12, por parte de la APB en la que se implica a más de un sistema. Un elemento diferenciador es que estos ejercicios, se realizan sin informar a los equipos de intervención sobre la amenaza que van a afrontar. Después de cada ejercicio, se realiza una evaluación a todos los implicados en el ejercicio, las empresas, la Policía y los Bomberos, entre otros.

---

<sup>16</sup> Grupo de Rápida intervención



Además de formación específica, en el recinto portuario se efectúan periódicamente ejercicios y simulacros en diferentes instalaciones y muelles. Así, todas las empresas afectadas por la legislación de accidentes mayores, con el apoyo conjunto de su Pacto de Ayuda Mutua (PAM), realizan un simulacro anual. Los ejercicios siempre cuentan con la participación de Bomberos de Barcelona, Policía Portuaria y Guardia Civil del puerto, así como de forma puntual con el apoyo del 061 SEM (Sistema de Emergencias Médicas).

### *Intervención y activación*

Cuando se producen emergencias en las cuales tienen su área de incidencia zonas marítimas o acuáticas, es cuando los Remolcadores deben estar presentes. En los pliegos y requerimientos mínimos de servicio, las empresas de remolques, tienen establecidos como deben cumplir con estas labores de apoyo a una emergencia de forma obligatoria y bajo unas condiciones particulares de nivel de desempeño y capacidades de actuación. El práctico, es el jefe de intervención Marítima, lo mismo que para la coordinación terrestre es el jefe de bomberos. Cualquiera de los dos puede ser el jefe de la intervención. Aunque como comentado antes solo cuando el buque esté navegando es cuando el práctico actúa como líder.

Respecto a la activación de la emergencia, está establecido para las empresas SEVESO, un tipo de señal en función de la emergencia, o también cuando es confinamiento (aunque no llega a todo el puerto, lo cual es mejorable, y para estas zonas se realiza un aviso telefónico y la propia aplicación antes mencionada, al activarse la alarma muestra el listado de empresas y personas a avisar por teléfono). Es el centro de control de la APB el que activa por medio del Canal 67, la emergencia informada en primer lugar a los otros dos centros de coordinación: CCAPB informa a Torre de control de tráfico y también al Centro de Control de Salvamento. Esa diferenciación entre el tipo de señal en función de la alarma también es muy relevante y claramente incide en los tiempos de respuesta. En base a cómo se gestiona esta acción en los buques será introducida más adelante una propuesta de cómo llevarlo a los PAUs como norma general de mejora, en el capítulo propuestas de mejora.

Es destacable señalar que están definidos dentro del plan hasta tres individuos por cargo responsable para poder suplir cualquier carencia. Se establece también que una vez que se activa el nivel 2 de la emergencia, todos los responsables deben presentarse en el centro de control.

El factor de flexibilidad de los grupos de intervención, está definido por la coordinación con otras unidades de bomberos externas, es decir los Bomberos de la Generalitat. No existe una unidad o grupo dentro de los definidos que tenga la capacidad de ocupar la posición de otro, en caso que este no pudiera acceder o estar a tiempo en la emergencia. Para suplir una carencia de este tipo, se utilizarán los recursos externos, y se tiene contemplado dentro del plan cómo se llevaría a cabo este escenario de colaboración y coordinación.

### *Evaluación y lecciones aprendidas*



Independientemente de los reportes a realizar por parte de los implicados en los grupos de intervención después de cada ejercicio o incidencia, y que para este caso no hay nada remarcable, el Puerto de Barcelona y liderado por su Servicio de Prevención del puerto, realiza todos los años distintas jornadas en materia de prevención, seguridad y emergencias, en las cuales participan actores del puerto y también agentes externos que pueden aportar luz y conocimiento sobre las situaciones acaecidas en el puerto o sobre aquellas iniciativas de mejora que se están realizando para cualquiera de los capítulos del PAU, entre otros muchos aspectos a evaluar como la formación, políticas, propuestas de ley, etc, y que están fuera del foco de esta Tesis. En particular el último de estos eventos de evaluación a alto nivel y mejora, tuvo lugar el mes de noviembre de 2016, en el Salón de actos del Museo Marítimo de Barcelona.

Estas jornadas de responsabilidad social, que no solamente hablan de situaciones de emergencia, están muy alineadas con unos de los pilares fundamentales de la visión del Puerto, que es el enfoque en el cliente y la involucración del mismo en todo lo que concierne al puerto, por medio de “Efficiency Network”<sup>17</sup>; que desarrolla actividades de mejora continua en base a un plan de calidad en cualquier materia que sea sensible para la comunidad portuaria y que va desde la mejora de procesos en el manejo de mercancías, hasta generar entornos seguros para el desarrollo de las distintas actividades de las empresas instaladas en el Puerto.

El eje central de estas jornadas es la promoción del comportamiento socialmente responsable dentro del Port de Barcelona, impulsando la Responsabilidad Social a las empresas de la Comunidad Portuaria. Estos encuentros, con carácter anual, se conciben como un espacio de debate y punto de encuentro para compartir experiencias de responsabilidad social y prevención de riesgos laborales (Port de Barcelona 2017).

En etapas posteriores del desarrollo de la Tesis, quedará de manifiesto la importancia de distintas perspectivas y experiencias en grupos de trabajo, como forma de mejora continua y de generación de conciencia en alguna materia, como puede ser la seguridad.

---

<sup>17</sup> Efficiency Network, es la marca de calidad de los operadores especializados en mercancía contenerizada (empresas y administraciones) que trabajan en el Port de Barcelona y que se comprometen y se preocupan por ofrecer fiabilidad y seguridad a sus clientes.



## 2.3 Planes de Autoprotección

“La acción permanente de los poderes públicos, en materia de protección civil, se orientará al estudio y prevención de las situaciones de grave riesgo, catástrofe o calamidad pública y a la protección y socorro de personas y bienes en los casos en que dichas situaciones se produzcan”<sup>18</sup>, por lo que no solo debe plantearse que los individuos alcancen esta situación de protección por medio de los poderes públicos, sino que se ha de procurar la adopción de medidas destinadas a la prevención y control de riesgos en su origen, así como a la actuación inicial en las situaciones de emergencia que pudieran presentarse. Más recientemente se ha tenido en consideración incluir los mecanismos para la mejora de la prevención y la respuesta, por medio de la evaluación tanto del desempeño en las acciones concretas como en los ejercicios o simulacros que se realicen dentro del esquema ideal de mejora continua y búsqueda de la reducción del riesgo. Estas ideas son el objetivo principal y la razón de ser del concepto de Autoprotección.

El concepto de autoprotección, considerando el origen etimológico de la palabra, lleva al conjunto de acciones encaminadas a la protección, realizadas por uno mismo, y para sí mismo. Las implicaciones directas del origen no están alejadas del espíritu de los planes que generan, puesto que teniendo en cuenta que los recursos de la administración pública no son infinitos, el fomento y reglado de la autoprotección es una forma cabal de ayudar en la reducción de la vulnerabilidad, de los individuos, grupos y sistemas, en este caso instalaciones portuarias, generando para ellos la oportunidad de solucionar de forma autónoma las situaciones consecuencia de sus riesgos. Una especie de segunda enmienda de los Estados Unidos de América, en materia de seguridad<sup>19</sup>, donde las armas de fuego o los medios de defensa, es sustituida por herramientas, recursos y medios de intervención.

Las implicaciones directas de la Autoprotección son la prevención por medio de la capacitación y la formación, el control de riesgos haciendo una identificación y priorización de los mismos y cuáles deben ser las medidas a adoptar para cada caso con el objetivo de garantizar la protección de los ciudadanos, los bienes y el medio ambiente.

Se podría entender como una obligación, pero también como un derecho, como se valora en la interpretación del marco legal que se realiza en el capítulo correspondiente, que es de obligado cumplimiento para las personas físicas como las personas jurídicas, incluidas las administraciones públicas.

---

<sup>18</sup> Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre protección civil. Disposición general, artículo 1.

<sup>19</sup> Segunda enmienda. Derecho a portar armas (1791) Constitución de los Estados Unidos de América

En términos de protección civil, se consideran dos tipos de autoprotección: la Autoprotección Ciudadana y la Autoprotección Corporativa:

- La Autoprotección Ciudadana, se puede entender como la ejercida por los ciudadanos en el marco físico donde se desenvuelve su vida. Por tanto, se puede hablar de: Autoprotección individual, Autoprotección familiar, Autoprotección de comunidad de vecinos.
- La Autoprotección Corporativa puede entenderse como el sistema de acciones y medidas adoptadas por una entidad pública o privada, encaminadas a prevenir y controlar los riesgos, a dar respuesta a las emergencias y garantizar la coordinación de las acciones que se adopten con el sistema público de Protección Civil.

En base a estos dos tipos de autoprotección, y considerando el ámbito y alcance del análisis, queda de manifiesto que las responsabilidades en materia de autoprotección, están repartidas y definidas en función del rol de cada individuo o entidad. Siendo esta última la de mayor alcance, es precisamente el fomento de la autoprotección del individuo el área fundamental de desarrollo y mejora, como se podrá comprobar, más adelante, puesto que en el fin último, son los individuos los encargados de ejecutar las autoprotecciones corporativas, y queda el desempeño de estas últimas supeditada el nivel de ejecución de los primeros<sup>20</sup> (Khadem 2008).

Aunque va a ser desarrollado de una forma más somera, el ordenamiento jurídico en que se sustenta la Autoprotección corporativa es la Constitución Española, en su artículo 15. Y como gran marco de actuación el R.D. 393/2007, de 23 de Marzo, por el que se aprueba la “Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia”. Y es para dar cumplimiento a lo establecido en la Norma, que se generan los planes de Autoprotección.

Un Plan de Autoprotección puede entenderse de manera sencilla como un sistema de control y gestión de la seguridad en el desarrollo de las actividades corporativas que comprende: el análisis y evaluación de los riesgos, el establecimiento de objetivos y medidas de prevención, la definición de la organización de medios humanos y materiales disponibles para la prevención de riesgos y la intervención en emergencias, el establecimiento de los procedimientos de actuación ante emergencias que garanticen la evacuación y/o

---

<sup>20</sup> Documento sobre cómo convertir la visión de la empresa en realidad, no solo en materia de seguridad, sino también para cualquier otra visión o estrategia, comercial, calidad, operativa...



confinamiento e intervención inmediata así como la coordinación de las acciones a ejecutar con el sistema público de Protección Civil<sup>21</sup>.

### 2.3.1 Objetivo principal de los planes de autoprotección

El objetivo principal de los planes de autoprotección, es definir las causas que generar la activación de una emergencia, y en caso de producirse, establecer los roles y jerarquías que den la mejor de las respuestas al suceso, empleando para ello los recursos y medios de los que dispone la instalación portuaria para tales fines.

Además del objetivo principal, se establecen los siguientes objetivos secundarios:

- a) Realización del estudio de riesgos, teniendo para ello que conocer las instalaciones y sus áreas, tanto el contenido como el continente, significando la peligrosidad de los distintos productos manejados y almacenados, los diferentes sectores, los medios de protección disponibles y las necesidades que deban ser atendidas prioritariamente.
- b) Garantizar el correcto dimensionado y la fiabilidad de las instalaciones generales y especialmente de las de protección contra incendios.
- c) Prevenir las causas de las emergencias.
- d) Disponer de un marco organizativo donde las personas estén debidamente capacitadas, formadas y adiestradas que garanticen rapidez y eficacia en las acciones a desarrollar para el control de las emergencias, tanto las encaminadas a la lucha contra los siniestros y protección de los bienes e instalaciones, como las que faciliten la evacuación y el rescate de las personas.
- e) Establecer las pautas y los protocolos para la intervención de los servicios de emergencia exteriores.
- f) Informar a los visitantes de los edificios o patios del modo de actuar y de la salida a utilizar según las circunstancias de cada momento.

Queda de manifiesto que un plan de autoprotección es garantizar la evacuación o confinamiento y la intervención inmediata con los sistemas de protección existentes, ante una situación de emergencia originada por cualquier causa interna o externa, tratando de prever las posibles incidencias que se puedan presentar y coordinar en el tiempo y en el espacio las acciones de los individuos, los grupos y el empleo de

---

<sup>21</sup> Definición oficial por parte de la Dirección general de la Protección Civil y Emergencias.



los medios de protección, a fin de evitar o reducir los daños a personas, bienes e instalaciones de la instalación.

### 2.3.2 Contenido de los planes de autoprotección

De acuerdo con lo previsto en el Anexo II del REAL DECRETO 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia, el Plan de Autoprotección queda estructurado en los 9 capítulos siguientes:

- **Capítulo 1.** Identificación de los titulares y del emplazamiento de la actividad.
- **Capítulo 2.** Descripción detallada de la actividad y del medio físico en el que se desarrolla.
- **Capítulo 3.** Inventario, análisis y evaluación de riesgos.
- **Capítulo 4.** Inventario y descripción de las medidas y medios de autoprotección.
- **Capítulo 5.** Programa de mantenimiento de instalaciones.
- **Capítulo 6.** Plan de actuación ante emergencias.
- **Capítulo 7.** Integración del plan de autoprotección en otros de ámbito superior.
- **Capítulo 8.** Implantación del Plan de Autoprotección.
- **Capítulo 9.** Mantenimiento de la eficacia y actualización del Plan de Autoprotección.

Además para las actividades portuarias cuenta con reglamentación sectorial específica, como actividades de infraestructura del transporte: Túneles, puertos comerciales, aeropuertos, aeródromos y demás instalaciones aeroportuarias.

Teniendo en la debida consideración que Cataluña tiene competencias propias en materia de Seguridad e Higiene en el trabajo, los capítulos correspondientes al análisis del marco legal en materia de PAUs, se identificarán los planteamientos y capítulos en los que los planteamientos para Cataluña son distintos a los propuestos para el resto de territorios afectados por la ley.

### 2.3.3 La respuesta a las emergencias en el sector marítimo

El documento rector por excelencia en materia de seguridad en el ámbito marítimo, es el Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en la Mar (SOLAS)<sup>22</sup>.

No solamente es el referente, sino que es uno de los más antiguos, puesto que la primera edición del mismo, fue como consecuencia de la conferencia internacional celebrada en Londres en el año 1914. La razón por

---

<sup>22</sup> SOLAS, Safety of Life at Sea. MO (1974).



la cual se llevó a cabo dicho encuentro, fue el hundimiento del Titanic, buque de la compañía White Star, el cual se encontraba realizando su primer viaje partiendo del puerto de Southampton, en el año 1912, y como consecuencia del cual fallecieron más de 1.500 personas, entre tripulantes y pasajeros. La magnitud de dicha catástrofe, planteó muchos interrogantes acerca de las normas de seguridad vigentes a principios del siglo pasado, y los requerimientos técnicos mínimos, en particular a nivel de equipamiento, y que dió lugar a la generación de nuevos reglamentos. El convenio internacional, ha tenido sucesivas revisiones en los años siguientes, hasta llegar a una quinta revisión en el año 1974.

Todas las lecciones aprendidas como consecuencia de diferentes sucesos en el ámbito marítimo, y los distintos desarrollos tecnológicos y también a nivel de formación de los hombres del mar, han sido compilados para su obligatorio cumplimiento por medio de la tutela de la Organización Marítima Internacional (OMI), que ha elaborado la mayor parte de los documentos rectores en el sector marítimo, como son el convenio SOLAS 1974 y el Convenio Internacional sobre normas de Formación, Titulación y Guardia para la gente de mar de 1978 (STCW)<sup>23</sup>, ambos modificados a través de sucesivas enmiendas.

El convenio SOLAS incluye artículos que establecen las obligaciones generales, el procedimiento de enmienda y un anexo estructurado en 12 capítulos. En relación al ámbito de esta Tesis sería el Capítulo III, Dispositivos y medios de Salvamento, se incluye los requisitos para los dispositivos de salvamento y medios, incluidos los requisitos de botes salvavidas, botes de rescate y chalecos salvavidas según el tipo de buque. El código internacional de dispositivos de salvamento (LSA Code)<sup>24</sup> otorga determinados requisitos técnicos de obligatorio cumplimiento en virtud de la Regla 34, que establece que todos los dispositivos de salvamento y medios deberán cumplir con los requisitos aplicables del Código LSA

De una forma más amplia, el Convenio SOLAS define en su Capítulo III se subdivide en dos partes:

- Parte A. Generalidades. Sobre aplicación de las prescripciones, exenciones, definiciones, evaluación, prueba y aprobación de los dispositivos y medios de salvamento, junto con la realización de pruebas durante su fabricación.
- Parte B. Prescripciones relativas al buque. Obligatorias a los buques de pasaje y carga, complementarias para buques de pasaje y adicionales para buques de carga. Prescripciones de los dispositivos de salvamento.

---

<sup>23</sup> STCW, Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers. IMO 1978, enmienda (2010).

<sup>24</sup> LSA Code, Life Saving Appliance Code. IMO (2010).

En particular para los sistemas de activación, en los que se evidencia que son capitales en la respuesta de una emergencia, la OMI aprobó una resolución donde se recoge la normativa para la señalización de la seguridad a bordo, por medio de la Resolución A 760, de 4 de Noviembre de 1993, sobre la normalización de los signos de las señales y carteles de supervivencia, en el Capítulo III-2/20 del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar (SOLAS).

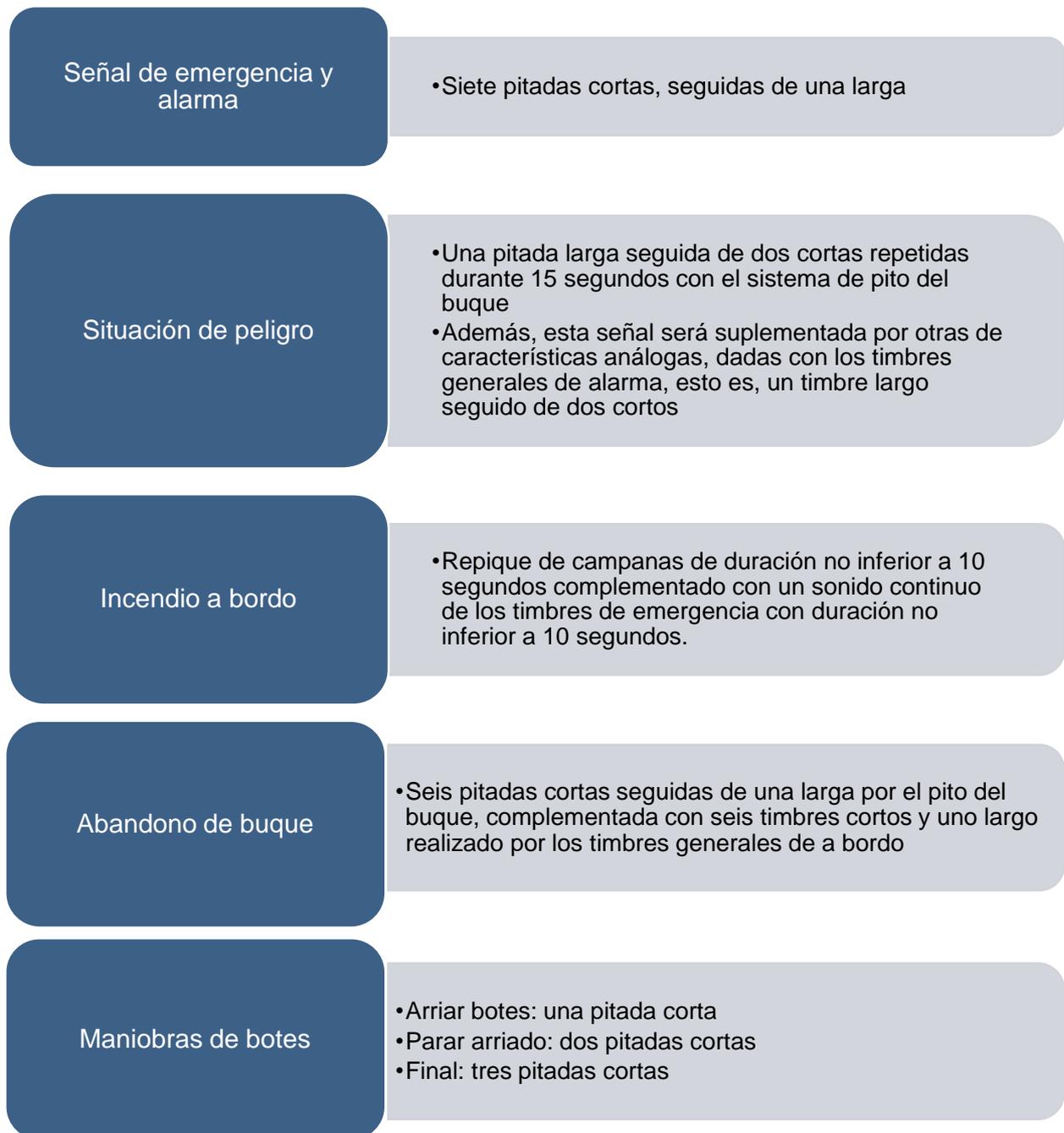


Figura 10: Las señales fónicas de emergencias a bordo (Regla 26/Cap III)

Fuente: Convenio Solas



## Categorización de las alarmas

El código de alarmas e indicadores de la OMI establece la siguiente clasificación:

- i. Alarmas de emergencias: se establecen para indicar que existe un peligro inminente para los tripulantes o para la integridad del buque, debiéndose actuar de forma inmediata y son:
  - Alarma general de emergencia: se da para casos de emergencia a todas las personas a bordo. Los tripulantes acudirán a los puestos de embarco y los pasajeros a los puestos de reunión.
  - Alarma contra incendios: sirve para alertar a la tripulación en caso de incendio.
  - Alarmas que avisan a la tripulación sobre cualquier acción que se va a ejecutar, como la descarga del agente extintor de incendio o el cierre de puerta estanca de corredera de accionamiento a motor.
- ii. Alarmas primarias: indican las situaciones en las que es necesario intervenir de forma inmediata para evitar una alarma de emergencia
- iii. Alarmas secundarias: se consideran todas aquellas que no están incluidas en las alarmas de emergencias o en las alarmas primarias. Por tanto no están recogidas en el Código de Alarmas y pueden cambiar de un buque a otro en función de las instalaciones, dotación y maquinaria que posea.

Las alarmas controlan los servicios esenciales para la navegación y la seguridad del buque. Se distinguen el grupo de alarmas primarias porque indican una condición que exigen atención rápida para evitar una condición de emergencia.

Son alarmas primarias las siguientes:

- Alarma de máquinas: indica un fallo u otra condición anormal en las instalaciones de máquinas o instalaciones eléctricas
- Alarma del aparato de gobierno: indica un fallo u otra condición anormal en el sistema del aparato de gobierno.
- Alarma por fallo en el sistema de control: indica un fallo en un sistema automático o de telemando.
- Alarma de sentina: indica un nivel excesivo del agua de sentina.
- Alarma para maquinistas: se activa desde la cámara de control de las máquinas o desde la plataforma de maniobra, según proceda, para alertar al personal en los alojamientos de los maquinistas de que se necesita ayuda en la cámara de máquinas.



- Alarma para el personal: sirve para confirmar la seguridad del maquinista de servicio cuando se halle solo en los espacios de máquinas.
- Alarma de detección de incendios: se utiliza para alertar a la tripulación en el punto de navegación, en el puesto de control contra incendios o en cualquier otro lugar, de que se ha detectado un incendio.
- Alarma que indican fallos en los sistemas de detección: avisa de una avería en el propio sistema de alarma o fallo en el suministro de energía.
- Alarma de carga: indica condiciones anormales originales en la carga o en los sistemas de protección o de seguridad de la carga.
- Alarma de detección de gas: indica que se ha detectado la presencia de gas.
- Alarmas por fallo en las puertas estancas de accionamiento motor.

Otras formas de indicar una situación de peligro y necesidad de asistencia se enumeran a continuación:

- Disparos de arma o algún explosivo a intervalos de un minuto
- Sonido continuo con sirena de niebla
- Bengalas de luces rojas
- Señal “SOS” en Código Morse (...---...)
- Señal radio telefónica “Mayday”
- Banderas November o Charlie del INTERCO<sup>25</sup>
- Bengala roja con paracaídas
- Señal de humo o humo naranja
- Agitar los brazos al costado del cuerpo
- Señal emitida por una radio baliza de siniestro indicando la posición (EPIRB)

---

<sup>25</sup> Código Internacional de Señales en el que a cada letra del alfabeto se le asigna una palabra que es la que se pronuncia al deletrear el texto a emitir.



Como se ha comentado con anterioridad, “La supervivencia en el mar depende de tres factores: conocimientos, equipo y entrenamiento. El momento de saber lo necesario sobre el equipo de supervivencia, cómo se usa, dónde se encuentra y para qué sirve, es mucho antes del momento en que se ha producido la emergencia, no en el momento del apuro” (Jordano, 2010). Por lo que el éxito de la supervivencia está fundamentado en unos conocimientos y adiestramiento consecuencia a una preparación previa a la situación de emergencia. Con el objetivo de aumentar las probabilidades de sobrevivir y la de colaborar con el reto de compañeros en la actuación, además de los medios de que los medios de emergencia exigidos, estén en optimo estado de operación, las personas afectadas deben estar preparadas a unos niveles mínimos para ayudar en la medida de sus capacidades con la respuesta ante una emergencia, más en particular con la fase de evacuación de las mismas.

En el capítulo siguiente que se analiza el amplio Marco Legal en materia de emergencias, se adelanta con el fin de matizar las implicaciones en el ámbito marítimo no solo de transporte de mercancías sino también de explotación como los buques de pesca, que la Unión Europea, mediante la Directiva 93/103/CE de 23 de septiembre, estableció las disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo a bordo de los buques de pesca. Esta Directiva, se ha implementado en el ordenamiento jurídico a través del real Decreto 1216/1997, de 18 de julio, que en su anexo III estipula que los buques pesqueros de más de 45 m de eslora o los que lleven una tripulación de 5 trabajadores o más, deberán tener un cuadro orgánico de obligaciones para situaciones de emergencia, expuesto en el puente de gobierno y en el comedor o lugar habitual de la tripulación.

Dicho cuadro orgánico indicará los componentes de la tripulación, así como las instrucciones precisas para los casos de incendio, peligro y abandono del buque, con indicación de las señales de llamada, ejercicio y de retirada de emergencia y ejercicio.

Además, existirá un cuadro de obligaciones individual que debe colocarse en los camarotes y en la cabecera de cada una de las camas de la tripulación. Esta acción es muy relevante porque de alguna manera sensibiliza al implicado con la emergencia y haciéndole partícipe del conocimiento y de sus obligaciones al respecto. Coincide con las fichas personales realizadas por el Puerto de Tarragona, para todos sus trabajadores, quedando así reforzada la hipótesis que particularizar las acciones por trabajador es una forma de prevención responsable que está muy por encima de los modelos generalistas y poco específicos, para los trabajadores que no forman parte de los equipos de emergencias, que se proponen para el común de las instalaciones portuarios.

Otro aspecto vital, en relación a los tiempos de respuesta, es la diferencia en las señales de llamada en función de la emergencia, que también contempla esta directiva. El modelo imperante en los puertos, que por medio de los canales de comunicación habituales de presencia física y explicación del responsable, el



teléfono o emisora, restan un tiempo vital, ante una emergencia y deben ser optimizados, como por ejemplo tal y como se proponen en el ámbito marítimo.

## **Cuadro de obligaciones y consignas**

En el Convenio SOLAS por medio de su Regla III/8 y III/37, se habla del cuadro orgánico o de obligaciones y consignas para casos de emergencia. Se trata de un documento que organiza las distintas situaciones de emergencia en las que puede encontrarse un buque, es decir, peligro, incendio y abandono, y donde se indican las medidas que la tripulación y los pasajeros en su caso, deben tomar cuando suene una señal de alarma. Dicho documento debe ser aprobado por una autoridad marítima competente, rol que para el caso de España lo ejercen las Capitanías Marítimas como entidades descentralizadas del DGMM<sup>26</sup>. Dicho cuadro está tan individualizado que es cambiado cada vez que se produce un cambio en la tripulación.

Esta preparación y organización previa a la emergencia o un ejercicio, no son algo ajeno a la realidad laboral del territorio español, en particular para el ámbito pesquero, el cual tiene un profundo arraigo en nuestra sociedad y un nivel de desarrollo ejemplo a nivel mundial. Son muchas las comunidades autónomas que en sus manuales de mejores prácticas y recomendaciones a bordo para buques pesqueros, especifican las responsabilidades por individuo y establece los protocolos de actuación para cada emergencia en particular. La razón por la que en este punto se establece el foco en un modelo de buque de menor tamaño o con tripulaciones de menor número, es para significar que no importa lo pequeño que sea la organización para que los sujetos pasivos ante una emergencia puedan tener las fichas de actuación individualizadas o para activar la emergencia, exista un esquema de señales de alarma específicos por tipo de emergencia.

Para el caso de España, todos los buques de pesca con eslora de registro de 45 metros o más, o si la tripulación se compone de 5 tripulantes o más, están obligados a llevar este cuadro en sitios visibles y principales del barco, como puente de gobierno, pasillos, sala de máquinas, camarotes, fonda, etc. En el cuadro de obligaciones y consignas (cuadro orgánico) se especifican todas las medidas que deben tomar la tripulación y el pasaje en el caso de emergencia, abandono y contra-incendios. También se recogen cada una de las señales de alarma, la relación completa de la tripulación, según su desempeño a bordo, y las instrucciones para cada uno de ellos.

En el cuadro de obligaciones y consignas serán definidas las particularidades relativas al sistema de alarma general de emergencia y de megafonía así como las medidas que la tripulación y los pasajeros deban tomar

---

<sup>26</sup> Dirección General de la Marina Mercante. Ministerio de Fomento.



cuando suene la alarma correspondiente. Además de lo anterior, también se establecerán los cometidos de los diversos tripulantes. Esos cometidos incluirán lo siguiente:

- Funciones específicas para cada tripulante.
- Formación de la tripulación en grupos y equipos.
- Puestos de reunión.
- Centro de operaciones de emergencia.
- Asignación de tareas para organizar a los pasajeros.
- Funcionamiento del equipo de comunicaciones de emergencias.

Dentro de los cuadros orgánicos se identificará cuáles son los responsables designados para hacer que los dispositivos de salvamento y de lucha contra incendios se conserven en buen estado y estén operativos para su uso bajo cualquier circunstancia. Se deberán también especificar los sustitutos de las personas claves susceptibles de quedar incapacitadas, teniendo en cuenta que distintas situaciones de emergencia pueden exigir actuaciones distintas. Este factor si está recogido también en los PAUs analizados, aunque el nivel de sustitución se establece a nivel de dirección y de líder de grupo. Asimismo, en este cuadro deben constar los diversos cometidos que se asignen a los tripulantes en relación con los pasajeros, para casos de emergencia. Estos cometidos serán:

- Avisar a los pasajeros.
- Comprobar que los pasajeros están adecuadamente abrigados y se han puesto bien el chaleco salvavidas.
- Reunir a los pasajeros en los puestos de reunión.
- Mantener el orden en pasillos y escaleras, y en general vigilar los movimientos de los pasajeros.
- Comprobar que se lleva una provisión de mantas a las embarcaciones de supervivencia.

El cuadro de obligaciones se preparará antes de que el buque se haga a la mar. Si una vez preparado el cuadro de obligaciones se produce algún cambio en la tripulación que obligue a modificarlo, el capitán lo revisará o preparará uno nuevo (Jordano, 2010).

En los camarotes de los pasajeros se fijarán instrucciones e ilustraciones en los idiomas apropiados, y en éstas se expondrán claramente los puestos de reunión y otros espacios destinados a los pasajeros, con el objeto de informar de:

- Su punto de reunión.
- Su comportamiento esencial en caso de emergencia.
- La forma de ponerse el chaleco salvavidas.

Tripulación	Incendios	Peligro	Abandono de buque
Nº 1 Patrón de altura	Dirigirá todas las operaciones	Dirigirá las operaciones	Dirigirá las operaciones
Nº 2 Patrón de pesca	Dirigirá el grupo de C.I. "A" a Cubiertas, Bodega	Estará a las órdenes del patrón de altura	Dirigirá las operaciones de las balsas salvavidas
Nº 3 Mecánico 1º	Dirigirá las operaciones de C. Máquinas	Dirigirá las operaciones de C. Máquinas	Responsable del puesto de embarque
Nº 4 Mecánico 2º	Dirigirá el grupo de C.I. "B" C. Máquinas	Atenderá el funcionamiento de los motores	Parará el motor. Portará señales y cohetes
Nº 5 Contraмаestre	Conectará mangueras y dispondrá extintores	Estará a las órdenes que reciba del puente	Responsable de la preparación de las balsas
Nº 6 Marinero 1	En el puente de gobierno	En el puente de gobierno	A las ordenes del patrón de pesca
Nº 7 Marinero 2	Conectará mangueras y dispondrá extintores	Tendrá preparadas las luces o marcas	A las órdenes del contraмаestre
Nº 8 Marinero 3	Conectará mangueras y dispondrá extintores	Ayudará al contraмаestre en sus funciones	A las órdenes del contraмаestre
Nº 9 Marinero 4	Conectará mangueras y dispondrá extintores	Ayudará al contraмаestre en sus funciones	A las órdenes del contraмаestre
Nº 10 Marinero 5	Conectará mangueras y dispondrá extintores	Ayudará al contraмаestre en sus funciones	A las órdenes del contraмаestre
Nº 11 Cocinero	Conectará mangueras y dispondrá extintores	Preparará víveres por si fuera necesario	Porta alimentos
Nº 12 Engrasador 1	Asistirá al primer mecánico	Ayudará al mecánico 2º en sus funciones	A las órdenes del mecánico 2º
Nº 13 Engrasador 2	Conectará mangueras y dispondrá extintores	Ayudará al mecánico 2º en sus funciones	A las órdenes del mecánico 2º
Nº 14 Engrasador 3	Conectará mangueras y dispondrá extintores	Ayudará al mecánico 2º en sus funciones	A las ordenes del mecánico 2º
	Llamada en caso de incendios: pitadas cortas seguidas, complementada con un sonido de unos 10 s con los timbres de alarma	Llamada en caso de peligro o emergencia: una pitada larga y dos cortas durante 15 s y complementada con un sonido análogo con los timbres de alarma	Llamada en caso de abandono de buque: una sucesión de seis pitadas cortas seguidas complementado con un sonido análogo con los timbres de alarma
	Llamada a ejercicios: sonido continuo de más de 10 s con los timbres de alarma	Llamada a ejercicios: un sonido largo y dos cortos producidos por los timbres de alarma durante 15 s	Llamada a ejercicios: seis sonidos cortos seguido de uno largo con los timbres de alarma
	Retirada de emergencia y ejercicios: tres pitadas cortas completadas con sonidos largos con los timbres de alarma	Retirada de emergencia y ejercicios: tres pitadas cortas complementadas con sonidos largos con los timbres de alarma	Retirada de emergencia y ejercicios: tres pitadas cortas complementadas con sonidos largos con los timbres de alarma
<b>Todas las operaciones se harán con el chaleco salvavidas colocado</b>			

**Tabla 17. Cuadro de mando para buque pesquero**

**Fuente: Consejería de agricultura y pesca, Junta de Andalucía**



## Formación en materia de emergencias

Los dos documentos rectores ya presentados, el SOLAS y el STCW fijan las bases y normas para la formación de toda la gente de mar, sin que quepa ninguna exclusión, para poder ejercer como profesionales reconocidos. En particular para las situaciones de emergencia del buque y los simulacros periódicos que tanto el personal de abordaje como los pasajeros tienen que poner en práctica de forma periódica.

Cualquier tripulante que tenga una responsabilidad en los trabajos relacionados con las respuestas en una emergencia, debe tener pleno conocimiento con las mismas antes incluso de incorporarse a su primera guardia de trabajo. Lo mismo aplica para las nuevas incorporaciones y para los cambios o promociones internos, estableciendo un plazo máximo de dos semanas para recibir a bordo la formación que sea necesaria. Esta formación consiste en la utilización de los dispositivos de salvamento del buque, incluido el equipo de las embarcaciones de supervivencia, formación sobre los problemas planteados por la hipotermia, los primeros auxilios indicados en este caso y de los dispositivos de extinción de incendios (Piniella, 2009). Los periodos establecidos para la formación, serán semanales, mensuales o en el peor de los casos nunca en un plazo superior a dos meses. Existe la particularidad para los ejercicios de inflado y arriado de balsa salvavidas, que podrá realizarse cada 4 meses.

En relación a los ejercicios de formación, SOLAS III/19.3 establece lo siguiente:

- Los ejercicios se realizarán, en la medida de lo posible, como si realmente se hubiera producido un caso de emergencia. Todo tripulante participará al menos en un ejercicio de abandono de buque y un ejercicio de lucha contra incendios todos los meses. Los ejercicios de la tripulación se realizarán en las 24 horas siguientes a la salida de un puerto si más del 25% de los tripulantes no han participado en ejercicios de abandono del buque y de lucha contra incendios a bordo de ese buque durante el mes anterior. Cuando un buque entre en servicio por primera vez después de haber sido objeto de una modificación de carácter importante o cuando se contrate a una nueva tripulación, estos ejercicios se realizarán antes de hacerse a la mar. Para las clases de buque en que esto resulte imposible, la Administración podrá aceptar procedimientos que sean al menos equivalentes.
- Ejercicios de abandono de buque. En cada ejercicio de abandono del buque habrá que: 1. Convocar a los pasajeros y a la tripulación a los puestos de reunión por medio del sistema de alarma, antes de anunciar el ejercicio por el sistema de megafonía u otro sistema de comunicación, y comprobar que han comprendido en qué consiste la orden de abandono del buque; 2. acudir a los puestos y prepararse para los cometidos indicados en el cuadro de obligaciones; 3. comprobar que los pasajeros y la tripulación llevan la indumentaria adecuada; 4. Comprobar que se han puesto correctamente los chalecos salvavidas; 5. Arriar al menos un bote salvavidas tras los preparativos



necesarios para la puesta a flote; 6. Poner en marcha y hacer funcionar el motor del bote salvavidas; 7. Accionar los pescantes utilizados para poner a flote las balsas salvavidas; 8. Simular la búsqueda y el salvamento de pasajeros atrapados en sus camarotes; y 9. Dar instrucciones sobre la utilización de los dispositivos radioeléctricos de salvamento.

Siempre que sea posible se alternarán los botes salvavidas que se utilizarán en los ejercicios de forma que no sólo se realicen adiestramiento de la tripulación sino, igualmente, comprobación del estado de mantenimiento de los dispositivos de salvamento. En cualquier caso, cada tres meses todos los botes han de haber estado en el agua y se habrá realizado con ellos un ejercicio de arriado y maniobra en el mar. En los de caída libre el arriado puede llevarse a cabo cada seis meses (en casos excepcionales puede la administración prorrogar este ejercicio cada doce meses). Si el viaje es corto y el puerto habitual no permite arriar por determinado costado uno de los botes, en ese caso se puede conceder también alguna exención que reduzca la periodicidad del arriado y puesta a flote de los botes.

También deben realizarse ejercicios con el bote de rescate, si se dispone del mismo. Con relación a los sistemas de evacuación marinos, los ejercicios incluirán prácticas de los procedimientos necesarios para desplegar dichos sistemas hasta el momento inmediatamente anterior al despliegue efectivo de los mismos. Se reforzará este aspecto de los ejercicios con instrucciones periódicas relativas a la utilización de los medios de formación de a bordo. Además todo miembro de una cuadrilla encargada de un sistema de evacuación deberá recibir una formación adicional, participando en el despliegue completo en el agua de un sistema análogo, ya sea a bordo de un buque o en tierra, a intervalos no superiores a dos años, en la medida de lo posible, pero en ningún caso superiores a tres años.

- Ejercicios de lucha contra incendios. Los ejercicios de lucha contra incendios se planearán de tal modo que se tengan debidamente en cuenta las prácticas habituales para las diversas emergencias que se puedan producir según el tipo de buque y de carga. Cada ejercicio o simulacro habrá que:
  - Acudir a los puestos y prepararse para los cometidos indicados en el cuadro de obligaciones;
  - Poner en marcha una bomba contra-incendios utilizando por lo menos los dos chorros de agua prescritos, para comprobar que el sistema se encuentra en perfecto estado de funcionamiento;
  - Comprobar los equipos de bombero y demás equipo individual de salvamento;
  - Comprobar el equipo de comunicaciones pertinente;



- Comprobar el funcionamiento de las puertas estancas, las puertas contra-incendios, las válvulas de mariposa contra-incendios y los orificios principales de entrada y salida de los sistemas de ventilación; y
- Comprobar las disposiciones necesarias para el abandono posterior del buque

Se anotarán en el diario de navegación las fechas en que se efectúe la reunión y los pormenores de los ejercicios de abandono del buque y de lucha contra incendios, de los ejercicios realizados con otros dispositivos de salvamento y de la formación impartida a bordo. Si en el momento prefijado no se ejecuta en su totalidad una reunión, un ejercicio o una sesión de formación, se hará constar este hecho en el diario de navegación, indicando las circunstancias que ocurrieron y el alcance de la reunión, el ejercicio o la sesión de formación que se llevó a cabo.

#### *Manuales de formación*

También dentro del SOLAS y en particular en su capítulo III/35 se establece que en todos los comedores y zonas comunes de la tripulación, habrá un Manual de formación. Este Manual, tendrá incluidas las instrucciones e informaciones, de fácil comprensión con ilustraciones para tal fin, siempre que sea posible. En las ilustraciones, estarán incluidas los dispositivos de salvamento del buque y los métodos óptimos de supervivencia. La normativa vigente, permite que cualquier parte de esta información podrá estar a disposición por medios audiovisuales y no en soporte físico. Todos los buques provistos de un sistema de evacuación marino llevarán medios auxiliares para impartir formación a bordo sobre la utilización de dichos sistemas.

#### *Ayudas a la toma de decisiones*

En el ejercicio de identificar hechos relevantes dentro de la normativa vigente para el ámbito marítimo, la Regla III/29 del SOLAS fija de forma obligatoria para todos los buques de pasajes un “Sistema de ayuda para la toma de decisiones por los capitanes”, el cual estará ubicado en el cuarto de derrota. Esta herramienta de ayuda para la gestión de emergencias consistirá, al menos, en uno o varios planes de emergencia impresos donde se contemplen las situaciones previsibles de emergencia a bordo:

- Incendio
- Avería de buque
- Contaminación
- Actos ilícitos, de los propios pasajeros o de la tripulación



- Accidentes de la tripulació
- Accidentes relacionados con la carga
- Ayuda de emergencia otros buques

Los procedimientos de emergencia que se establezcan en los planes de emergencia constituirán una ayuda para la toma de decisiones por los capitanes en cualquier combinación de situaciones de emergencia. Los planes de emergencia tendrán una estructura uniforme y serán fáciles de utilizar.

## **2.4 Marco legal en emergencias**

El análisis del Marco Legal en materia de emergencias es muy amplio por la tipología de instalaciones, el tipo de productos y la tipología de actores que están expuestos a las mismas, puesto que las instalaciones portuarias son unas interfaces entre diferentes modos de transporte, donde se realizan todas las acciones logísticas posibles como transferencia, almacenaje y distribución de productos con riesgo. Esta amplitud, está acompañada por el diferente tratamiento que se le da a la seguridad en el ámbito autonómico debido a las competencias en protección civil que tiene Cataluña y que influyen en la elaboración de los planes de autoprotección para todas las instalaciones con riesgo y en particular para los puertos.

### **2.4.1 Normativa de protección civil**

- Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre Protección Civil, que contiene referencias a la autoprotección, publicada en el BOE nº 22/1985 de 21 de enero.
- Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil, publicado en el BOE nº 105/1992 de 21 de mayo.

### **2.4.2 Normativa de autoprotección**

Las dos normativas principales en relación a los planes de Autoprotección son las siguientes:

- Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia, publicado en el BOE nº 72/2007, de 24 de marzo.
- Real Decreto 1468/2008, de 5 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, publicado en el BOE nº 239/2008, de 3 de octubre.



En el amplio espectro jurídico, del cual se extraen los aspectos más relevantes, y diferenciadores para cada caso, es importante señalar que en el primero de ellos en los que se relaciona Puerto con el Plan de Emergencias Interior en es el Reglamento Nacional para la Admisión, Manipulación y Almacenamiento de Mercancías Peligrosas en los Puertos, aprobado por el R.D. 145/1989 de 20 de enero, donde se establece como obligatorio la elaboración de un Plan de Emergencias Interior, el cual debe ser actualizado cada vez que se realiza un desarrollo de infraestructura de índole mayor u otras modificaciones que afecten a simulaciones definidas en el propio plan o por cambios en el modelo organizativo del ente explotador que cambien sustancialmente los protocolos de respuesta, recuperación y evaluación que deben ser establecidos en los mismos.

El Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia. Este real decreto viene a desarrollar los preceptos relativos a la autoprotección, contenidos en la Ley 2/1985, de 21 de enero, y a dar cumplimiento a lo establecido en la sección IV, del capítulo I, del Real Decreto 2816/1982, de 27 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General de Policía de Espectáculos Públicos y Actividades Recreativas, anteriormente citado. Constituye el marco legal que garantiza para todos los ciudadanos unos niveles adecuados de seguridad, eficacia y coordinación administrativa, en materia de prevención y control de riesgos. Respecto a sí mismo, las competencias propias de las comunidades autónomas y entidades locales en la materia y la existencia de una determinada normativa básica sectorial que impone obligaciones de autoprotección frente a riesgos específicos. Así, las disposiciones de este real decreto tendrán carácter supletorio para las actividades con reglamentación sectorial específica.

En su anexo I, hace referencia al tipo de actividad a desarrollar, para considerar de aplicación este Real Decreto. En el caso de los Puertos hace mención específica, dentro de este Anexo en el punto b “Actividades de infraestructuras de transporte: Puertos Comerciales: Los puertos de interés general con uso comercial y sus usos complementarios o auxiliares definidos en la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general”. La obligación de los poderes públicos de garantizar el derecho a la vida y a la integridad física, como el más importante de todos los derechos fundamentales, incluido en el artículo 15 de la Constitución Española, debe plantearse no sólo de forma que los ciudadanos alcancen la protección a través de las Administraciones Públicas, sino que se ha de procurar la adopción de medidas destinadas a la prevención y control de riesgos en su origen, así como a la actuación inicial en las situaciones de emergencia que pudieran presentarse.

Se aprueba la Norma Básica de Autoprotección que establece la obligación de elaborar, implantar materialmente y mantener operativos los Planes de Autoprotección y determina el contenido mínimo que deben incorporar estos planes en aquellas actividades, centros, establecimientos, espacios, instalaciones y



dependencias que, potencialmente, pueden generar o resultar afectadas por situaciones de emergencia. Incide no sólo en las actuaciones ante dichas situaciones, sino también y con carácter previo, en el análisis y evaluación de los riesgos, en la adopción de medidas preventivas y de control de los riesgos, así como en la integración de las actuaciones en emergencia, en los correspondientes Planes de Emergencia de Protección Civil. Lo dispuesto en el presente real decreto se entenderá sin perjuicio de lo establecido en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales y en la normativa que la desarrolla. Es reseñable que en este documento se definen los tiempos mínimos para la realización de simulacros, en el punto 3.6 Criterios para el mantenimiento de la eficacia del plan de autoprotección; “Para evaluar los planes de autoprotección y asegurar la eficacia y operatividad de los planes de actuación en emergencias se realizarán simulacros de emergencia, con la periodicidad mínima que fije el propio plan, y en todo caso, al menos una vez al año evaluando sus resultados. El anexo II de dicho Real Decreto, define el contenido mínimo de los planes de autoprotección, para edificios, instalaciones o actividades.

Además del anterior R.D., existe normativa que se ha ido actualizado, en materia de seguridad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales y debe ser considerada en la aplicación en implementación de los planes, como son:

- Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante, por el cual se establecen las competencias de las autoridades portuarias en materia de seguridad tanto para las operaciones marítimas como terrestres.
- Decreto 277/2010, de 2 de noviembre, por el que se regulan las obligaciones de autoprotección exigibles a determinadas actividades, centros o establecimientos para hacer frente a situaciones de emergencia
- Decreto 51/2009, de 25 de junio, por el que se regula la elaboración, implantación y registro de los Planes de Autoprotección y de las Medidas de Prevención y Evacuación
- Real Decreto 551/2006, de 5 de mayo, transporte MM.PP. por carretera. por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español y que afecta directamente a los modos de transporte que de forma más común realizan la internación o el desalojo de cualquier tipo de mercancías y en concreto peligrosas, por los puertos.
- Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, la cual es la norma que aplica la normativa SEVESO en España.



- Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas. en el que se aprueban las medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en que intervengan sustancias peligrosas. En esta última directiva se han tenido en cuenta las lecciones aprendidas y conclusiones de diversos estudios efectuados por la Unión Europea, tras las explosiones ocurridas en Toulouse (Francia) y Eschende (Holanda). Es conocida también como SEVESO III.
- Real Decreto 119/2005, de 16 de julio, que modifica el Real Decreto 1254/1999, por el que se aprueban las medidas de control de riesgos inherentes a los accidentes graves en que intervengan sustancias peligrosas
- Real Decreto 2267/2004 Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales
- Real Decreto 171/2004 Desarrollo del artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales
- Ley 54/2003 Reforma del marco normativo de Prevención de Riesgos Laborales
- Real Decreto 1196/2003, La Directriz Básica de Protección Civil para el Riesgo Químico, es una aplicación técnica de la normativa SEVESO. La Directriz Básica es el documento regulador que sirve de herramienta para la aplicación técnica de los requisitos que establece toda la normativa Seveso. En concreto, los contenidos de los Planes de Emergencia, por lo que el índice de contenidos que ahí aparece, utilizado para la homologación y elaboración de los PEI en el sector Químico, es el mismo que utilizan las Autoridades Portuarias para la elaboración de los suyos.
- Real Decreto 412/2001, de 20 de abril, por el que se regulan diversos aspectos relacionados con el transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril. No se debe olvidar la multimodalidad de transporte de los puertos y el aumento del transporte de mercancías por ferrocarril y su crecimiento en los puertos de España, como consecuencia del desarrollo de políticas de sostenibilidad del transporte.
- Ley 1/1996, de 3 de abril, de gestión de emergencias.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y legislación complementaria, en la cual se promueven la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de Riesgos. Esta Ley es de aplicación para cualquier actividad y cabe destacar el Artículo 20, “Medidas de emergencia” en el que se instruye que el empresario, teniendo en cuenta el tamaño y la actividad de la empresa, así como la posible presencia de personas ajenas a la misma, deberá analizar las posibles situaciones de emergencia y

adoptar las medidas necesarias en materia de primeros auxilios, lucha contra incendios y evacuación de los trabajadores, designando para ello al personal encargado de poner en práctica estas medidas y comprobando periódicamente, en su caso, su correcto funcionamiento. El citado personal deberá poseer la formación necesaria, ser suficiente en número y disponer del material adecuado, en función de las circunstancias antes señaladas. Para la aplicación de las medidas adoptadas, el empresario deberá organizar las relaciones que sean necesarias con servicios externos a la empresa, en particular en materia de primeros auxilios, asistencia médica de urgencia, salvamento y lucha contra incendios, de forma que quede garantizada la rapidez y eficacia de las mismas.

- Real Decreto 1942/1993 Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
- Ley 27/92, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante y su modificación por la Ley 62/97. En su Capítulo II, Sección 2, Artículo 36 Competencias, “A las Autoridades Portuarias le corresponden las siguientes competencias: La realización, autorización y control, en su caso, de las operaciones marítimas y terrestres relacionadas con el tráfico portuario y de los servicios portuarios para lograr que se desarrollen en condiciones óptimas de eficacia, economía, productividad y seguridad, sin perjuicio de la competencia de otras autoridades”. Y en el Artículo 37 Funciones, “Controlar, en el ámbito portuario, el cumplimiento de los reglamentos de mercancías peligrosas y de seguridad e higiene, así como de los sistemas de seguridad y contra incendios, sin perjuicio de las competencias que correspondan a otros órganos de la Administración y específicamente de las sancionadoras por infracción de la normativa laboral”.
- Real Decreto 145/89, de admisión, manipulación y almacenamiento de mercancías peligrosas en los puertos. En el capítulo I-3 del señalado se establecen las competencias en cada caso:
  - Artículo 4. Competencias para la admisión y limitaciones. Compete al capitán del puerto la admisión de los buques que transportan mercancías peligrosas y al director del puerto la admisión de mercancías peligrosas en la zona de servicio del puerto. El organismo portuario correspondiente determinará las categorías y cantidades de mercancías peligrosas que podrán entrar en la citada zona por vía terrestre, o procedentes de los buques. No se admitirán sustancias inestables en las zonas portuarias, a menos que reúnan las condiciones necesarias para que su transporte y manipulación se efectúen con seguridad y que dichas condiciones estén debidamente acreditadas en los documentos del transporte.
  - Artículo 12. Centro de control de emergencias. En todos los puertos nacionales se dispondrá de un centro de control de emergencias desde el que se coordinarán todas las operaciones que constituyen las diversas fases de las actuaciones relacionadas con la aplicación de este reglamento en lo que



refiere al control de las emergencias que puedan originarse. La organización y equipamiento, así como el régimen de funcionamiento del centro de control de emergencias será acordado conjuntamente por el director del puerto y el capitán del puerto. El centro de control de emergencias dispondrá, al menos, de lo siguiente:

- a) Instalaciones de comunicación adecuadas para garantizar el enlace permanente con el director del puerto, el capitán del puerto, capitanes de los buques, operadores de muelle y terminal, autoridades competentes en materia de protección civil, autoridades y centros sanitarios, el centro de coordinación operativa en emergencias dependiente de estas y las zonas portuarias en las que se realicen operaciones con mercancías peligrosas.
  - b) Estudio de seguridad del puerto en el que conste la evaluación de los riesgos de admisión, manipulación y almacenamiento de mercancías peligrosas de la respectiva zona portuaria y sus posibles consecuencias para el exterior de las instalaciones portuarias y, específicamente, para los núcleos de población situados en el entorno de los puertos.
  - c) El plan de emergencia interior del correspondiente puerto y el plan de emergencia exterior.
  - d) Las instrucciones para los servicios de intervención en accidentes en el transporte de mercancías peligrosas y las fichas o resumen de primera intervención complementarias de aquellas, así como la guía de primeros auxilios de IMO. El funcionamiento del centro de control de emergencias se garantizará veinticuatro sobre veinticuatro horas. Dentro de este reglamento en el capítulo VI habla de planes de autoprotección para este caso concreto de instalaciones o terminales portuarias.
- Ley 2/1985 de 21 de enero sobre Protección Civil y normativa complementaria, que contempla los aspectos relativos a la autoprotección y establece un catálogo de actividades que pueden dar origen a una situación de emergencia. Los aspectos relativos a la autoprotección, determinando en sus artículos 5 y 6 la obligación del Gobierno de establecer un catálogo de las actividades de todo orden que puedan dar origen a una situación de emergencia y la obligación de los titulares de los centros, establecimientos y dependencias o medios análogos donde se realicen dichas actividades, de disponer de un sistema de autoprotección, dotado con sus propios recursos, para acciones de prevención de riesgos, alarma, evacuación y socorro. Asimismo el propio artículo 6 determina que el Gobierno, a propuesta del Ministerio del Interior, previo informe de la Comisión Nacional de Protección Civil, establecerá las directrices básicas para regular la autoprotección.
  - Código IMDG, Transporte y manejo por vía marítima, parte del SOLAS (Safety Of Live At Sea), y que en su capítulo VII, “Transporte de mercancías peligrosas en bultos o en forma sólida a granel”,



establece las condiciones de transporte de mercancías peligrosas, y en su documentación se establecen las consideraciones básicas para el manejo de cualquier mercancía peligrosa.

### **2.4.3 Normativa para actividades de almacenamiento de productos químicos**

- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7 publicado el BOE. nº 112, de 10 de mayo. Corrección de errores: publicadas en el BOE nº 251 de 19 de octubre.
- Real Decreto 105/2010, de 5 de febrero, por el que se modifican determinados aspectos de la regulación de los almacenamientos de productos químicos y se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE APQ-9 «almacenamiento de peróxidos orgánicos», publicado en el BOE. nº 67 de 18 de marzo.
- Real Decreto 2016/2004, de 11 de octubre, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE-APQ-8 "almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con alto contenido en nitrógeno". Publicado en el BOE nº. 256 de 23 de octubre.
- Real Decreto 888/2006, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con un contenido en nitrógeno igual o inferior al 28 por ciento en masa, publicado en el BOE nº 208, de 31 de agosto.

### **2.4.4 Normativa para actividades de almacenamiento de productos petrolíferos**

- Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas, publicado en el BOE. nº 23 de 27 de enero. Corrección de errores publicado en el BOE nº 94 de 20 de abril.
- Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, y las instrucciones técnicas complementarias MI-IP03, aprobada por el Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, y MI-IP04, aprobada por el Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre, publicado en el BOE. nº 253 de 22 de octubre. Corrección de errores, publicado en el BOE nº 54 de 3 de abril de 2000.
- Real Decreto 1562/1998, de 17 de julio, por el que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria MIIPO2 "Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos" publicado en el B.O.E. nº 189 de 8 de agosto. Corrección de errores, publicado en el BOE nº 278 de 20 de noviembre.



#### **2.4.5 Legislación sectorial sobre infraestructura de transporte**

- Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, publicada BOE nº 284 de 27 de noviembre.
- Ley 33/2010, de 5 de agosto, de modificación de la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, publicada BOE nº 191 de 7 de agosto.
- Real Decreto 145/1989, de 20 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Nacional de Admisión, Manipulación y Almacenamiento de Mercancías Peligrosas en los Puertos, publicada BOE nº 37 de 13 de febrero.

#### **2.4.6 Normativa de Prevención de Riesgos Laborales**

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, cuyo objetivo es promover la seguridad y salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. Artículo 20: Medidas de emergencia, publicada en el BOE nº 269/1995 de 10 de noviembre.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de Prevención, publicado en el BOE nº 27/1997 de 31 de enero.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, publicada en el BOE nº 298/2003 de 13 de diciembre.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, publicada en el BOE nº 104 de 1 de mayo.

#### **2.4.7 Normativa específica de Cataluña**

Para el caso particular de los Puertos de Interés General en Cataluña, y como consecuencia de las transferencias de competencias en materia de seguridad ciudadana, los siguientes aspectos jurídicos, específicos para los Planes de Autoprotección, en materia de Safety, los antecedentes normativos y sectoriales, son claros:

- La ley 4/97 de protección civil de Catalunya, que ya dice que determinados planes de autoprotección tienen que ser considerados como planes de protección civil, y que habla también del catálogo de actividades y centros pendientes de despliegue hasta ahora.



- El Real Decreto 393/2007, de aprobación de la Norma Básica de Autoprotección de centros, establecimientos y dependencias que puedan ser origen de riesgo. De aplicación estatal, establece unos límites de afectación muy elevados, pero su índice de contenidos ha acontecido en muchos casos una nueva referencia más allá de su ámbito estricto de aplicación, atendiendo que deroga de forma explícita la orden de 1984 que era hasta ahora el referente estatal.
- El nuevo “Estatut d’Autonomia de Catalunya”, LO 6/06, que da a la Generalidad la competencia exclusiva en protección civil.
- “Índex del contingut d’un pla d’autoprotecció” informado favorablemente por la Comisión de Protección Civil de Cataluña el año 2001, que hablaba de cuatro documentos y de hecho adaptaba y desplegaba la orden de 1984. Hasta la aparición del RD 393/2007 era la referencia para homologar planes de autoprotección de la mencionada comisión.

El punto de partida que defiende estos antecedentes, el decreto genera la versión catalana (que va un poco más lejos en algunos aspectos y más detallada para otros como se verá a continuación) de la Norma Básica de Autoprotección estatal, haciendo uso de las competencias exclusivas que emanan del nuevo Estatuto para desplegar los planes de autoprotección según la ley de protección civil de Cataluña, de una manera rigurosa con los antecedentes de la Comisión de Protección Civil de Cataluña.

- Reial Decret 30/2015 de 3 de marzo, que aprueba el catálogo de actividades y obligaciones a adoptar dentro del plan de autoprotección, desarrollando y detallando el contenido de estas medidas.
- Después de 4 años de aplicación del Decreto 82/2010 de 29 de junio, ha quedado claro la conveniencia de revisar algunos aspectos de las actividades y las medidas de autoprotección y el procedimiento de elaboración de planes de autoprotección.
- La disposición adicional segunda del Decreto 82/2010, donde se establece que el catálogo debe actualizarse, si fuera necesario, al final de cuatro años de la entrada en vigor, sobre la base de la experiencia adquirida como resultado de su aplicación.

En relación con el catálogo de actividades y centros de interés para la protección civil local, establece que son los mismos que los municipios pueden regular en actividades que son de interés en materia de seguridad según su área de competencia y responsabilidad. A continuación, se explican los aspectos relevantes, objetivos, actividades a las que afecta, dicho Decreto.



## Aspectos relevantes del Decreto 30/2015

Según el artículo 132.1 del Estatuto de autonomía de Cataluña, corresponde a la Generalidad la competencia exclusiva en materia de protección civil que incluye, en todo caso, la regulación, la planificación y la ejecución de medidas relativas a las emergencias y la seguridad civil, así como la dirección y coordinación de los servicios de protección civil, que incluyen los servicios de prevención y extinción de incendios, sin perjuicio de las facultades en esta materia de los gobiernos locales, respetando lo establecido por el Estado en el ejercicio de sus competencias en materia de seguridad pública.

Mediante el Decreto 82/2010, de 29 de junio, por el que se aprueba el catálogo de actividades y centros obligados, a adoptar medidas de autoprotección y se fija el contenido de estas medidas, se desarrollaron los preceptos relativos a la autoprotección recogidos, en la Ley 4/1997, de 20 de mayo, de protección civil de Cataluña, de acuerdo con lo que prevé el artículo 7, para determinar el catálogo de actividades y tipo de centros que están obligados a adoptar medidas de autoprotección y los medios personales con lo que prevé el artículo 20 de la Ley de protección civil de Cataluña se concretó la estructura del contenido de los planes de autoprotección.

El Decreto mencionado ha sido modificado por el Decreto 127/2013, de 5 de marzo, de fijación de un nuevo plazo para presentar determinados planes de autoprotección de ámbito local y de adecuación de los planes de autoprotección de los espectáculos públicos, de las actividades recreativas y de los establecimientos y espacios abiertos al público al Decreto 82/2010, de 29 de junio, por el que se aprueba el catálogo de actividades y centros obligados a adoptar medidas de autoprotección y se fija el contenido de estas medidas.

La aplicación del Decreto 82/2010, de 29 de junio, ha hecho patente la conveniencia de revisar determinados aspectos relativos a las actividades y centros obligados a adoptar medidas de autoprotección y al procedimiento de tramitación de los planes de autoprotección.

La disposición adicional segunda del Decreto 82/2010 establece que el catálogo tiene que ser actualizado, en su caso, al cabo de cuatro años de su entrada en vigor, en base a la experiencia adquirida como consecuencias de su aplicación. En consecuencia, la nueva regulación establecida la respuesta a esta previsión establecida en el Decreto.

Quedan reducidas las actividades y centros afectados para adecuarlo a aquellos en los que sea imprescindible la realización de los planes de autoprotección, y se fijan una serie de criterios con el objetivo de crear un catálogo con una estructura más sencilla, con una relación de actividades y centros más detallada y precisa.



Se equiparan determinadas actividades y centros de interés para la protección civil de Cataluña a los mismos niveles que los establecidos en la norma básica de autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que pueden dar origen a situaciones de emergencia, aprobada por el Real decreto 393/2007, de 23 de marzo. Se simplifica el número de actividades afectadas por la norma y se elimina la distinción entre las actividades con reglamentación específica o sin ella.

Asimismo, las actividades o centros que se incluían en el catálogo en función de su ocupación de personas se fusionan en un criterio más genérico y de referencia, y en cuanto a las actividades sanitarias, docentes y residenciales públicas, se homogeneizan los criterios de ocupación.

El catálogo de actividades y centros de interés para la protección civil local, se establece un catálogo de mínimos con unos umbrales más amplios para que sean los mismos municipios los que regulen de una forma más concreta las actividades y centros que sean de su interés de conformidad con su ámbito competencial.

Para la elaboración de dicho Decreto, se ha considerado la participación efectiva de las diferentes entidades, organizaciones y empresas afectadas en el procedimiento de elaboración de este catálogo, en cumplimiento del artículo 7.2 de la Ley de protección civil de Cataluña, y de acuerdo con el dictamen del Consejo de Trabajo, Económico y Social de Cataluña.

#### *Contenido mínimo de los planes de autoprotección*

El contenido mínimo de un plan de autoprotección viene definido en su Anexo II. Esto emana del Decreto 82/2010, existe alguna modificación en los puntos 16.2.1 sustancias peligrosas, según la normativa de control de riesgos inherentes a los accidentes graves del índice y el punto 1.6.5 de parte 1 y el punto 1.6.4 de parte 2, una referencia a la descripción o identificación de las condiciones de evacuación y el índice del documento 4 en ambos casos.

#### *Aplicación y revisiones del plan de Autoprotección*

En relación a los tiempos para llevar a cabo la implementación y la aplicación, el decreto establece que el plan necesariamente debe ser implementado durante el primer año del comienzo de la actividad y se debe preparar un informe antes del segundo año. Se mantiene la preparación del informe de la descripción de cuatro años de los trabajos de mantenimiento del plan. Revisiones del plan se mantendrá en los 4 años, excepto las instalaciones SEVESO que deben presentar el examen cada 3 años según la normativa sectorial (Real Decreto 1254/1999).

#### *Interfaz con los planes de emergencia*



El Decreto 30/2015 mantenido para todas las actividades y centros de comunicaciones telefónicas afectadas en el centro inmediato de atención y gestión de emergencia llamadas 112 Cataluña, pero sólo para aquellos casos que requieren ayuda externa de los servicios de emergencia. La llamada no es obligatoria en los casos en que el plan de autoprotección sea aplicado preventivamente a una contingencia que no requieren ayuda externa.

Para las actividades y centros de interés para la protección civil de Cataluña debe estar operativa en la comunicación de la coordinación centro de Cataluña (CECAT). En el caso de que se trate de una actividad o en el centro de interés para la protección civil local, es necesaria la comunicación inmediata a la central de alarma receptora.

#### *Los ejercicios y procedimientos de comunicación*

Todas las actividades incluidas en el ámbito de aplicación del Decreto están obligadas a realizar simulacros para el caso de activación del plan de autoprotección, con una frecuencia mínima anual, salvo las actividades llevadas a cabo sobre una base temporal.

El decreto establece cambios en los plazos para la comunicación de los simulacros y cuando sea necesario, la demanda de equipos externos. Los plazos de cuatro meses a un mes a petición de medios externos, en función del tipo de simulacro o actividad. También desaparece el requerimiento del plazo de “dentro de diez días para informar la ejecución de simulacros con la participación de los medios de comunicación”.

Todos los ejercicios que implican acciones que pudieran producir llamadas al centro de atención y gestión de emergencias 112 llamadas en Cataluña o a la CECAT deberán ser comunicados a las autoridades competentes, mediante el registro adecuado, con un mínimo de 15 días hábiles.

#### *Procedimiento*

Se especifican los procedimientos administrativos para:

- Actividades y centros de interés para la protección civil de Cataluña, regulado por (artículo 20).
- Actividades temporales de interés para la protección civil de Cataluña (artículo 21).
- Actividades y centros de interés para la protección civil local (artículo 22).
- Actividades temporales de interés para la protección civil local (artículo 23).

#### *Personal técnico responsable de la elaboración de planes de autoprotección*

El personal técnico competente para elaborar planes de autoprotección de actividades y centros de interés de la protección civil de Cataluña debe cumplir los siguientes requisitos:

- Tener un título universitario.
- Haber aprobado el curso de la educación superior en la materia competente.
- Estar previamente acreditados para planes de autoprotección de las actividades de la protección civil local.

El personal técnico competente para elaborar planes de autoprotección de actividades y centros de interés de la protección civil local debe cumplir con los siguientes requisitos:

1. Tener un título universitario.
2. Haber completado un curso de entrenamiento básico para planes de autoprotección de las actividades de la protección civil local.

El decreto establece que los técnicos de protección civil que quieren probarse a sí mismos por su experiencia en la realización de planes de autoprotección de interés en la protección civil local, deben tener un título universitario, contrato o nombramiento afirmando sus papeles en un tiempo no inferior a tres años y aprobar un curso de formación de especialización en el campo de planes de autoprotección diseñado e impartido por el Instituto de seguridad pública.

El Decreto elimina el libre examen y aclara en todos los requisitos para probarse a uno mismo que se necesita un título universitario.

#### *Suspensión temporal de la condición de técnico acreditado o revocación*

El Decreto 30/2015 establece que el Departamento competente en materia de protección civil puede suspender temporalmente, por un período máximo de seis meses, la condición de representante del personal técnico para la elaboración de planes de autoprotección en casos donde se ha demostrado que el técnico acreditado hizo planes de autoprotección que no cumplen con los requisitos de la legislación en vigor o que se han realizado actuaciones irregulares, que carecen de rigor y profesionalidad.

Asimismo, puede proceder a la revocación cuando identifique la pérdida de algunos de los requisitos para el empoderamiento.

### *Medios de autoprotección*

Las actividades y los centros afectados por el Decreto están obligados a proporcionar los medios mínimos de autoprotección que se especifican en el anexo III.

- Dispositivos de vigilancia

La legislación establece criterios sólo para las actividades del anexo sección a, deben tener personal de vigilancia continuo, instalaciones con un alto número de personas (más de 2000 personas), las instalaciones SEVESO el área de intervención de los cuales es igual o superior a 500 m y plantas de energía nuclear.

La mayoría de las actividades en el anexo, deben garantizar la identificación de situaciones de emergencia y aviso con medios personales o a través de sistemas automáticos de vigilancia por video u otros sistemas tecnológicos.

- Medios de comunicación salud

El Decreto especifica los recursos materiales y personales para actividades específicas del anexo I sección A y sección B.

Las actividades o centros incluidos en el ámbito de aplicación del Decreto deben proporcionar, como mínimo, los recursos materiales y normativa sectorial que establece el personal, con excepción de aquellos cuya cobertura es responsabilidad exclusiva del servicio público de emergencias médicas (SEM).

En el caso de muerte súbita, el Decreto incluye la necesidad de instalar dispositivos de DEA y su formación específica para su uso conforme a las disposiciones de los decretos 151/2012, de 20 de noviembre, por el que se establecen los requisitos para la instalación y el uso de desfibriladores externos fuera del sector salud y para la autorización de organizaciones de formación.

Sin embargo, dependiendo del tipo de actividad, podrán a Dirección General de protección Civil, adoptar medios alternativos de protección, que será debidamente evaluado. En cualquier caso la realización de los cursos básicos de seguridad e higiene en el trabajo son obligatorios para todas las empresas que se encuentran dentro de una instalación portuaria.<sup>27</sup>

---

<sup>27</sup> Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de Protección. En particular su artículo 35 "Funciones de nivel básico".



- Medios de intervención

Las actividades o centros incluidos en el anexo III, deberían proporcionar el material y los equipos propios o externos de autoprotección, que fueran lo suficiente como para considerar una respuesta adecuada ante situaciones de emergencia; en cualquier caso, es obligatorio tener los recursos personales y materiales que se establecen en la legislación sectorial específica aplicable.

Es la responsabilidad del titular de la instalación prever adecuadamente ESI<sup>28</sup> y EPI<sup>29</sup> todas las actividades enumeradas en el anexo I de este decreto, dependiendo del tamaño de los lugares de trabajo o actividad, la actividad desarrollada, sus riesgos inherentes y la especificidad de las medidas de protección disponible.

La instalación tiene que proporcionar ETI (tercer equipo intervención) los reglamentos sectoriales o actividades específicas establecidas y, en cualquier caso, los centros o actividades realizados en los siguientes:

1. Los puertos de interés general.
2. Aeropuertos, teniendo en cuenta las necesidades específicas de la normativa específica aplicable.
3. Las plantas de energía nuclear.

### **Entrada en vigor**

La disposición Final cuarta establece que la norma entró en vigor al final de un mes de su publicación en el diario oficial de la Generalitat de Catalunya, por lo tanto, el día 05 de abril de 2015.

Las actividades afectadas por el anexo III, relativos a los medios de autoprotección, tiene un plazo máximo de un año desde la publicación del presente decreto para cumplir con las disposiciones establecidas en el anexo.

### **Aspectos relevantes del Decreto 82/2010**

Decreto 82/2010 de 29 de junio por el cual se aprueba el catálogo de actividades y centros obligatorios en adoptar medidas de autoprotección y se indica el contenido de esas propuestas. El decreto nace con la idea básica de regular el sector de la autoprotección en Catalunya, con el objetivo de mejorar tanto la redacción

---

<sup>28</sup> ESI, Equipo Secundario de Intervención

<sup>29</sup> EPI, Equipo Primario de Intervención.



de los planes de autoprotección (de ahora en adelante PAU) como la correspondiente implantación. El documento desarrolla unas líneas de trabajo sobre las que se centran las propuestas de mejora sobre lo que hasta este momento estaba establecido. Las líneas son las siguientes:

1. Homologabilidad de los técnicos que los elaboran, concretando el término “técnico competente” en base a diferentes niveles de los PAU a los cuales corresponden diferentes niveles de formación y/o experiencia.
1. Homologabilidad de los documentos, con la intención de obtener unos documentos completos, concretos, operativos e integrables en el sistema de planes de protección civil de Catalunya.
2. Homologabilidad de la implantación, tanto en lo que se refiere a la certificación del proceso de formación y de realización de simulacros, como en lo referente a las medidas y recursos de autoprotección.
3. Clasificación propia de las actividades afectadas, adaptada a la realidad catalana, con límites propios. Así, con tres posibilidades de ser afectada y dos niveles en lo que se refiere a las obligaciones, define claramente que actividades, centros e instalaciones deben elaborar planes de autoprotección desde el punto de vista de la ley 4/97 de protección civil de Catalunya, es decir, los PAU que se consideran también planes de protección civil.

En una valoración de alto nivel se presentan algunas dudas, sobre todo en lo referente a su aplicación práctica: capacitación de los técnicos competentes, capacidad inspectora, exceso de detalle y/o de exigencia en algunas cuestiones, aplicabilidad real y homogénea en todo el territorio catalán más allá del área metropolitana de Barcelona, etc.

### **Obligaciones del Decreto 82/2010**

#### **Afectación general**

Esta afectación implica, básicamente, las obligaciones generales siguientes, en principio para los titulares de las instalaciones:

1. Garantizar que las condiciones del centro, instalación, establecimiento o actividad son suficientes para asegurar el cumplimiento de las condiciones de autoprotección.
2. Comunicar a la administración pública competente en materia de protección civil la afectación de la actividad a través del registro electrónico de planes de autoprotección
3. Elaborar el plan de autoprotección con el contenido que se establece en el anejo II del Decreto



4. Presentar el plan de autoprotección al órgano de la administración pública con el fin de proceder a su homologación y posterior control de su implantación
5. Incorporar en el plan de autoprotección las modificaciones que deriven del informe que se elabora con la homologación
6. Introducir en el registro electrónico de planes de autoprotección los datos detallados en el anejo IV, sobre el análisis del riesgo para posibilitar la integración en otros planes de ámbito superior
7. Informar y formar al personal sobre el contenido del plan
8. Simulacro anual (mínimo) e implantación documentada también anual
9. Aviso obligatorio al 112 y al CECAT durante la emergencia, y comunicación después de la emergencia (actividades A y B)

### **Elaboración y homologación de los Planes de Autoprotección**

Hace falta que quien elabore un PAU de una de estas instalaciones, sea un “técnico competente”, es decir, un técnico acreditado por la Generalidad, en base a un mínimo de cinco años de experiencia en la elaboración de PAU de instalaciones de este nivel y/o un curso específico, actualmente en fase de diseño y preparación. El contenido de los PAU es el índice correspondiente según la clasificación por la parte A, B o C, si bien que las diferencias entre los índices son mínimas.

Los centros afectados por la parte C, se consideran actividades de interés para la protección civil municipal, y son los técnicos municipales los que deben de informar, para su homologación por parte de la Comisión Municipal de Protección Civil.

Los informes de las actividades para la parte C deberían de hacerlos técnicos competentes A.

Los centros e instalaciones afectados para la parte A (en general empresas SEVESO, infraestructuras de transporte, etc), se consideran actividades de interés para la protección civil de Catalunya, es decir, están sometidos al control de la Generalidad. Por tanto, una vez elaborado, el PAU de cada instalación deberá de ser presentado a la DGPC, que consultará a los ayuntamientos afectados, consejos comarcales y/o entidad externa, con tres meses para hacer alegaciones. Posteriormente, la DGPC o la entidad acreditada tendrán 6 meses para emitir informe técnico, previo a la homologación inicial para la Comisión de Protección Civil de Catalunya. Este informe técnico tendrá en cuenta tanto el documento del PAU como las condiciones de autoprotección de la instalación.



Las revisiones del PAU serán homologadas teniendo en cuenta las certificaciones cuatrienales de la implantación que emitirá la misma Comisión de Protección Civil de Catalunya.

Los informes de las actividades para la parte A (y B) deberán de hacerlos técnicos competentes A y con experiencia.

## **Implantación**

Las actividades incluidas en el ámbito de aplicación del Decreto están obligadas a realizar un simulacro con periodicidad mínima anual. El simulacro puede ser sin implicación de medios externos (interno), con la movilización de un medio externo o con la movilización de varios medios externos en la actividad (simulacro completo).

El titular debe de mantener a disposición de las autoridades información relativa a las acciones de implantación. Cada cuatro años, previamente a la homologación de las revisiones, se presentará un informe de las acciones de implantación de los últimos 4 años.

Además, y de forma resumida, hace falta que, para cada simulacro:

- Se avise al Ayuntamiento (actividades C) o a la DGPC (actividades A y B), con una antelación previa de 10 días hábiles, un mes o cuatro meses según el grado creciente de participación de los medios externos. La DGPC valorará la participación de su personal técnico y el seguimiento de la evolución del simulacro. La solicitud deberá de tener los contenidos mínimos indicados en el anexo V del decreto.
- Se envíe un informe del simulacro al Ayuntamiento (actividades C) o a la DGPC (actividades A y B), en los 20 días hábiles siguientes a la realización del mismo, “elaborado por el Jefe de la emergencia y firmado por el titular de la actividad”.

## **Comunicaciones de la emergencia**

### **Avisos iniciales**

En lo que respecta a los avisos durante la emergencia, en la práctica, lo que se está pidiendo es que, frente cualquier situación de ALERTA o de EMERGENCIA, se informe en seguida al 112 vía telefónica, y además:

1. El Centro Receptor de Alarmas del municipio (actividades C)
2. El CECAT vía telefónica inmediata y por correo electrónico tan pronto como sea posible (actividades A y B)

El aviso debe de incluir:

- Nombre de la instalación
- Emplazamiento
- Descripción y alcance del siniestro
- Medidas adoptadas y medidas previstas
- Medidas de apoyo exterior necesarias

En el caso de la llamada al 112, el comunicante deberá de responder al interrogatorio que marcan sus propios procedimientos, pero en lo que respecta a la llamada al CECAT y el correo electrónico, merece la pena tener un formato de llamada y de mensaje prefijados en el PAU, que faciliten en el momento de la emergencia la comunicación de toda la información relevante, y sólo ésta. Como sugerencia, también, se propone que en los PAU se contemple la llamada al 112 como una tarea a realizar directamente o inmediata por el Centro de Coordinación de la instalación afectada, mientras que la comunicación con el CECAT la podría hacer el Director de la Emergencia, u otro responsable corporativo.

### **Informe posterior**

Con posterioridad a la emergencia, se debe de enviar un informe de lo que ha sucedido en el Ayuntamiento (actividades C) o a la DGPC (actividades A y B), dentro de los 7 días hábiles siguientes con toda una serie de detalles:

- Descripción de la emergencia y de sus causas
- Cronología de las actuaciones reales y de las actuaciones previstas en el PAU
- Medidas de protección elegidas (confinamiento o evacuación de los y de las ocupantes)
- Aspectos del PAU a mejorar o modificar, cómo resultado de la experiencia derivada de la emergencia.

### **Medios mínimos de autoprotección**

De acuerdo con el anexo III, las diferentes actividades, bajo la responsabilidad de los titulares de las instalaciones, deberán de dotarse de unos medios de autoprotección mínimos:

- Sistemas de vigilancia, vigilantes de seguridad, centros de control.



- Equipos de Primera, Segunda o Tercera Intervención. De manera resumida y práctica, los EPI son personas con formación básica que cubra los avisos en caso de emergencia, evacuación de personas, primeros auxilios e intervención con elementos básicos como extintores y mangueras de 25 mm, por ejemplo; los ESI serían capaces además de utilizar mangueras de mayor diámetro e incluso hidrantes, y también equipo respiratorio autónomo; finalmente los ETI se podrían asimilar a bomberos de empresa.
- Medios sanitarios con diversas opciones: equipos de soporte vital intermedio, equipos de soporte vital básico, personas formadas en primeros auxilios, desfibriladores externos semiautomáticos, etc.<sup>30</sup>

---

<sup>30</sup> [www.gencat.cat/dogc](http://www.gencat.cat/dogc)

## 2.4.8 Cuadro comparativo entre el marco legal Español y el Catalán

Contenido mínimo de los PAUs (Cat anexo II) (Esp anexo II)	Real Decreto 393/2007	Decreto 30/2015 (anterior 82/2010)
Evaluación del Riesgo	<p>Cap 3: Inventario, análisis y evaluación del Riesgo:</p> <p>3.1 Descripción y localización de los elementos, instalaciones, procesos de producción, etc. que puedan dar origen a una situación de emergencia o incidir de manera desfavorable en el desarrollo de la misma.</p> <p>3.2 Identificación, análisis y evaluación de los riesgos propios de la actividad y de los riesgos externos que pudieran afectarle. (Riesgos contemplados en los planes de Protección Civil y actividades de riesgo próximas).</p> <p>3.3 Identificación, cuantificación y tipología de las personas tanto afectas a la actividad como ajenas a la misma que tengan acceso a los edificios, instalaciones y áreas donde se desarrolla la actividad.</p>	<p>Documento 1:</p> <p>1.6 Análisis de riesgo.</p> <p>1.6.1 Análisis histórico.</p> <p>1.6.2 Inventario y evaluación de riesgos internos.</p> <p>1.6.2.1 Sustancias peligrosas según normativa de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.</p> <p>1.6.2.2 Incendio.</p> <p>1.6.2.3 Explosión.</p> <p>1.6.2.4 Escape.</p> <p>1.6.2.5 Otros.</p> <p>1.6.3 Inventario y evaluación del riesgo laboral (referencia limitada a los riesgos que pueden originar emergencias).</p> <p>1.6.4 Inventario y evaluación de riesgos externos.</p> <p>1.6.5 Descripción o identificación de las condiciones de evacuación.</p> <p>1.6.6 Evaluación de las condiciones de confinamiento.</p> <p>1.6.7 Diagrama de personas por zonas.</p> <p>1.6.8 Elementos vulnerables.</p>

Tabla 18: Tabla comparativa en evaluación del Riesgo

Fuente: Real Decreto 393/2007 y Decreto 30/2015

Contenido mínimo de los PAUs (Cat anexo II) (Esp anexo II)	Real Decreto 393/2007	Decreto 30/2015 (anterior 82/2010)
<b>Medidas y medios de Autoprotección</b>	<p>Capítulo 4. Inventario y descripción de las medidas y medios de autoprotección.</p> <p>4.1 Inventario y descripción de las medidas y medios, humanos y materiales, que dispone la entidad para controlar los riesgos detectados, enfrentar las situaciones de emergencia y facilitar la intervención de los Servicios Externos de Emergencias.</p> <p>4.2 Las medidas y los medios, humanos y materiales, disponibles en aplicación de disposiciones específicas en materia de seguridad</p>	<p>Documento 2:</p> <p>2.1 Medios materiales disponibles.</p> <p>2.1.1 Sectorización.</p> <p>2.1.2 instalaciones de detección.</p> <p>2.1.2.1 De incendios.</p> <p>2.1.2.2 De monóxido de carbono.</p> <p>2.1.2.3 Otros.</p> <p>2.1.3 Instalaciones de extinción de incendios.</p> <p>2.1.4 Instalaciones de evacuación/extracción y depuración de humos.</p> <p>2.1.5 Equipamientos para la lucha contra siniestros.</p> <p>2.1.6 Señalización de emergencias.</p> <p>2.1.7 Sistemas internos de aviso.</p> <p>2.2 Medios humanos disponibles.</p> <p>2.3 Medidas correctoras de riesgo y de autoprotección</p>

**Tabla 19: Tabla comparativa en medidas y medios de autoprotección**

**Fuente: Real Decreto 393/2007 y Decreto 30/2015**

Contenido mínimo de los PAUs (Cat anexo II) (Esp anexo II)	Real Decreto 393/2007	Decreto 30/2015 (anterior 82/2010)
<p><b>Plan de Actuación</b></p>	<p>Capítulo 6. Plan de actuación ante emergencias. Deben definirse las acciones a desarrollar para el control inicial de las emergencias, garantizándose la alarma, 6.3 Identificación y funciones de las personas y equipos que llevarán a cabo los procedimientos de actuación en emergencias. 6.4 Identificación del Responsable de la puesta en marcha del Plan de Actuación ante Emergencias. La evacuación y el socorro. Comprenderá: 6.1 Identificación y clasificación de las emergencias: En función del tipo de riesgo. En función de la gravedad. En función de la ocupación y medios humanos. 6.2 Procedimientos de actuación ante emergencias: a) Detección y Alerta Mecanismos de Alarma. b.1) Identificación de la persona que dará los avisos. b.2) Identificación del Centro de Coordinación de Atención de Emergencias de Protección Civil. c) Mecanismos de respuesta frente a la emergencia. d) Evacuación y/o Confinamiento. e) Prestación de las Primeras Ayudas. f) Modos de recepción de las Ayudas externas</p>	<p>Documento 3: Manuel actuación 3.1 Objeto. 3.2 Identificación y clasificación de las emergencias. 3.2.1 En función de la gravedad o nivel de la emergencia. 3.2.2 En función del tipo de riesgo. 3.2.3 En función de la ocupación y los medios humanos. 3.3 Equipos de emergencia. 3.3.1 Responsable del centro de control, alarma y comunicaciones. 3.3.2 Jefe de emergencia. 3.3.3 Equipo de intervención. 3.3.3.1 Jefe de intervención. 3.3.3.2 Actuantes/miembros del equipo. 3.3.3.3 Funciones. 3.3.4 Equipo/s de evacuación y confinamiento. 3.3.4.1 Jefe de evacuación y confinamiento 3.3.4.2 Actuantes/miembros del equipo. 3.3.4.3 Funciones. 3.3.5 Equipo de primeros auxilios. 3.3.5.1 Jefe de primeros auxilios. 3.3.5.2 Actuantes/miembros del equipo. 3.3.5.3 Funciones. 3.4 Acciones a realizar (para cada riesgo). 3.4.1 Detección y alerta. 3.4.2 Comunicaciones y alarma. 3.4.1.1 Identificación de la persona que realiza los avisos. 3.4.1.2 Avisos a realizar. 3.4.3 Intervención. 3.4.4 Evacuación. 3.4.5 Confinamiento. 3.4.6 Prestación de las primeras ayudas. 3.4.7 Recepción de las primeras ayudas externas</p>

**Tabla 20: Tabla comparativa en el plan de actuación**

Fuente: Real Decreto 393/2007 y Decreto 30/2015

Contenido mínimo de los PAUs (Cat anexo II) (Esp anexo II)	Real Decreto 393/2007	Decreto 30/2015 (anterior 82/2010)
<b>Implementación</b>	Capítulo 8. Implantación del Plan de Autoprotección. 8.1 Identificación del responsable de la implantación del Plan. 8.2 Programa de formación y capacitación para el personal con participación activa en el Plan de Autoprotección. 8.3 Programa de formación e información a todo el personal sobre el Plan de Autoprotección. 8.4 Programa de información general para los usuarios. 8.5 Señalización y normas para la actuación de visitantes. 8.6 Programa de dotación y adecuación de medios materiales y recursos.	Documento 4: Implantación, mantenimiento y actualización. 4.1 Responsabilidad y actuación. 4.1.1 Responsables de la implantación. 4.1.2 Planificación, coordinación y seguimiento de las acciones de implantación. 4.1.2.1 Planificación, programa y plazos de acciones de formación y divulgación 4.1.2.2 Planificación, programa y plazos de simulacros. 4.1.3 Planificación, programa y plazos de mantenimiento. 4.1.3.1 Mantenimiento, instalaciones y equipamientos

**Tabla 21: Tabla comparativa en relación a la implementación**

Fuente: Real Decreto 393/2007 y Decreto 30/2015

Contenido mínimo de los PAUs (Cat anexo II) (Esp anexo II)	Real Decreto 393/2007	Decreto 30/2015 (anterior 82/2010)
<b>Evaluación</b>	Capítulo 9. Mantenimiento de la eficacia y actualización del Plan de Autoprotección. 9.1 Programa de reciclaje de formación e información. 9.2 Programa de sustitución de medios y recursos. 9.3 Programa de ejercicios y simulacros. 9.4 Programa de revisión y actualización de toda la documentación que forma parte del Plan de Autoprotección. 9.5 Programa de auditorías e inspecciones	Documento 4: Implantación, mantenimiento y actualización 4.1.3.2 Estudio y evaluación de los incidentes y accidentes 4.2 Actualización y revisión del plan

Tabla 22: Tabla comparativa en relación a la Evaluación

Fuente: Real Decreto 393/2007 y Decreto 30/2015



### 2.4.9 Resumen principales diferencias

Como resultado del análisis de las tablas comparativas, se resumen las principales diferencias entre los dos marcos legales se centran en los siguientes aspectos:

- Catálogo de actividades propio, que adapta, despliega y enriquece el catálogo del RD 393/2007, incluyendo la posibilidad de afectación en base a la vulnerabilidad, y no sólo como origen de riesgo.
- Índice de contenidos de los PAU propio, diferente del RD 393/2007 pero congruente con los antecedentes catalanes, que acontece el marco de referencia indiscutible a partir de ahora en Cataluña.
- Definición y concreción del concepto “técnico competente” en Cataluña, y aplicación en el ámbito de la autoprotección de las entidades certificadoras
- Potenciación, de la implantación de los PAU, que es lo que los hace útiles, en todos los ámbitos: formación, simulacros, tabulación de las medidas y recursos mínimos de autoprotección.
- Establecimiento de procedimientos detallados y concretos, con el fin de asegurar el control de calidad de estos documentos por el lado administrativo, y la coordinación e integración en caso de emergencia.



## 2.5 Métodos de mejora continua

### 2.5.1 Introducción

Como parte del proceso para asegurar el éxito en aquellos procesos que requieran de cambio, redefinición o cualquier otro proceso de mejora continua, es de una relevancia mayúscula seleccionar el modelo o herramienta para llevar cabo dicho proceso, para saber si el entorno sobre el que se practicará dicho modelo, reúne las condiciones necesarias para ejecutarlo. En este caso particular, se analizarán y compararán los métodos más comunes de mejora continua con el fin de averiguar cuál de ellos es el que tiene unos plazos y costes de implementación más cortos y bajos que el resto, siendo la metodología, a criterio del autor y las mejores prácticas internacionales, correcta.

Los modelos seleccionados para el análisis fueron los siguientes: Deming, Six Sigma, Kaizen, 7 pasos y Crosby. Se realizó una descripción donde se definieron sus características, etapas, visión, enfoque, aspectos negativos y bondades.

Desde una perspectiva basada en los valores y ejes rectores de cada método y la revisión documental de distintos autores, incluyendo los propios ideólogos de cada modelo, se realizó este acercamiento a los diferentes métodos. Cabe destacar el conocimiento sobre la implementación en procesos de cambio y mejora de procesos que tiene el autor<sup>31</sup>, en su desarrollo profesional como director de proyectos a nivel internacional.

### 2.5.2 Caracterización de las metodologías

En base al planteamiento del análisis, se procederá a evaluar los modelos de mejora continua, que como ya ha sido introducido durante la elaboración de la tesis, es un punto clave, en la optimización de cualquier modelo de seguridad y que tendrá un impacto directo en el resultado del cambio cultural dentro de una organización.

#### 2.5.2.1 *El método Deming*

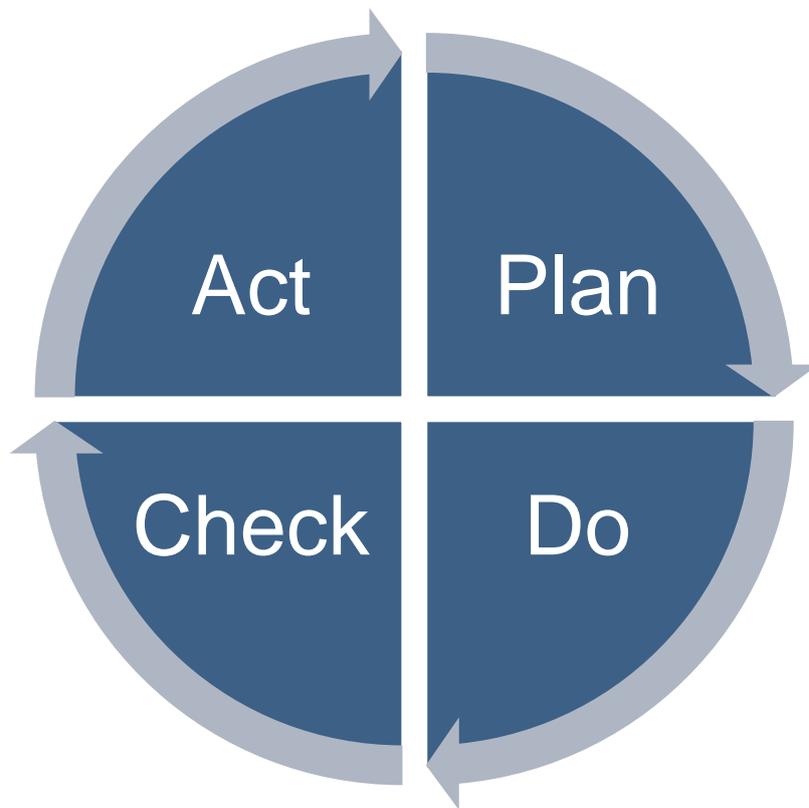
También conocido como círculo PDCA<sup>32</sup>, es un proceso de mejora continua basado en cuatro pasos, que tuvo su idea inicial de la mano de Walter A. Shewhart. Es un método muy utilizado en programas de calidad y en sistemas de gestión de seguridad.

---

<sup>31</sup> Luis Pérez Madariaga, ha participado y dirigido distintos proyectos de implementación de “Marca de Calidad, Efficiency Network” del Puerto de Barcelona, en los puertos de Veracruz y Manzanillo en México, para las Administraciones Portuarias de ambos puertos.

<sup>32</sup> Plan, Do, Check, Act

Una de las características principales es que se desarrolla dentro de un esquema de implementación acorde a los tiempos modernos, en particular con respecto a los papeles que deben desempeñar y la visión de la organización con respecto a la visión que ella misma tiene del sector y de su actividad principal de desarrollo y las implicaciones de esta. No basta con centrarse en el resultado final de las cuentas, sino que debe emplear muchos esfuerzos en otros aspectos transversales al negocio o la actividad, pero que tienen implicaciones directas en el resultado, aunque no impacto inicial en los costes e ingresos que no sea tan pesado. La inversión en investigación, desarrollo y la búsqueda de la satisfacción interna y externa debe ser las bases del modelo sostenible sobre el que la Organización debe incrementar su volumen de negocio. No se trata de comprar el insumo más barato, sino el que tenga un impacto mejor en el producto final, o tenga una mayor durabilidad, sea más seguro, contamine menos, etc (Deming 1990).



**Figura 11: Ciclo de Deming**

**Fuente: Elaboración propia**

Se hace referencia al factor de que es una metodología muy adaptada a la realidad actual de las organizaciones, puesto que establece como base sobre la que realizar cualquier mejora en los procesos, las plataformas de información o sistemas, y la transversalidad que estas ofrecen dentro de las organizaciones y que no se puede hacer una mejora de un proceso, si no se mejora también la arquitectura sobre la que ese proceso se ejecuta o realiza en el día a día.



Para la implementación del método Deming se debe seguir los pasos siguientes:

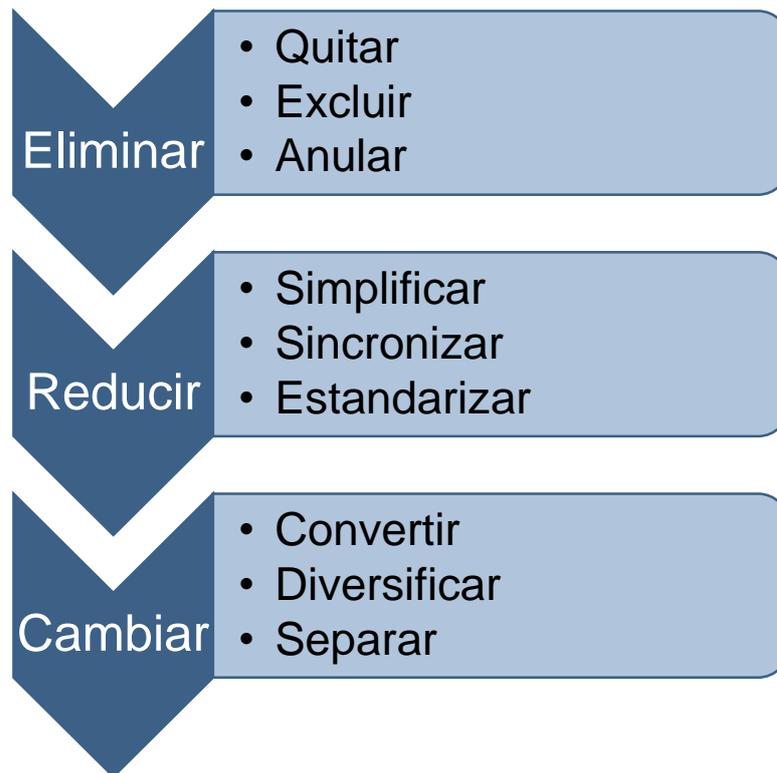
1. Constancia en el propósito de mejorar productos y servicios.
2. Adoptar la nueva filosofía.
3. No depender más de la inspección masiva.
4. Acabar con la práctica de adjudicar contratos de compra basándose exclusivamente en el precio.
5. Mejorar continuamente y por siempre los sistemas de producción y servicio.
6. Instituir la capacitación en el trabajo.
7. Instituir el liderazgo.
8. Desterrar el temor.
9. Derribar las barreras que hay entre áreas de staff.
10. Eliminar los lemas, las exhortaciones y las metas de producción para la fuerza laboral.
11. Eliminar las cuotas numéricas.
12. Derribar las barreras que impiden el sentimiento de orgullo que produce un trabajo bien hecho.
13. Establecer un vigoroso programa de educación y entrenamiento.
14. Tomar medidas para lograr la transformación.

También es muy relevante el enfoque que se realiza sobre el sistema organizativo, indicando que el conocimiento de la mejora continua es un proceso que implica no solo a los actores que realizan el proceso sino también a todos aquellos que estén implicados de alguna forma en el mismo, bien sean internos o externos. La mejora en los procesos, ya no es una cuestión que atañe únicamente a la organización, también a aquellas otras organizaciones o actores que tenga relación con el proceso, aunque no sean una parte propiamente dicha de la organización (Walton 1986).

#### *2.5.2.2 Método Kaizen*

El Kaizen es un proceso de mejora continua basado en acciones concretas, simples, no demasiado ambiciosas, y que implica a todos los miembros de una Organización, desde los directivos hasta los trabajadores.

Kaizen en Japonés quiere decir, acción de mejora o mejorar, lo cual aplicado al ámbito industrial adoptó el significado de mejoramiento continuo aunque la palabra por si misma hace referencia solamente a situaciones puntuales. Por su base etimológica, es la parte “zen” de la palabra la que hace referencia a los aspectos beneficiosos, que enfocado al individuo entrarían dentro de cualquier actividad, no solo la laboral, sino también la familiar, personal y social.



**Figura 12: Pasos de la metodología Kaizen**

**Fuente: Elaboración propia**

Este concepto filosófico, clave en la cultura Japonesa, se lleva a la práctica y no sólo tiene por objeto que tanto la organización como las personas que trabajan en ella se encuentren bien hoy, sino que la organización sea lanzada con herramientas organizativas para buscar siempre mejores resultados en un futuro. En el cual directivos y trabajadores están involucrados por igual. En este método, pérdida de tiempo o la realización de actividades que no aporten valor, es el principal foco tal como indica la figura 11, ya que se busca obtener provecho de todo a través de la participación de todos los eslabones de la organización, en este sentido se busca emplear estrategias económicas que aumenten significativamente la productividad sin necesidad de emplear montos de inversión relevantes (Masaaki 2001).

Para la implementación del método Kaizen se debe seguir los pasos siguientes:



- Selección del tema de estudio: Que tenga origen en un problema, un área de oportunidad o una nueva política de la organización
- Crear la estructura para el proyecto: definición de todos los involucrados y con qué responsabilidades, así como la definición de dedicaciones y otros recursos si fuera preciso
- Identificar la situación actual y formular objetivos: Definición del punto de partida, de forma cuantitativa y cualitativa. Definición de la situación objetivo, teniendo en cuenta que los objetivos sean simples, realistas, medibles y con un plazo definido.
- Diagnóstico del problema: Análisis general del problema
- Formular el plan de acción: Conocida la causa, se emplea un plan de acción para eliminar las causas
- Implementar las mejoras: Para lo cual se debe tener en consideración las opiniones y consideraciones de todos los implicados, deben creer en la mejora, y esta nunca debe ser impuesta.
- Evaluar los resultados: Se comunicarán y publicitarán los resultados, buscando compartir las lecciones aprendidas.

Los principios básicos para la correcta implementación de este método son los siguientes:

- Todos los arreglos deben ser planificados, se debe descartar la improvisación
- Enfocarse en cómo lograrlo, no en buscar excusas para no hacerlo
- No justificarse ni dar excusas, preguntarse por qué sucede con frecuencia
- No buscar la perfección apresuradamente, primero hay que conseguir el 50% del objetivo
- Los errores cometidos hay que corregirlos inmediatamente
- No emplear dinero, intentar dar solución con la realidad existente
- Para identificar el error en un proceso se debe preguntar 5 veces por qué

### 2.5.2.3 Método de los 7 pasos

Es el método más común para la mejora de procesos, aunque en su origen estaba orientado para la resolución de problemas puntuales y no para la mejora continua. Según Harbour (1995), para tener éxito en ejercicios de reingeniería o mejora de procesos, se requiere de un método. Un método capaz de proporcionar resultados cuantificables, que ayuden a identificar de una forma rápida aquello que genera el problema o generó un desperdicio en el lugar de trabajo (Zapata y Murillo, 2016)

Como su nombre indica el proceso en sí mismo emplea 7 pasos para llegar a término (Gómez, 1992):

- Selección de los problemas o áreas de mejora: Se trata de seleccionar los problemas de la organización que pueden ser de calidad y productividad, aunque el método se aplica de facto para cualquier área de la empresa que tenga un resultado medible.

- Cuantificación y subdivisión del problema o área de mejora seleccionada: Se trata de particularizar y segmentar cada uno de los subprocesos que generan la incidencia global para atacar de una forma más exacta el problema identificado.
- Análisis de causas raíces específicas: dentro de cada subsegmento se identificará la causa raíz cada los casos en los que exista una incidencia.
- Establecimiento del nivel de desempeño exigido (método de optimización): Se establece el nivel de desempeño objetivo. Se debe intentar que los objetivos sean realizables para evitar la frustración dentro del equipo
- Diseño y programación de soluciones: No se debe excluir ninguna solución aunque inicialmente pueda parecer poco efectiva.
- Implantación de soluciones: tiene como objetivo medir el impacto de las soluciones y realizar modificaciones sobre las mismas, si es necesario para llegar a una definitiva. También se verificará si el grado de implementación es el correcto.
- Establecimiento de acciones de garantía: El objetivo de esta etapa es mantener el nivel de desempeño alcanzado, estableciendo unos mecanismos de control adecuados.

#### 2.5.2.4 Método Six-Sigma

Six Sigma por sus siglas en inglés, es una metodología de mejora de procesos, centrada en la reducción de la variabilidad de los mismos, consiguiendo reducir o eliminar los defectos o fallos en la entrega de un producto o servicio al cliente. La meta de 6 Sigma es llegar a un máximo de 3,4 defectos por millón de eventos u oportunidades (DPMO), entendiéndose como defecto cualquier evento en que un producto o servicio no logra cumplir los requisitos del cliente ([www.isixsigma.com](http://www.isixsigma.com)).

Nivel sigma	Defectos por millón	% de eficiencia
6 $\sigma$	3,4	99,99966%
5 $\sigma$	233	99,98%
4 $\sigma$	6.210	99,4%
3 $\sigma$	66.807	93,3%
2 $\sigma$	308.538	69,1%
1 $\sigma$	691.462	30,9%

Figura 13: Nivel de defectos por millón

Fuente: [isixsigma.com](http://isixsigma.com)



El método Six-Sigma, es un proceso de mejora que se desarrolla de acuerdo con la siguiente metodología, la cual consta de cinco etapas conocidas como DMAIC<sup>33</sup> en sus siglas en inglés, (Velázquez, 2007):

- Definir: Como principio fundamental de la fase de definición, se deben identificar los posibles proyectos Seis Sigma a ser evaluados por la dirección o consejo de dirección, para evitar un incorrecto o inadecuado uso de los recursos. Cerrado el proceso de selección, se prepara y se selecciona el equipo más adecuado para ejecutarlo.
- Medir: la fase siguiente es en la que se realiza la caracterización del proceso o acciones identificando las necesidades y requisitos establecidos o definidos en la fase de definición. Dentro de estos requisitos están las necesidades de los clientes, calidades del producto final, tiempos de ejecución, y cualquier otro resultado del propio proceso. Además de establecer la meta, también se deben implementar los métodos o medios para realizar la medición.
- Analizar: En la fase de análisis, el equipo emplea su tiempo en evaluar los resultados actuales e históricos. Se establecerán la primera aproximación causa-efecto, empleando las herramientas y estadísticas adecuadas. De esta forma el equipo confirmará los puntos clave del proceso, es decir las variables clave de entrada que afectan a las variables de respuesta del proceso, y de esta forma establecer cuáles de ellas deben ser abordadas.
- Mejorar: En la fase de mejora o de cambio real en el proceso, donde el equipo establecerá las variables matemáticas de relación entre la causa-efecto, para predecir, mejorar y optimizar el funcionamiento del proceso. Por último se determina el rango de trabajo de los datos, parámetros o variables de entrada del proceso con el fin de obtener resultados diferentes.
- Controlar: La fase de control, consiste en definir y documentar los controles necesarios para asegurar que los resultados obtenidos mediante el proyecto Seis Sigma perduren una vez que se hayan implementado los cambios. Cuando se han logrado los objetivos y la misión se dé por finalizada, el equipo generará los informes necesarios y podría resolverse o involucrarse en otra iniciativa.

#### 2.5.2.5 Método Philip Crosby

Philip Crosby, fue un empresario estadounidense, que desarrolló la Teoría Gerencial y participó en las prácticas de la gestión de la calidad, el cual trascendió entre otras cosas por iniciar el Programa "Cero Errores" en una planta de Compañía Martin en Orlando, Florida, y que trabajó en un método para conseguir reducir la distancia en la calidad final de los productos entre los terminados en los Estados Unidos, y los que llegaban del Japón (Giungi, 2016).

---

<sup>33</sup> DMAIC, Define, measure, analyze, improve and control



Este método consiste en una serie de pasos presentados por Philip Crosby en su libro “La calidad no cuesta nada” para ser aplicados en una organización, empresa o fabrica, con el objetivo de alcanzar la máxima calidad en los procesos (Crosby, 1987):

- Asegurarse que la implicación de la dirección por mejorar la calidad: Desde la dirección debe haber un pleno convencimiento del proyecto por parte de los encargados en liderar las acciones.
- Equipo de mejoramiento de calidad: A preferencia, multidisciplinares y de distintos departamentos, debe haber un líder de grupo.
- Medición de la calidad: Definir el punto de partida, con la consecuente identificación de los puntos a mejorar.
- Evaluación de costes de calidad: Clave para poder dimensionar los recursos a emplear para cada uno de las acciones identificadas
- Consciencia de calidad: Se debe “adoctrinar” a los responsables para que orienten a los empleados acerca del mejoramiento de la calidad
- Acción correctiva: Generación de propuesta de mejora por parte de los propios implicados o relacionados con las problemáticas identificadas
- Establecer un comité o comisión “Ad Hoc” para el programa de “Cero Defectos”: Se seleccionan varios miembros del equipo para investigar acerca de “Cero Defectos”
- Instruir a todos los empleados para que cumplan con la parte correspondiente para la implementación de las mejoras
- Organizar una “jornada de los cero defectos” para que todos los empleados se den cuenta de que ha habido un cambio, similar a un proceso de comunicación interna.
- Motivar a los individuos para que se fijen metas de mejoramiento para sí mismos y para sus grupos.
- Fomentar la comunicación entre el personal y la dirección, para que todos sean conscientes de los obstáculos que enfrenta en la prosecución de sus metas de mejoramiento.
- Reconocer y valorar a aquellos que participan activamente en el programa.
- Establecer consejos de calidad a fin de mantener informado al personal en forma regular.
- Repetir todo para enfatizar que el programa de mejoramiento de la calidad no finaliza jamás.

### **2.5.3 Comparación de los métodos de mejora continua**

Los modelos de mejora, bien por su naturaleza o por su origen, hacen énfasis de forma diferente en distintos aspectos del desarrollo de proceso de cambio. Siendo el resultado esperado por todos ellos, el provocar un cambio controlado hacia una situación prevista desde un punto de partida no deseado, es cierto que los puntos clave son distintos o no del todo similares en los modelos planteados. Es por ello y para simplificar la selección de un modelo que sirva de base para generar una metodología de implementación de mejoras

en Seguridad, se han separado estos aspectos rectores, y así entender cuáles son más apropiados para nuestro caso, puesto que como ha sido explicado, en su origen los modelos de mejora continua tienen su razón de ser en la búsqueda de la Calidad en el producto final.

Los criterios que se analizan son: Aspectos generales, enfoque, elementos de retroalimentación, Beneficios y etapas.

*Aspectos generales*

En la tabla 23, la comparación de los modelos de mejora continua se puede observar que estos tienen varias similitudes en cuanto a sus criterios, quedando de manifiesto la visión de cada modelo en la misma.

Deming	Crear un sistema organizativo que fomente la cooperación interna y externa así como un aprendizaje que facilite la implementación de prácticas de gestión de procesos
Kaizen	Busca generar una mejora continua, en muchos ámbitos: la vida personal, familiar, social y de trabajo, es decir un mejoramiento continuo que involucra a todos gerentes y trabajadores por igual, bajo la premisa de que no habrá ningún cambio si se continúan haciendo las cosas de la misma manera.
Los 7 pasos	Formar equipos de trabajo para crear la conciencia acerca de los problemas de calidad y productividad con el fin de buscar soluciones efectivas. A estas se les ha de dar un seguimiento para que avancen y crear así un nuevo ciclo de mejora
Six-Sigma	Conocer y comprender los procesos que puedan ser modificados al punto de reducir el desperdicio u errores generados en ellos. Relación directa entre la reducción de errores y la reducción de los costes que el precio de los productos o servicios sean competitivos en el mercado
Crosby	Crear una cultura en la organización, para resaltar que todos los miembros de la empresa entiendan la responsabilidad individual en las actividades desarrolladas para el funcionamiento de esta.

**Tabla 23: Modelos de mejora continua, aspectos generales**

**Fuente: Elaboración propia**

### Enfoque

En la Tabla 24, se presentan los enfoques de cada modelo de mejora continua, observándose que el enfoque final de cada uno es la resolución de problemas, por lo que se puede afirmar que tienen mucha similitud entre ellos.

Deming	En el control estadístico, en la resolución de problemas y en perfeccionamiento o mejora continua.
Kaizen	Es una cultura amplia de mejora, no solo en el aspecto profesional
Los 7 pasos	El estudio, análisis y soluciones de problemas
Six-Sigma	Acotar el problema y analiza desde varios puntos de vista para conocer hacia donde van a ir dirigidos los objetivos.
Crosby	La mejora empieza en los individuos no en los procesos.

**Tabla 24: Enfoque de modelos de mejora continua**

**Fuente: Elaboración propia**

### Retroalimentación

En la tabla 25, se presenta los elementos de retroalimentación los cuales presentan elementos que tienen características o actividades para dimensionar el problema en estudio.

Deming	Planificar, Hacer, Chequear y Actuar
Kaizen	Organización, Orden, Limpieza, Control visual, Disciplina y Habito
Los 7 pasos	Seleccionar, Cuantificar, Analizar, Definir y Solucionar
Six-Sigma	Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar
Crosby	La definición, el sistema, la estandarización, del desempeño y La medición

**Tabla 25: Elementos de retroalimentación**

**Fuente: Elaboración propia**

### Beneficios

En la tabla 26, se muestran los beneficios de los modelos de mejora continua, los cuales son aportados a las empresas que aplican los modelos. Además se muestra que todos tienen en común la satisfacción del usuario/cliente que es quien constata el éxito de la acción de mejora, en el caso de la seguridad, esto estaría en los propios trabajadores y en el resultado de los ejercicios o intervenciones

Deming	Gestión de la rutina diario y/o equipo. Gestión de proyectos. Desarrollo del recurso humano. Desarrollo de nuevos productos y pruebas de proceso. Es un proceso que soluciona problemas.
Kaizen	Aumento de la productividad. Reducción del espacio utilizado. Mejoras en la calidad de los productos. Reducción del inventario en proceso. Reducción del tiempo de fabricación. Mejora el manejo y control de la producción. Reducción de costes de producción. Mejora el clima organizacional. Aclara roles
Los 7 pasos	Se focaliza el esfuerzo en ámbitos organizativos y de procedimientos puntuales. Consiguen mejoras en un corto plazo y resultados visibles. Si existe reducción de productos defectuosos, trae como consecuencia una reducción en los costes, como resultado de un consumo menor de insumos. Incrementa la productividad y dirige a la organización hacia la competitividad, lo cual es de vital importancia para las actuales organizaciones
Six-Sigma	Mejorar la visión de la administración de las actividades, calidad y costes. Mejorar el entendimiento y la apreciación de la capacidad de servicio. Proveer un nivel más acertado de las expectativas de los clientes. Reducción de tiempo de ciclo y residuos. Resolución sistemática de problemas. Motivación de los empleados. Análisis de los datos antes de la toma de decisiones. Reducciones de los incidentes. Desarrollar habilidades de liderazgo
Crosby	Se toma en cuenta al personal administrativo y de servicios sin distinciones. Concientiza a todo el personal acerca de la calidad y lo que cuesta no tenerla. Implementa el programa “Cero Defectos por un día”. Establece metas específicas y cuantificables. Reconoce a aquellos que alcancen las metas o hagan actos sobresalientes

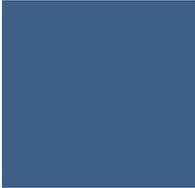
**Tabla 26: Beneficios de los modelos de mejora**

**Fuente: Elaboración propia**

### Etapas

Por último en la tabla 27, se presentan las diferencias en los pasos a la hora de implementar los modelos, donde existen metodologías donde la complicación es manifiesta como el Crosby o el Deming.

Deming	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Constancia en el propósito de mejorar productos y servicios.</li> <li>2. Adoptar la nueva filosofía.</li> <li>3. No depender más de la inspección masiva.</li> <li>4. Acabar con la práctica de adjudicar contratos de compra basándose exclusivamente en el precio.</li> <li>5. Mejorar continuamente y por siempre los sistemas de producción y servicio.</li> <li>6. Instituir la capacitación en el trabajo.</li> <li>7. Instituir el liderazgo.</li> <li>8. Desterrar el temor.</li> <li>9. Derribar las barreras que hay entre áreas de staff.</li> <li>10. Eliminar los lemas, las exhortaciones y las metas de producción</li> <li>11. Eliminas las cuotas numéricas.</li> <li>12. Derribar las barreras que impiden el sentimiento de orgullo que produce un trabajo bien hecho.</li> <li>13. Establecer un vigoroso programa de educación y entrenamiento.</li> <li>14. Tomar medidas para lograr la transformación.</li> </ol>
Kaizen	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selección del tema de estudio.</li> <li>2. Crear la estructura para el proyecto.</li> <li>3. Identificar la situación actual y formular objetivos.</li> <li>4. Diagnóstico del problema</li> <li>5. Formular plan de acción.</li> <li>6. Implantar mejoras.</li> <li>7. Evaluar los resultados.</li> </ol>
Los 7 pasos	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Selección de los problemas (oportunidades de mejora).</li> <li>2. Cuantificación y subdivisión del problema</li> <li>3. Análisis de las causas, raíces específicas.</li> <li>4. Establecimiento de los niveles de desempeño exigidos.</li> <li>5. Definición y Programación de soluciones.</li> <li>6. Implantación de soluciones.</li> <li>7. Acciones de Garantía.</li> </ol>
Six-Sigma	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definir el problema.</li> <li>2. Definir y describir el proceso.</li> <li>3. Evaluar los sistemas de medición.</li> <li>4. Determinar las Variables significativas.</li> <li>5. Evaluar la estabilidad y la capacidad del proceso.</li> <li>6. Optimizar y robustecer el proceso</li> <li>7. Validar la mejora</li> <li>8. Controlar y dar seguimiento al proceso</li> <li>9. Mejorar continuamente.</li> </ol>
Crosby	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asegurarse que la dirección sea mejorar la calidad.</li> <li>2. Equipo de mejoramiento de calidad (EMC).</li> <li>3. Medición de la calidad</li> <li>4. Asegurarse que la dirección a mejorar la calidad.</li> <li>5. Evaluación del costo de calidad.</li> <li>6. Conciencia de calidad.</li> <li>7. Acción correctiva.</li> <li>8. Establecer un comité “ad hoc” para el programa de “Cero Defectos”.</li> <li>9. Entrenamiento de los supervisores.</li> <li>10. Día de “Cero Defectos”.</li> </ol>

- 
11. Fijar metas.
  12. Eliminación de la causa de los errores.
  13. Reconocimiento
  14. Encargados de mejorar la calidad.
  15. Hacerlo de nuevo.

**Tabla 27: Etapas de implementación de las metodologías**

**Fuente: Elaboración propia**

#### **2.5.4 Aspectos a considerar para la metodología de mejora de la respuesta a las emergencias**

Queda de manifiesto que no sería correcto considerar alguno de los modelos mejor que otro, puesto que en su propio origen surgieron dentro de filosofías organizacionales y entornos industriales distintos. Sin embargo y teniendo en cuenta las consideraciones y particularidades del entorno en el cual se pretende generar una metodología de cambio de un modelo, si se han identificado aspectos que nos parecen relevantes y a ser considerados dentro del modelo a desarrollar, y que se consideran más acertados.

Es por esta razón por la que se emplearán las acciones más ventajosas para el modelo a plantear en la Tesis, aunque por su relación con la nueva forma de buscar el máximo desempeño en las organizaciones y los modelos de liderazgo más exitosos, sería la metodología Crosby la que más encajaría al menos en el enfoque de muchas de sus actividades como por ejemplo, la implicación de todos, la sensibilidad en materia de calidad, la comunicación, el reconocimiento, y por su puesto el reconocer que siempre hay un nivel superior al que aspirar, y no considerar un proceso o mejora cerrado con el Kaizen o el método de 7 pasos.

Es también relevante para nuestro modelo los aspectos beneficiosos de Deming que basan el éxito en el desarrollo del individuo (formación), la definición del nivel esperado desde un principio y la simplicidad y fácil entendimiento de las etapas de implementación, que son cuatro y también serán la base sobre la que se desarrollará el modelo de la presente tesis.



### 3 Metodología de buenas prácticas en seguridad

En este punto, se propone una metodología que facilite el trabajo hacia una mejora en la respuesta de los planes de autoprotección para instalaciones, independientemente de la actividad principal de la misma y los riesgos o vulnerabilidades que tenga. Como consecuencia del recorrido por los diferentes aspectos de que guardan relación con la metodología, los factores críticos en la aplicación de este método y los términos relacionados con las ventajas que se tienen con dicha implementación, como la formación y la evaluación, se brinda una mejora continua a los procesos o actividades realizadas en materia de seguridad dentro de una organización, más concretamente, en la respuesta a las emergencias. Con todo esto se busca asegurar una respuesta eficiente y aumentar la certidumbre, para responder de una forma segura ante situaciones cada vez menos previsibles.

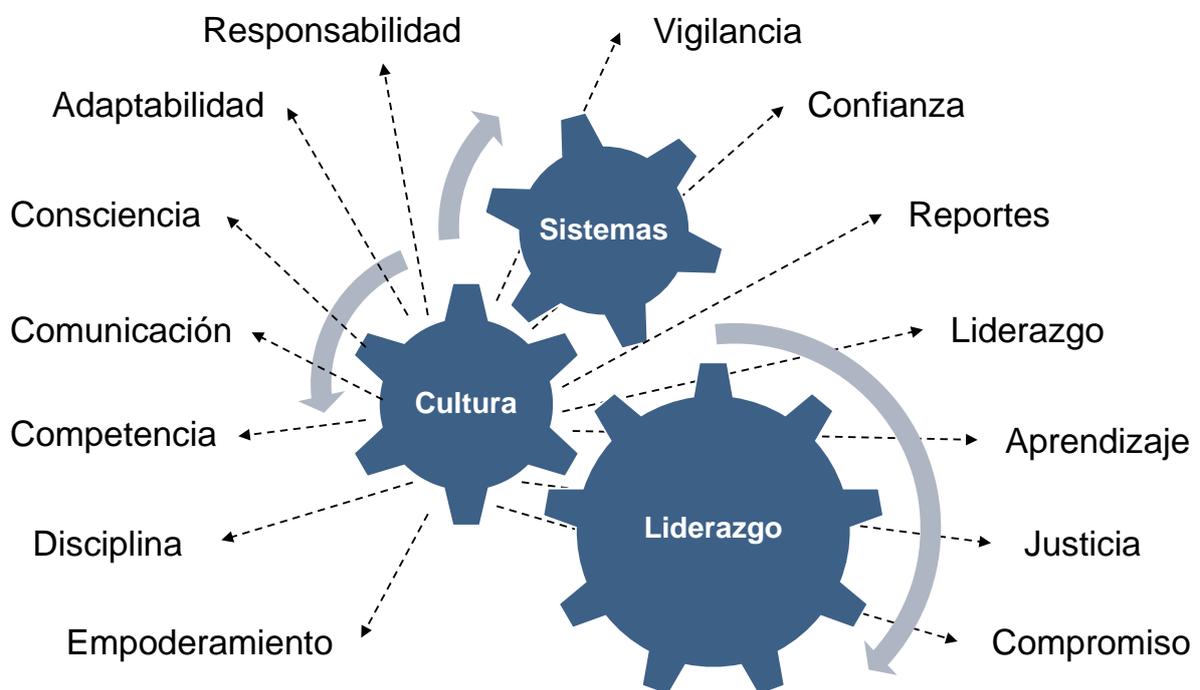
Es cierto que todas las empresas deben tener correctamente implementado su plan de autoprotección, cumpliendo con los mínimos que establece el marco legal al que ya se ha hecho referencia, puesto que garantiza la respuesta ante situaciones de emergencia y ayuda a cumplir el objetivo de estar preparados ante estos escenarios.

Las organizaciones e instalaciones, siempre deben visualizar y estudiar los riesgos, y darse cuenta de que dentro de los principales requerimientos que ellos tienen, está búsqueda de acciones que sean rápidas y precisas, puesto que el tiempo de respuesta y la incertidumbre son factores mortales en situaciones de emergencia (Leach J, 1986). La reciente coyuntura mundial, exige que las respuestas ante emergencias, sean cada vez más eficientes, para lo cual es una pieza esencial, considerar no solo a aquellos que forman parte de dichas respuestas, sino a todos los potencialmente implicados en cualquiera de los niveles de la organización. Esto implica elevar el nivel de sensibilidad en materia de seguridad dentro de la organización o lo que también se denomina “cultura en seguridad” (CBI 1991). Al mismo tiempo, las empresas e instalaciones, no deben tener en cuenta el coste y el tiempo de llevarlo a cabo, la seguridad absoluta, debiera ser un factor irrenunciable y al cual se aspirase de forma continua. Además ya ha sido demostrado que trabajar en entornos más seguros tiene impactos positivos en las cuentas de explotación de las empresas (Grech, Horberry, & Koester, 2008).

El concepto cultura de seguridad, es un conjunto de actitudes, creencias, percepciones, y valores que los empleados comparten en relación a su entorno y lugar de trabajo (Cox, S. & Cox, T., 1991). La seguridad es entonces una parte de la cultura de la organización, es decir, a nivel de estrategia debe ser parte fundamental de la misma o está incluida en la visión y la misión de la organización de la misma forma que lo están los beneficios, la calidad, o la atención al cliente, entre otras. Como para cualquier cambio dentro de una organización, ésta debe ser promocionada y promovida por el equipo de dirección (Ferrer, 2014), por medio de un compromiso real con la seguridad, por medio de acciones claras para el manejo de las

situaciones de riesgo que generen aprendizaje continuo, dentro de un marco de actualización del análisis de los riesgos a lo largo de todas las instalaciones.

Como ha sido introducido, los trabajadores de una instalación, requieren y necesitan certeza cuando se enfrentan a una emergencia (Poole, & Springett, 1998); esperan encontrar un entorno definido principalmente por cuatro características fundamentales: liderazgo, gestión orientada al safety, control del desempeño y el empoderamiento de los individuos y los grupos. Pero, ¿cómo puede una institución brindarles a sus trabajadores lo que esperan en materia de seguridad? Para lograrlo de una manera permanente y poder ir alcanzando otros objetivos que también están asociados a la seguridad como el respeto por el medioambiente o el desarrollo de las actividades en un entorno funcional eficiente, las instituciones requieren de un programa de buenas prácticas en seguridad, que vaya más allá de lo que establece el marco legal en materia de emergencias. El desarrollo de las buenas prácticas en materia en seguridad, sería el modo de materializar la cultura en seguridad con hechos y modelos a replicar de formas identificables y medibles. Estas buenas prácticas están incluidas en muchos ámbitos de la empresa u organización, tal y como se queda reflejado en el modelo de safety culture para la asociación Norteamericana de Minería en la figura 14.



**Figura 14: Aspectos implicados en la cultura de seguridad**

**Fuente: Asociación Norteamericana de Minería**

Por medio del método propuesto en esta Tesis, se pretende proporcionar una justificación y crear una conciencia de la importancia de trabajar con la certeza de saber cómo actuar ante una eventual emergencia,

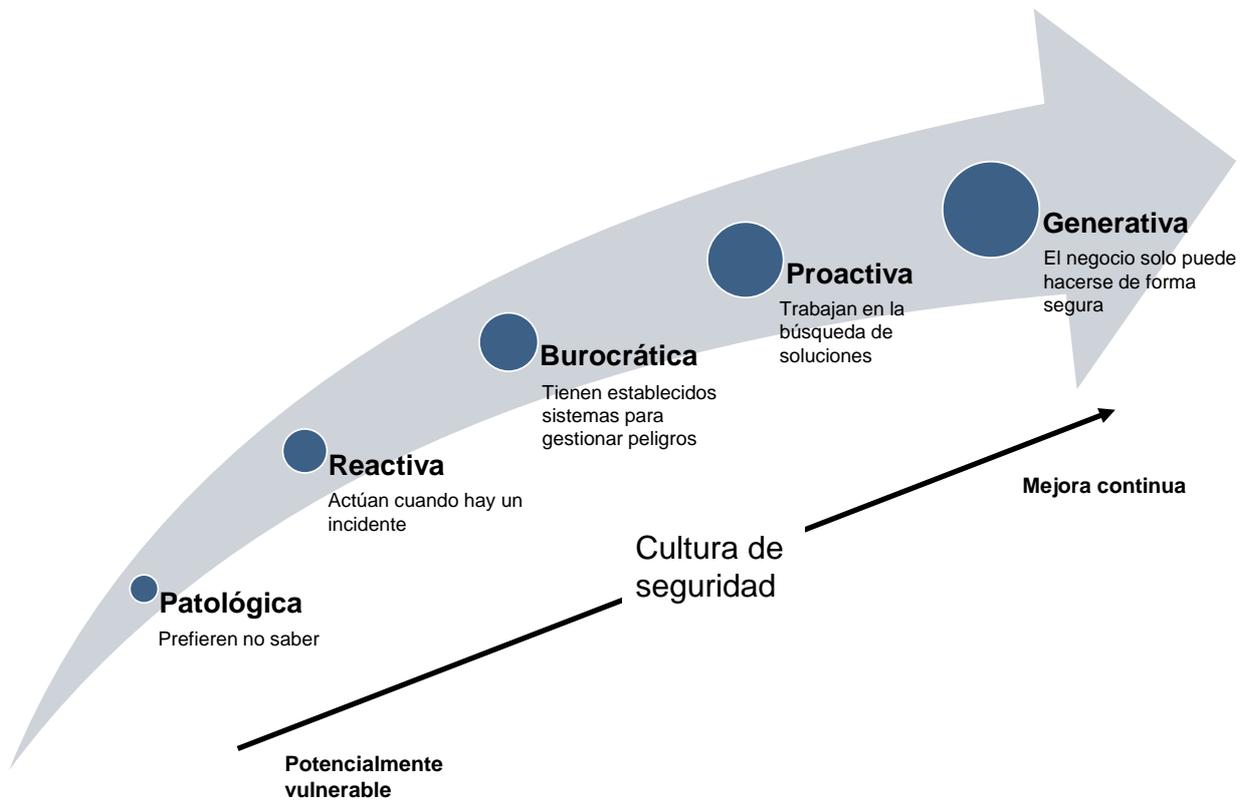


tales como aquellas instituciones que tienen una mayor sensibilidad en materia de seguridad, o incluso donde la cultura en seguridad está muy interiorizada e implementada en todos los escalafones de los individuos y entre todos los equipos. El HSE<sup>34</sup> en 1993, ya identificó el término “producto” para poder dimensionar el nivel de cultura en seguridad, identificando las actitudes y percepciones sobre la seguridad, por medio de cuestionarios. Este tipo de productos o acciones podrían ayudar a identificar cual es el nivel de cultura en seguridad que tiene una organización. Con este tipo de actuaciones, se puede también ayudar a generar estrategias adecuadas para cada caso, a nivel individual en niveles o a nivel grupo en distintos departamentos. Esto es relevante puesto que aun dentro de un mismo departamento pueden existir diferentes grupos con distintas actitudes o culturas debido al factor de que la cultura pertenece a un grupo (Rousseau, 1988). Por lo que el esfuerzo para desarrollar y mejorar la cultura de seguridad, no es homogéneo. Este esfuerzo, viene referido pues a la interacción entre la intensidad y la persistencia que se deba emplear. No solo por medio de la interacción con los individuos se puede dimensionar la situación de la organización en relación a la seguridad, existen otras herramientas como el establecimiento de indicadores como el número de acciones correctoras desarrollados, el número de conato de accidentes planteados, etc, que además estos pueden ser analizados y compartidos por medio de grupos de trabajo, o por áreas, más allá de la correspondiente área de prevención.

Aunque una organización pueda ser considerada con un nivel de seguridad en particular, o dominante, que la sitúe en cualquiera de los rangos definidos por Hudson que van desde una organización patológica hasta una organización generadora en materia de seguridad tal y como se puede ver en la figura 15, es muy probable que un número no definido de variantes, existan dentro de la organización (DuBrin, Ireland, Williams, 1989).

---

<sup>34</sup> Health and Safety Executive, UK



**Figura 15: Escala de la cultura de seguridad**

**Fuente: Hudson, 2007**

Por ejemplo, dentro de la misma empresa, un departamento puede priorizar la seguridad en lugar de la productividad, y por el contrario, otro pone a la producción por encima de todo. Para el primero siempre se haría una evaluación de riesgos antes de desarrollar cualquier actividad, y en la otra, los trabajadores evitarían todas las reglas de seguridad que fueran en perjuicio de la productividad, bajo su punto de vista. Entonces, diferentes subculturas, coexisten dentro de los distintos grupos funcionales, niveles orgánicos y roles en la organización, con solo unos pocos valores, comportamientos, creencias y actitudes compartidas dentro de la organización. Estas subculturas, deben ser alineadas, con la cultura en seguridad dominante y transversal, que forme parte de la estrategia organizacional tal y como se representa en la figura 16.



**Figura 16: Interacción e influencia entre las culturas nacional, de organización y profesional**

**Fuente: Elaboración propia**

En la propia naturaleza de una organización que cuenta con diferentes individuos con diferentes niveles de formación, experiencias personales, situaciones familiares, etc; es lógico que ocurran estas divergencias y no haya una verdad universal que se pueda generalizar (Dawson, 1996). Existen autores que en esta aparente debilidad ven una oportunidad como (Pidgeon, 1998), que establece que las diferentes subculturas, dan la posibilidad de tener un abanico de perspectivas e interpretaciones diferentes en relación a la identificación de problemas o riesgos en materia de seguridad.

Con la implementación de una metodología para mejorar la respuesta en emergencias, se busca crear las bases para el comienzo de una guía que sirva en la mejora en materia de seguridad promoviendo un cambio en la cultura, en el sentido de organizar y en llevar a cabo las actividades de forma pautada, de manera que los factores humanos, técnicos y administrativos que influyen sobre la seguridad del trabajo, estén coordinadas y optimizadas. Todo lo anterior es lo que obliga a que antes de tomar cualquier acción, las áreas de mejora deben ser identificadas y catalogadas.

Para definir lo que se entiende por buenas prácticas de seguridad en el entorno de Cataluña y España, como analizado en el capítulo anterior, se hace en base a lo establecido principalmente por las leyes, (Ley española y catalana), donde se definen los contenidos mínimos los planes de autoprotección. Pero como ya identificado, en los PAUs de los sujetos de análisis, las buenas prácticas generan alcances superiores a lo establecido por los dos marcos legales anteriores.



En este sentido, y buscando más herramientas y lecciones útiles dentro del sector portuario marítimo, más allá las iniciativas de los dos puertos, y dentro del marco de propuesta enfocado a la repuesta ante emergencias, en el sector marítimo, que inexorablemente va ligado al portuario, puesto que comparten sus puntos débiles en el momento en el que ambos subsistemas coinciden, para el espacio temporal del buque atracado, en maniobra de entrada o salida e incluso anclado en las zonas de fondeo bajo la tutela de las autoridades portuarias. Es en el sector marítimo donde también se identifican aspectos de suma relevancia en relación a la activación y por supuesto a la formación y el entrenamiento, donde se establecen también un conjunto de medidas a ser consideradas, puesto que influye de forma transversal a todo el planteamiento de mejora integral bajo los aspectos propuestos, para mejorar la respuesta en materia de emergencias y poder generar el documento de buenas prácticas en seguridad para instalaciones portuarias, sobre el que poder aplicar la metodología que se propones, haciendo de esta tesis una doble herramienta de trabajo.

Por otro lado, es importante mencionar que actualmente las buenas prácticas en seguridad, no son sólo un elemento extra que las compañías puedan explotar como un “plus”, sino que son un requerimiento para la puesta en marcha de un sin número de acciones, en materia de seguridad y que afecta a otros ámbitos como la protección o la contaminación, que para este caso no se han considerado.

Esta investigación está fundamentada en un diseño no experimental, puesto que las variables independientes no se manipulan debido a que ya han sucedido. Las inferencias sobre las relaciones entre variables se realizan sin intervención o influencia directa, y dichas relaciones se observan tal y como se han dado en su contexto natural (Hernández, 1998).

De manera que se han analizado:

- Buenas prácticas en seguridad y emergencias en los puertos de Barcelona y Tarragona
- Buenas prácticas en el sector marítimo en relación a la activación y capacitación
- Factores críticos a desarrollar e implementar en las BPS (Formación (individuo y grupo), activación (todos), y evaluación (organización)).

Como ha sido planteado en el comienzo de la Tesis, son pilares fundamentales en la elaboración de esta metodología y las posteriores conclusiones; las fuentes de información del sector marítimo y portuario, la bibliografía y materiales relevantes para la investigación, así como la experiencia del autor en el tema, acompañado en este caso por la realización de consultas a los responsables de seguridad en las dos instituciones de análisis, dentro de la Autoridad Portuaria del Puerto de Tarragona y la Autoridad Portuaria del Puerto de Barcelona. Como parte objetiva de los hallazgos propuestos se realizará una valoración ex -



ante de expertos sectoriales en materia de seguridad de dimensionarán de impacto y viabilidad cada una de las propuestas de mejora identificadas mediante el análisis de las fuentes anteriores.

### **3.1 Buenas prácticas en seguridad: formación, entrenamiento y evaluación**

Una vez introducido el concepto de BPS como “producto” de una cultura de seguridad de una organización, es de gran importancia analizar varios aspectos sobre este tema, tales como la relación que las BPS tiene con la formación, el entrenamiento y la evaluación, las áreas que esta tesis, abarca además de otros factores críticos transversales como la activación, que tiene las BPS para su óptimo desempeño. Todo lo anterior se presenta como una introducción para el planteamiento de la metodología propuesta para la implantación, y posteriormente presentar en las conclusiones, las ventajas que se pueden obtener con la puesta en práctica.

Un puerto que aspire a generar un entorno de trabajo que genere la certeza a sus trabajadores, debe tener como objetivo primordial la búsqueda y aplicación de un sistema de mantenimiento y mejora continua de la seguridad. Contar con este sistema no implica únicamente la superación de los requisitos legales establecidos, que como ya se ha visto, están sujetos a interpretación, o incluso la obtención de un certificado en seguridad; sino que a su vez, de formar parte de una filosofía de trabajo que aspira a que la seguridad sea un elemento presente en todas sus actividades, en todos sus ámbitos, y que sea un modo de trabajo y una herramienta indispensable para mantenerse presente.

Cuando la instalación se enfrenta a un proceso de cambio que conlleva una implicación en tiempo y recursos, como enfrentarse a la implementación de una metodología basada en BPS, es importante que se intente prever la reacción que esa metodología tendrá en la formación y la evaluación, términos que por medio de la metodología, toda instalación buscará no sólo “cumplir”, sino también promover cabalmente, de manera que la seguridad satisfaga todas las necesidades en la propia organización y las expectativas de los individuos y los grupos de la misma.

#### **¿Qué es la seguridad?**

El concepto de seguridad abarca diferentes dimensiones, pero en un sentido efectista, es el conjunto de acciones directas o indirectas que evitan los accidentes o daños en diferentes actividades y no permite un nivel inaceptable de riesgo en el transcurso de las mismas. Por lo que se deduce que un buen nivel de seguridad es aquel en el que se producen pocos accidentes, aunque esta deducción no es lógica puesto que factores como el azar, puede hacer que un entorno no seguro, no experimente ningún incidente.

En el ámbito marítimo, se entiende como una realidad bajo la cual se desarrollan acciones preventivas para reducir el riesgo de los individuos, el buque y el entorno marítimo al nivel mínimo razonablemente aplicable (IMO, 2003).



En el ámbito laboral, es el conjunto de condiciones en las que los empleados trabajan. De acuerdo a la ley de cada Estado, existen una serie de requisitos que los empleadores deben cumplir a fin de ofrecer estabilidad, equilibrio y prevención a sus empleados, con el fin de que ningún accidente acontecido en el trabajo pueda terminar en una tragedia” (ILO, 2014)

En consecuencia, si el objetivo es obtener un método de respuesta a las emergencias eficiente, no se puede aspirar a esto sin antes conocer los riesgos del sistema y la manera de contrarrestarlos o minimizarlos. La correcta ejecución de la evaluación de riesgos, es un factor clave para el óptimo entendimiento de la situación para el individuo en particular y por ende poder generar la motivación del trabajador dentro de los entornos vulnerables.

Es crítico para elevar a la perfección los niveles de respuesta, que aquellos que forman parte de ella de forma pasiva o activa, tengan pleno conocimiento primero del entorno, y después de los alcances, las posibilidades y de las acciones a realizar de una forma lo más automatizada posible, si se puede emplear esta expresión para comportamientos humanos (Kuligowski, 2010).

En cualquier ámbito del desarrollo humano, la única forma de llegar a estos niveles de ejecución que logran que las respuestas ante las emergencias sean óptimas, es por medio de la repetición de forma sistemática de las respuestas ante las diferentes emergencias. En el caso contrario, nos podemos encontrar con distintas respuestas.

Los mensajes o modos de activación, también son un área de mejora muy relevante. Es por medio del entrenamiento/práctica de las respuestas y de la evaluación/corrección de estas acciones, la forma más eficiente de mejorar las mismas (Ahumada, 2002).

Otros autores han planteado las diferencias en las respuestas conducidas por el subconsciente, Xabier Zubiri reflexionó sobre esta cuestión, para su análisis de la comparación entre el comportamiento animal y el comportamiento humano.

Queda de manifiesto que en el comportamiento animal predominan las respuestas innatas. Por eso, los animales tienen respuestas “analíticas” perfectamente enfocadas a los estímulos del medio.

Las personas, por el contrario, no disponen de estos comportamientos instintivos o por pura teoría de evolución han quedado relevados a un segundo plano, casi imperceptible para los propios individuos. Queda manifiesto que, están en suspensión ante los estímulos del medio, "libres-de" ellos (primera dimensión de libertad). Son la plasticidad cerebral y la aparición de la "inteligencia" las que permiten la adaptación al medio y, por tanto, la continuidad y desarrollo de la especie. Se atestigua entonces que la "Inteligencia", presente en los seres humanos, para subsistir biológicamente y generar consciencia de la situación, esto es,



tener conocimiento pleno del entorno, a enfrentarse con el entorno y con nosotros mismos como "realidad", y no meramente como estímulos. En el comportamiento humano, las respuestas son imprevisibles, y atienden a patrones genéticos, educacionales y culturales. Los seres humanos, a diferencia del resto de animales, tienen que considerar la realidad antes de ejecutar un acto. Esto significa moverse en el ámbito de la posibilidad y de la libertad. A través de la posibilidad y de la libertad, se abre necesariamente el ámbito de las preferencias, lo cual obliga a elegir de entre todas las posibilidades, una de acuerdo con un determinado sistema de preferencias. He aquí la segunda dimensión de libertad, aquella que no solo se debe tener que responder al medio y elegir una respuesta y que puede ser decisiva para nosotros mismos y también para los que nos rodean (Ariely, 2008).

Estudios previos en materia de comportamiento humano, muestran como parte de su comparación entre el comportamiento animal y el humano, es que la moral es constitutivamente humana. No se trata de un ideal, sino de una llamada, de una necesidad que viene exigida por las propias estructuras psicobiológicas de los seres humanos. En este sentido, la "moral como estructura" comprende tanto los comportamientos "honestos" como los "deshonestos" (Zubiri, 1986).

Es por esto que siempre se va a mejorar la respuesta, cuando se condiciona y se prepara de una forma sistemática, por medio de ejercicio y simulacros para el caso particular de las emergencias, y será clave en las acciones relevantes en la metodología de mejora de planes de autoprotección, que se pretende proponer dentro de este BPS. Se busca evitar la respuesta aleatoria, arbitraria o incluso deshonestas, de los individuos ante las emergencias (Raphael, 1986), y yendo más allá, que cuando la respuesta sea acertada, esta sea ejecutada de forma perfecta.

El alcance de las buenas prácticas en materias de seguridad, se pueden visualizar en la Figura 17:



**Figura 17: Áreas de alcance de la metodología**

**Fuente: Elaboración propia**

Es importante como punto de partida tener la conciencia de que según el contenido de las áreas principales de aplicación de la metodología, se pueden presentar limitantes a la seguridad más allá de lo propuesto, por ejemplo:

Trabajadores (pueden afectar a la seguridad por):

- Falta de conocimientos
- Capacitación inadecuada
- Condiciones de trabajo inapropiadas
- Negligencia y apatía
- Enfermedad

Materiales que afecta a la seguridad del entorno:

- Variación de la seguridad en los equipos de trabajo de uso diario
- Variaciones de la seguridad en materiales suministrados por un proveedor
- Variaciones en las condiciones de algunos productos o mercancías a ser manipuladas
- Material de trabajo comprado con especificaciones incompletas o confusas

Maquinaria

1. Variaciones de equipo para una misma actividad



2. Diferencias de ajustes de los equipos
3. Mal uso de la maquinaria
4. Falta de mantenimiento
5. Limpieza deficiente

Métodos (afectan a la seguridad debido a):

1. Falta de procedimientos operativos estandarizados
2. Procedimientos inexactos
3. Procedimientos inadecuados
4. Negligencia de la observación de los procedimientos
5. Desconocimiento de los procedimientos

Teniendo claros estos puntos se obtendrán un mayor conocimiento del medio y el entorno que permitirá proponer mejoras a la respuesta porque se sabrán las causas y los posibles orígenes de las deficiencias.

### **3.2 Aspectos claves en las emergencias**

Del contenido de los PAUs, cabe destacar y establecer la máxima atención en aquellas partes del plan que tienen relación con el proceso de evacuación, con todas sus implicaciones, es decir, desde el momento de la concepción, por medio del análisis de la organización, capacitación y entrenamiento, pasando por el propio desarrollo de actuación en el proceso de emergencia y terminando con los procesos de evaluación y valoración de la ejecución de la evacuación o respuesta ante la emergencia.

El primer aspecto clave es la organización de los recursos humanos, dentro del cual cabe destacar como parte del mismo los siguientes puntos:

- Personal de intervención. Definición de los perfiles y nivel de desempeño para estos profesionales
- Plan de conocimientos básicos del personal de intervención. Establecimiento del nivel básico de los conocimientos
- Programa de capacitación del personal de intervención. Se incluirán disposiciones preventivas y reactivas para una capacitación integral.

En segundo lugar, la creación de un calendario de ejercicios y simulacros de actividad del PAUs. Es muy relevante saber los puntos de partida y enfocar las dinámicas de las prácticas y los contenidos de las mismas.

El tercer y último punto destacable en los Planes, es el de evaluación de las actuaciones en las emergencias, o en los simulacros. Establecer los medios, los responsables y los procedimientos para que la retroalimentación sea correcta.



Además de los anteriores y como un aspecto transversal dentro de los planes, están los procedimientos de activación y respuesta en caso de emergencia, en concreto, los mecanismos que dan comienzo a la evacuación, confinamiento o intervención y los modelos bajo los cuales se va a realizar la acción correspondiente, y en qué forma se emiten los requerimientos o recomendaciones que sean más eficientes dentro del sector marítimo portuario.

### **3.3 Metodología para la mejora de la respuesta a las emergencias dentro de los planes de autoprotección**

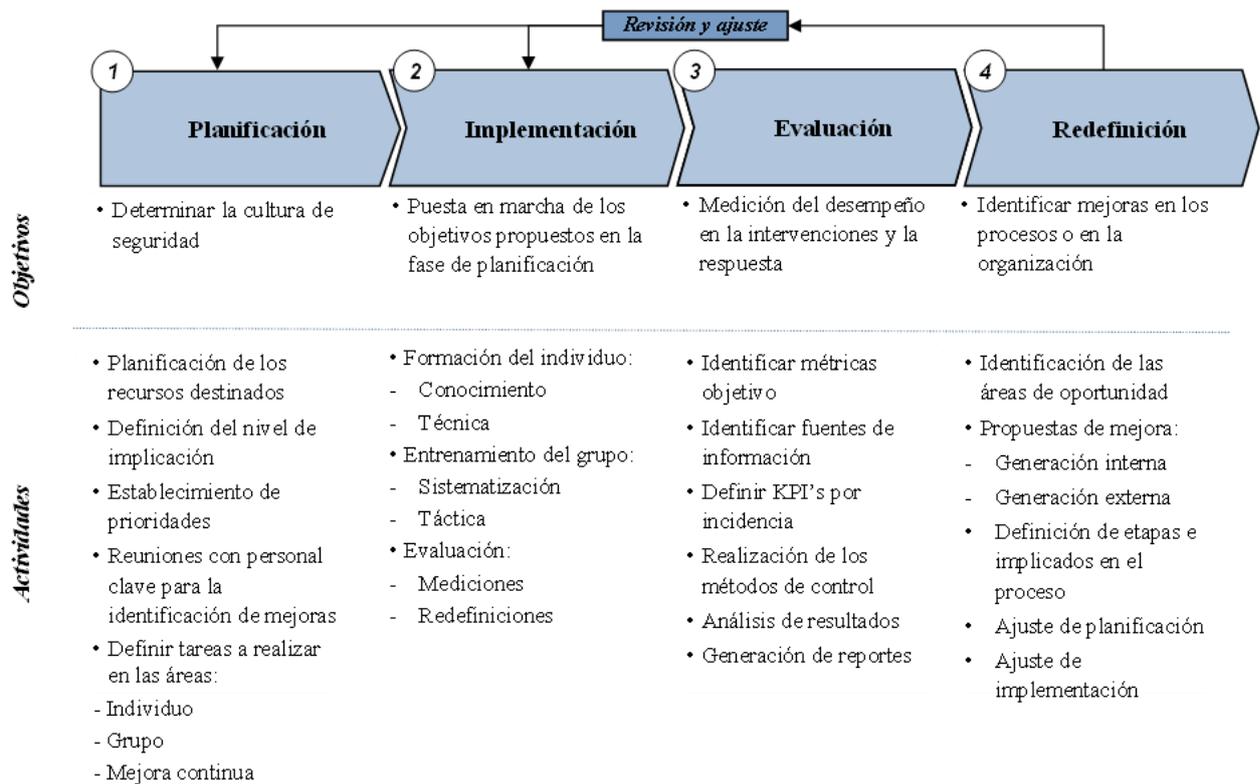
Teniendo como base todo los aspectos planteados en relación a la respuesta ante emergencias, las organizaciones pueden contemplar en su estrategia la implementación un plan de mejoras de sus planes de autoprotección, que les permita incluso llegar a implementar a posteriori algunas certificaciones en calidad como la OHSAS 18001. Pero para esto, es importante recordar, que alcanzar la seguridad adecuada depende del desempeño adecuado de los recursos humanos ante la emergencia (Rizzo & Save, 1999). Es por esto que se propone la siguiente metodología de trabajo, para ir obteniendo los resultados deseados de una forma ordenada y efectiva. No obstante, vale la pena destacar que en las situaciones identificadas, tanto en las leyes como los estándares de seguridad, siempre se expresa qué hacer, pero no se dice cómo hacerlo; es decir, que las normativas expresan claramente el objetivo final que es el documento rector de la seguridad, pero no las tácticas a seguir. En esa táctica o en el “cómo lograrlo”, es en la que radica el coste, según la complejidad del método seleccionado, para dar respuesta al cómo. Esta Tesis por medio de las recomendaciones que se desarrollan al final de la misma, pretende ayudar en la aproximación al cómo, para aquellas entidades que queriendo, no tengan la herramienta técnica para llevar a cabo estas mejoras.

La metodología se desarrolla partiendo de las recomendaciones de la norma de las buenas prácticas en materia de seguridad que emiten muchos organismos, tales como la OIT o la propia OMI. La metodología aquí presentada supone una innovación y una apuesta por la importancia de los sistemas de control de los proyectos desde una perspectiva moderna y global, y que base el éxito en el control de las actuaciones y que permita redimensionar todo el modelo de manera continua. Debido a la amplitud del PAU y de todas las implicaciones tanto internas como externas, la presente propuesta se centrará en los aspectos vinculados a la respuesta ante las emergencias, y no en todo el plan de auto protección, pero si establece un comienzo para aquellos aspectos que considera más sensibles en todo el proceso de seguridad, para un mismo entorno que ya haya optimizado las medidas profilácticas que su propia cultura en seguridad y el presupuesto les haya permitido.

En este sentido, se propone la siguiente metodología dentro de lo establecido por los requerimientos definidos por el REAL DECRETO 393/2007, de 23 de marzo, que aplica para todos los Puertos del Estado, más habiendo sido tomados como ejemplo las buenas prácticas de los puertos de interés general en

Cataluña, que como se ha explicado, están desarrollados bajo un esquema de mínimos más exigente que el modelo Español.

Para dicho modelo, consta de cuatro pasos a seguir: el planteamiento, la implementación, la evaluación y redefinición, tal y como se propone en la figura 18.



**Figura 18: Metodología de implementación del modelo de mejora de la respuesta a evacuación en los planes de emergencia.**

Fuente: Elaboración propia

Esta propuesta alienta a las instalaciones portuarias a formalizar su aseguramiento de seguridad, proponiéndoles una metodología para lograr implementar estas Buenas Prácticas en Seguridad y así:

- Establecer una serie de mínimos que para los diferentes momentos de la evacuación: previo, en la activación, durante y al finalizar la misma
- Describir acciones que guían el aseguramiento de la seguridad

Por otra parte, las pautas definidas no deben quedar obsoletas, ya sea por:

1. Desarrollos tecnológicos ligados a maquinarias, modos de transporte o equipos de control
2. Progresos en procesos de manipulación de mercancías y técnicas de acondicionamiento.



### 3. Evoluciones en la organización de la producción.

Cada empresa deberá implementar prácticas de seguridad de acuerdo con su realidad, que vendrá definida por su evaluación de riesgos y los recursos de los que dispongan, de forma que aseguren un nivel de garantía al menos igual al propuesto en estas recomendaciones.

#### 3.3.1 Planificación

La propuesta de metodología para la implementación del programa de buenas prácticas consta de un cuadro de objetivos y actividades basado en el autodiagnóstico que comienza en la planificación de los alcances, los recursos y la definición del nivel de desarrollo de la política de buenas prácticas en materia de seguridad.

La base que retroalimenta la planificación del modelo, es el seguimiento cíclico y sistemático de las prácticas de gestión y de medición de resultados de una organización, usando un modelo de gestión como marco de referencia. En este sentido, el auto diagnóstico inicial, es un proceso de dirección que define planes de actuación concretos cuyo objetivo es aumentar la efectividad de los procesos de transformación de las organizaciones (Rodríguez, 1999)

Es muy relevante en la fase de planificación, considerar todas las partes de la compañía y los factores críticos de las Buenas Prácticas en Seguridad abarcan, para poder implementar esta metodología que, requiere alternativas como el liderazgo, cambio de estructuras, gestión en las prácticas, utilización de nuevas tácticas, documentación, y registro de procesos, entre otras. Todo esto se debe a que la seguridad y la ejecución de las evacuaciones, deben ser no solo una expectativa, sino una necesidad para tener un entorno seguro.

Esta fase de planificación de la seguridad está llamado a integrar y darle participación a todo el personal en el mejoramiento continuo de todos los procesos que brinda la organización en materia de seguridad.

El conjunto de actividades a realizar en esta fase del desarrollo metodológico son las siguientes:

1. **Planteamiento del autodiagnóstico:** Antes de comenzar de forma particular, con el proceso de autodiagnóstico, el equipo de directores debe comenzar con el trabajo y ser consciente de las implicaciones que dicho proceso conlleva. Después, deberá decidir qué enfoque es el más adecuado dadas las características y circunstancias de la o instalación; seguidamente deberá designar a los miembros del comité de buenas prácticas que deberá llevar a cabo el proceso y designar el plan que se seguirá, estableciendo los objetivos iniciales y los resultados deseados. Siendo rigurosos, y como norma básica de la gestión en las organizaciones, los objetivos deben ser específicos, medibles, asignables, realista y dentro de un marco temporal (Doran, 1981), por lo que no hay resultados deseados per sé, los objetivos se cumplen o no se cumplen.



2. **Recolección de información y elaboración de la práctica de gestión y de medición de resultados:** El detalle con que se recoja la información y, por lo tanto, el modelo de mejora, dependerá del enfoque que se haya decidido darle cada autoridad portuaria, por eso el modelo tiene la flexibilidad suficiente para poder ser desarrollado en diferentes grados por diferentes entidades.
3. **Realización del autodiagnóstico:** Con base en los puntos diferenciales, que se han identificado en los puertos de interés general de Cataluña, y la propia certificación OHSAS 18001, además de otras buenas prácticas para la activación de emergencias.
4. **Desarrollo y elaboración del consenso, y preparación del informe de puntos fuertes y áreas de mejora:** Una vez identificados los puntos fuertes y las áreas de mejora, que dependerá de la ambición del equipo de dirección y de las necesidades evidentes, por la actividad del puerto, se limitará a recoger las principales áreas y acciones de mejora que hayan sido identificadas en el proceso de autodiagnóstico, y que hayan sido evidenciadas en éste. Este enfoque será el resultado del consenso de los miembros del comité, siendo un factor clave el involucramiento de la Dirección en la elaboración del mismo (Crosby, 1987).
5. **Priorización de acciones de mejora y desarrollo del plan de acción:** Sea cual sea el enfoque dado, el resultado ha de ser la elaboración de un plan de acción absolutamente alineado con los objetivos estratégicos de la organización y, por lo tanto, con su progreso de transformación. La elaboración del plan de acción es una tarea indelegable del equipo de dirección de la compañía. De esta manera, en caso de que el equipo de dirección no se constituya en el comité para la realización del autodiagnóstico, dicho equipo deberá priorizar las acciones y áreas de mejoras propuestas por el comité, en función de su impacto en el proceso de transformación de la compañía y en los resultados presentes y futuros de esta. El plan de acción deberá incluir los objetivos concretos que se persigan con él, además del cómo y cuándo alcanzarse y quien será el responsable de cada uno de ellos. Así mismo, dicho plan deberá alinearse con el plan estratégico de la organización. Otra tarea que no debe descuidarse en esta fase es la comunicación del plan de mejora a la organización o a las personas y áreas afectadas por este.
6. **Implantación del plan de acción:** En la fase de implantación, se desplegarán los objetivos del plan por parte de las unidades de la organización; se proporcionarán los recursos necesarios y, si es necesario, se formarán equipos con el objeto de llevar a cabo proyectos de mejora.

Un adecuado programa de Buenas Practicas en Seguridad, debe incluir procedimientos relativos a:

- Manejo de las instalaciones



- Recepción y almacenamiento
- Entrenamiento y formación del personal
- Mantenimiento de equipos
- Conciencia por el entorno de trabajo seguro
- Control de conatos de emergencia
- Rechazo de actitudes o acciones que entrañen riesgo

Estos aspectos serían los principales; sin embargo, cada área de aplicación ya anteriormente mencionada, tiene un aglomerado de procedimientos que se deben tener en consideración, respetar y validar, de manera que en la búsqueda de la seguridad, y prevención que busca el programa se logre el fin primordial del análisis de fallas que según define (Acuña, 2003), es no solo identificar, sino esencialmente localizar las fuentes que originan las fallas en un proceso o servicio, lo cual solo se puede lograr contando con procedimientos y registros que validen las etapas del proceso y logren el objetivo de las buenas Prácticas en Seguridad antes comentado.

La importancia de realizar correcta y completamente la fase de planificación, radica en que a posteriori, le permite a la organización obtener los siguientes resultados:

- Establecimiento del comité de buenas prácticas en materia de seguridad, del que sean partícipes diferentes áreas y niveles de responsabilidad, buscando generar un equipo multidisciplinar y con diferentes perspectivas de la seguridad en la terminal.
- Guiar a los diferentes departamentos, personal y procesos hacia un mismo objetivo: tener prácticas correctas en el trabajo, de manera que se garantice un entorno y resultado seguro. En particular, mejorar las respuestas ante una emergencia.
- Cumplir cabalmente con los estatutos y legislaciones que rigen a nivel nacional e internacional la gestión y puesta en práctica de la seguridad, y orientar a la organización hacia las necesidades tanto de los propios trabajadores como los visitantes de la instalación portuaria.
- Obtener la certificación en materia de seguridad (Opcional), como fin último, mediante un proceso de trabajo de todas las partes de la instalación y en un constante mejoramiento continuo bajo un mismo objetivo, y no simplemente por medio del pago a una firma de asesores que realizarán todo el trabajo. Estas fórmulas de externalización de las certificaciones no crean el verdadero cambio en la cultura de la empresas, y no están en sintonía con la clave principal de esta metodología que es cambiar el rol de los sujetos pasivos dentro de las actuaciones den una emergencia.



- Lograr eficiencia y efectividad en los procesos y por ende un mejor aprovechamiento de los recursos y disminución de la vulnerabilidad de todo el sistema ante una emergencia.
- Una mejora continua en todas las actividades de la empresa, ya que como está demostrado en los nuevos modelos de gestión, logran que las personas formen parte activa de las acciones e incluso participen en la toma de decisión y cómo debería procederse, hace mucho más efectivo el resultado de las propuestas bajo este esquema, que cualquier otro que tenga un modelo de implementación impuesto desde la dirección, por obligación y sin tener en cuenta la opinión o experiencia de los mandos medios y resto de implicados.

### 3.3.2 Implementación

Para la correcta puesta en marcha de este modelo es necesario seguir los pasos que se describen a continuación, además del compromiso y la participación activa de todos los trabajadores y departamentos involucrados. Como ya se ha comentado, el objetivo es que no solo se trabaje por llegar a la meta definida, que es la mejora de la respuesta ante una emergencia, sino que también se respete y satisfaga cada una de las etapas del cuadro anterior y se tengan claros los conceptos que se plantean:

- **Formación del individuo.** Una vez definidas en la fase de planificación, el cuadro de necesidades en materia de formación para los distintos profesionales de la organización, se dispondrá a concertar con entidades reconocidas en materia educativa, el establecimiento de un calendario de cursos adaptado y que impacte en la menor de las formas la actividad diaria de la organización. El rango de prioridades, debes ser bien entendido, puesto que todos los actores tienen su peso específico, aunque por motivos de presupuesto, que no se debe obviar, el proceso integral debe realizarse de forma escalonada. Los cursos no deben ser solamente teóricos, la parte técnica o de ejecución es también muy relevante, como por ejemplo el manejo de extintores o mangueras, entre otros. Debe ser consideradas con el mismo peso la teoría y la práctica. La táctica, como forma de ejecución prevista para alcanzar unos objetivos, debe estar interiorizada por parte del todo el grupo que participará en la ejecución y la puesta en práctica de la misma debe realizarse de forma sistemática e intentando evitar las interpretaciones o todas de decisión durante la respuesta (Wood, 1980).
- **Entrenamiento del grupo.** Como queda de manifiesto en diferentes disciplinas, solo con la práctica y la repetición sistematizada de las respuestas ante distintos estímulos, es la única forma de mejorar y coordinar los comportamientos, hasta alcanzar los niveles esperados, “el aprendizaje resulta de la repetición sistemática” (Carvahal, 2001). En el caso particular del grupo, esto es todavía más relevante, puesto que las variables y posibles respuestas se multiplican por la participación de un número determinado, o no, de actores. Además del entrenamiento o práctica de

las respuestas, a nivel de ejecución; el análisis crítico del cómo realizar las acciones para cada caso y la táctica para cada situación.

El ejercicio de planificación táctica previo, responde a un proceso metodológico y técnico, que permite comparar las diferentes alternativas posibles hasta llegar a la opción más aconsejable desde el punto de vista económico (Anaya, 2007). En nuestro caso y como elemento diferenciador para optimizar la táctica y mejorar la respuesta del grupo, debe ser el tiempo de ejecución, dentro de unos parámetros de coste razonables, el factor de referencia para este modelo metodológico propuesto es el tiempo en el que se ejecuta la respuesta concreta. El foco inicial en las mejoras debe estar en la mejora de la rapidez en la reacción, y los ejercicios y simulacros a implementar deben hacer énfasis en esta cuestión. En la revisión de las respuestas ante emergencias por distintos autores e incluso los proyectos tecnológicos aplicados de optimización antes emergencias se basan principalmente en reducir los tiempo de respuesta y evacuación como por ejemplo en el proyecto “evacuate” (E-vacuate, 2016)<sup>35</sup>.

- **Implementación de métodos de evaluación.** Como paso previo al punto de evaluación del desempeño del nivel de implementación de las mejoras, se debe definir unos indicadores de control que consideren las diferentes metas establecidas dentro de la planificación y de este modo valorar si se está ejecutando lo planificado de la forma esperada. En este punto de la implementación se considerará el sistema como preliminar, y sujeto a las modificaciones a realizar en la fase de Redefinición. El sistema de indicadores planteado debe cumplir con los siguientes objetivos:
  - Permitir la evaluación de las medidas de mejora promovidas por la organización con relación a la respuesta y actuación ante la activación de una emergencia
  - Disponer de un centro de conocimiento para la definición de medidas de mejora del sector basadas en la objetividad de los datos, de partida del departamento de Seguridad o prevención
  - Analizar los datos más relevantes de las acciones, y su evolución en comparación con índices de referencia y el apoyo en especialistas
  - Llegar a todas las unidades de negocio, ya sean activas o pasivas, implicadas en la emergencia mediante una herramienta interactiva y adaptada a los requerimientos de cada una.

Para cumplir con estos propósitos, los indicadores a seleccionar deberán ser claros, relevantes, económicos, medibles y adecuados.

Una vez identificado el objetivo cuyo cumplimiento se quiere verificar y la política al cual está asociado, se procede a formular el indicador. El primer paso será identificar la tipología del

---

<sup>35</sup> [www.evacuate.eu/](http://www.evacuate.eu/)

indicador que se requiere de acuerdo al nivel en el que se encuentre definido el objetivo. Se realizará una lista con posibles indicadores a ser utilizados y finalmente se seleccionarán los más adecuados.

La tipología del indicador permite identificar a lo largo de la cadena de valor de una intervención pública lo que está siendo cuantificado. Pueden existir indicadores de distintas categorías, que midan situaciones en relación a la gestión, el proceso o el resultado (Project Management Institute, 2013).

Categorías de los indicadores:

- **Proceso:** Es necesario identificar cada una de los procesos y la relación con los subprocesos para establecer la efectividad o elaborar su rediseño. Los resultados esperados se alcanzan cuando se utilizan de manera eficiente los recursos, lo que implica una reducción de los tiempos de respuesta, el uso más racional de los recursos, y al final una relación costo invertido seguridad, más alto.
- **Recursos:** Parte esencial en la ejecución de las intervenciones y las actuaciones y la correcta ejecución de las mismas, quedando de manifiesto que para cumplir con lo establecido en el plan de autoprotección, y por consiguiente con la norma, se debe contar con recursos tecnológicos, humanos y de información aptos para este fin.
- **Liderazgo:** Como en todo proceso de mejora, esto conlleva cambios en las formas de trabajo y en la cultura de las organizaciones, por lo que el liderazgo con el cual se desarrollen esos procesos es vital y esto solo se puede lograr si se cuenta con el compromiso de todas las jefaturas lideradas por las figura del director técnico, de manera que se garantice que todos los colaboradores tengan un firme compromiso con el proyecto, y que con su trabajo se logren los objetivos visualizados. Es imprescindible formar equipos de trabajo que actúen como líderes que enfatizen la cultura de seguridad en todas las actividades realizadas por los trabajadores. Se medirán los comportamientos, iniciativas, acciones de prevención, etc.
- **Capacitación:** Es necesario medir el programa de capacitación o formación de los trabajadores, de manera que se pueda anticipar a carencias o relacionar resultados con los cumplimientos en capacitación en la fase de evaluación.
- **Seguridad laboral:** El objetivo es velar por el bienestar humano y generar un ambiente de trabajo seguro, con el fin de reducir los accidentes laborales y garantizar la eficacia en las respuestas ante las emergencias. Estas actividades se van a lograr gracias a la implementación del primer punto, donde cada persona en un puesto de trabajo conoce las instrucciones, procedimientos, y políticas de su trabajo.



Los indicadores que se definan por cada autoridad portuaria deben servir para medir el nivel de desempeño establecido por ellos y que sea acorde al nivel de seguridad definido en la fase de planificación. El indicador debe mantener una estructura coherente compuesta por el objeto a cuantificar y la condición deseada del objeto. Adicionalmente se puede incluir un tercer componente que incorpore elementos descriptivos. Otros autores ya han establecido la información mínima que debe contener cada ficha generada por indicador se propone que sea (Cruz-Cunha, Conceicao, and Putnik, 2007):

1. Nombre, definición del indicador y tipología
2. Fórmula para su cálculo y unidad de medición
3. Variables que utiliza, bases de datos de las que se alimenta y entidades responsables de proveerlas
4. Concepto
5. Frecuencia con la que se va actualizar la información
6. Valores de referencia (en caso que existan)
7. Observaciones

### 3.3.3 Evaluación

Es imprescindible que en la fase de planificación se definan los responsables para la evaluación de la implementación del método. En este caso, los responsables de la evaluación son los directores, jefes y líderes de grupo. Estos a su vez, son los integrantes del comité de buenas prácticas en seguridad que debe existir en toda compañía, y ellos deberán asegurar el correcto análisis que genere los hallazgos que retroalimente el proceso aquí definido.

La acción de evaluar las distintas implementaciones, forma parte fundamental de cualquier proceso de mejora continua como ya fue concretado en el análisis de los métodos de mejora continua y por cada uno de los 5 métodos analizados. Esta actividad puede ser realizada de forma interna, tal y como al final se plantea en esta metodología, o también puede ser un proceso externalizado. Las razones por las cuales, el autor ha decidido que el proceso sea interno, son las siguientes:

- Completo entendimiento de cada uno de los hitos a evaluar
- Consciencia de los impactos asociados a cada una de las respuestas
- Actualizaciones de las evaluaciones en tiempo real por facilidad al acceso
- Mayor tiempo potencial para realizar los análisis



- Mayor facilidad para acceder a cada uno de los participantes
- No impacto directo en el presupuesto, sin coste

Por encima de todas las anteriores, la principal es que el nivel de implicación y todo el conocimiento generado en el personal de la organización, es mucho mayor que si la acción de evaluación o auditoria es realizada con una empresa consultora o asesor contratado específicamente para esta fase.

Como consecuencia del buen desarrollo de la fase de evaluación y hacerla de forma interna por un equipo multidisciplinar, se obtendrán los siguientes impactos:

- Documentación eficiente. Como resultado de la propuesta hay un control de la secuencia de pasos por seguir en el proceso, con lo que se incrementa la eficiencia en el desempeño de las actividades. Un aspecto importante es que por medio de la implementación de la política de servicio, la organización brindará información a los implicados externos e internos.
- Optimización del trabajo humano, aumento de la motivación: el liderazgo, capacitación y documentación de todos los procesos generará un personal motivado para realizar de forma más eficiente las actividades relacionadas con los procesos de respuesta, e incrementar la participación de todo el personal para fortalecer la cultura de seguridad en los trabajadores del puerto y la mejora continua en la forma de responder a los incidentes.
- Consolidación de las buenas prácticas en materia de seguridad, la evaluación comprende actividades que busca instrumentar, vigilar y mejorar las instalaciones, equipos, material de trabajo, servicios y procesen todas y cada una de sus fases.
- Reducción de la vulnerabilidad, de manera que se cumpla con las expectativas de los trabajadores y los responsables, y de esta forma las herramientas y métodos para responder a las emergencias sean mejores.

Durante esta actividad se desarrollará la construcción de la línea base, a partir de la información que se debe recopilar sobre indicadores preliminares propuestos en la fase de implementación.

De esta forma, durante esta actividad se alimentará con la información suficiente para obtener los valores de los indicadores seleccionados y reconstruir una línea base para cada periodo, de manera que pueda verse una evolución histórica de los indicadores, y por ende una mayor visibilidad sobre las áreas de mejora, más allá de lo identificado en las mejoras prácticas de otros puertos.

La línea base de indicadores construida se almacenará en una base de datos, y se compartirá con el resto de miembros de la organización. De esta forma se podrán generar gráficos, cuadros de mando y tablas analíticas para la representación y el análisis de los indicadores de la línea base, que puedan ser vistos por



todos los participantes activos y pasivos, por medio de su publicación o exposición en lugares comunes de las instalaciones, aumentando de esta forma la cultura de safety.

### 3.3.4 Redefinición

Como parte relevante de la mejora continua y objetivo final tal y como fue planteado en los diferentes métodos de mejora continua analizados, la redefinición de los procesos, tácticas y capacidades entre otros, son clave para obtener los niveles de mejora planteados en la fase de planificación.

Los resultados y hallazgos obtenidos en la fase de evaluación, serán las principales entradas y punto de partido para el proceso de redefinición de la situación actual. Las diferencias que existan entre los niveles de seguridad definidos en la fase de planificación o valores de referencia como consecuencia del análisis histórico del propio desempeño de la organización en los años anteriores, serán los parámetros para focalizar los esfuerzos y modificar nuestros planteamientos a nivel de estrategia en materia de seguridad. Si como consecuencia de errores en ejecución en la fase de implementación, no se han alcanzado los niveles deseados, podría no ser necesario un cambio a efectos de respuesta y si un cambio a efecto de realización de ejercicios, para como ya quedo explicado, se pueda mejorar las respuestas ante las emergencias, por medio de las prácticas y ejercicios y no por el incremento de cualquier otro recurso.

Las acciones a realizar en esta fase son las siguientes:

1. **Identificación de las áreas de oportunidad:** Estudio de la implementación del plan de acción y análisis de acciones por realizar para la solución de las no conformidades encontradas. De esta forma se identificarán las áreas de oportunidad. Debe ser realizada por personal de la propia empresa. La principal ventaja de hacer una auditoría interna es ayuda a generar la cultura de seguridad que es parte de los objetivos finales de esta tesis, la seguridad no es cuestión solo de los equipos de emergencia o del departamento de prevención. Se deja la posibilidad a que esta práctica sea realizada por un ente externo.
2. **Propuestas de mejora:** Esta actividad tiene la visión de lo que una organización aspira a lograr y logra. En una organización excelente, los resultados mostrarán tendencias positivas o un rendimiento satisfactorio o continuado, los objetivos serán apropiados y se alcanzarán; el contraste de rendimientos con el de otras organizaciones será satisfactorio y el desempeño de la organización será fruto del enfoque con el que las acciones y medidas se llevan a cabo. Así mismo, el alcance de los resultados abarcará las áreas relevantes, no se debe perder el foco sobre los aspectos fundamentales de las buenas prácticas identificadas.
3. **Definición de las etapas e implicados en el proceso de cambio:** Como en el caso de cualquier otra tarea o proceso de la Autoridad, el seguimiento de los procesos del plan de acción es

absolutamente necesario para aprender de los planes puestos en marcha, introducir modificaciones en sus desarrollo si es oportuno y, en suma, cerrar con ello el ciclo continuo de mejora de la gestión.

4. **Ajustes a la planificación:** Son todas las acciones propuestas como consecuencia de identificar necesidades en relación a las mediciones, la cultura de safety y sus implicaciones, que tienen una perspectiva más estratégica o de planificación de los recursos implicados en las respuestas a las emergencias. Redefinición de procesos, de personal implicado, de recursos aplicados, necesidades de formación, etc, son algunos de los aspectos a ser ajustados en la fase de redefinición con impacto directo en la planificación del modelo.
5. **Ajustes a la implementación:** Son aquellas acciones propuestas como consecuencia de identificar carencias técnicas o tácticas, a nivel de individuo, en su formación o a nivel de grupo en la ejecución de las acciones. Se deben incluir también medidas que impliquen un replanteamiento en los indicadores de desempeño propuesto, en caso de o haber sido concluyentes las lecturas de los mismos o si fuera necesario establecer nuevas métricas, no consideradas en el inicio del modelo.

### 3.4 Consideraciones sobre el planteamiento de la metodología

Son muchas las empresas y/o instituciones que consideran que la seguridad se trata de algo momentáneo, que tiene un principio y un fin, o una meta más administrativa y de imagen, como puede ser una certificación de calidad para lucir en sus portafolios y páginas web, y que si es considerada cuando ocurre una situación que debe ser tenida en cuenta. Otras organizaciones fracasan al implementar sistemas de seguridad de una forma errada, sin buscar hacer las cosas bien desde el inicio, con el menor consumo de recursos no siendo conscientes de las realidades de la propia organización. El uso de prácticas más normalizadas, seguras y que han funcionado de forma eficiente en otras instalaciones, es una de las claves para que el mejora en seguridad propuesta cumpla con las expectativas de todos los participantes e involucrados y de esta forma se consiga tener resultados a corto plazo.

Estas consideraciones, hacen referencia precisamente a que proceso de mejora basado en el trabajo en equipo de todas partes interesadas en el mismo y que tienen alguna responsabilidad o no, debe buscar mejorar continuamente cada una de sus procesos y la capacidad de respuesta de la organización. El modelo actual, que es más bien reactivo o que simplemente presente cumplir con una normativa, acaba siendo ineficiente y siendo vulnerable.

Es cierto que para que el proceso se afiance y se produzca una modificación profunda en la cultura de la empresa se deberá respetar un lapso de tiempo, pero esto no significa que durante todo ese periodo no se vayan poniendo de manifiesto sus ventajas, a corto y medio. El proceso de mejora de la seguridad debe ser



emprendido a conciencia, con un planteamiento completo e integral, en el que no se deje al margen ningún ámbito de la gestión organizacional. Con base en estos dos últimos puntos es donde se nota la importancia de la metodología planteada, de manera que en su primera fase se establezcan los roles, los objetivos, responsabilidades y plan de acción para poder avanzar de forma ordenada y sin improvisaciones.

Dentro de las justificaciones del por qué se debe implementar un programa de buenas prácticas de seguridad, es por la falta de conciencia en general de las implicaciones que tiene para los trabajadores, estar en su día a día en “contacto” con esos entornos vulnerables y con riesgos. Las formas de mejora reactiva, tal y como ha ocurrido en materia de seguridad y también de protección, históricamente, deben ser superadas, las aspiraciones de mejora no las debe definir un incidente o una ley (como consecuencia de un incidente propio o ajeno). Debe existir un método de redefinición que permita ser mejores y trabajar en un entorno seguro cada día, por una causa aspiracional y no por una obligación.

Debe ser considerado también por los profesionales que quieran implementar un método similar, que la implicación de otros profesionales además de los que participan activamente de la intervención, como parte fundamental del éxito, tiene impacto en las dedicaciones que estas personas tienen en su desempeño normal. El equipo de gestión tiene que ser consciente de ello y no hacer que los implicados en la implementación, “pierdan” tiempo en los procesos de formación y capacitación a cuenta del tiempo libre del trabajador y si a cuenta de la organización o al menos buscar un punto de equilibrio que no desincentive o desmotive a los participantes.

En este sentido, y en como motivar y generar esta atmósfera de seguridad, y aunque pueda parecer banal, para muchos de los trabajadores puede resultar atractivo recibir otro tipo de gratificaciones por tener buenos desempeños en las distintas fases de la cultura de seguridad, y que además por medio de la publicación de los reportes en las zonas comunes, estos tengan el reconocimiento de sus compañeros.

Para alcanzar un éxito completo en la implementación de esta metodología se requiere una visión global, que afecte a todas y cada una de las actividades que se llevan a cabo en el seno de la organización y que introduzca un cambio profundo en la forma de hacer y en la cultura de la organización. Si no existe una implicación en todos los niveles, el modelo no aportará valor, ni resultados que mejoren la situación actual.



## 4 Propuesta de mejoras y recomendaciones

A continuación, través de la valoración realizada y al análisis de mejores prácticas, se obtendrán una serie de medidas necesarias para alcanzar los valores de referencia mejores, y se identificarán mejores prácticas para el sector en el país en materia de transporte y logística sostenible.

Se generarán unas situaciones objetivo que podrían servir como punto de referencia para aquellas organizaciones que quisieran implementar la metodología propuesta y que no tengan un horizonte sobre el que dirigir sus esfuerzos, dentro de los ámbitos que definieron en el alcance del estudio.

Estas situaciones objetivo y los principales puntos de mejora identificados, incluirá como mínimo la siguiente información:

- Descripción de la oportunidad de mejora
- Tipo de indicadores relacionados que ayuden a medir la situación de partida
- Gap existentes frente a indicadores referentes (en este caso desde la ley)
- Potenciales medidas de actuación a llevar a cabo para mejorar el sector
- Entidades relacionadas

### 4.1 Planteamiento de la problemática

Independientemente de la existencia de una legislación aplicable y amplia en sus distintas áreas de conocimiento en materia de emergencias, no existe en la redacción de la misma, el nivel de detalle y la explicitud, que podría precisar a la hora de definir los mínimos necesarios para cada punto de los PAUs. Desde un punto de vista de análisis y dirección de proyectos, se puede decir que los objetivos del marco legal, no ejercen como tal, puesto que no están definidos con el debido detalle. Cuando este marco legal, es ambiguo en sus planteamientos, da lugar a las interpretaciones, donde las soluciones de valor añadido al modelo del Plan que marca la Ley, quedan a consideración de la organización encargada de realizar el Plan, y estas soluciones pueden ser más o menos brillantes dependiendo de la cultura en seguridad de sus responsables, de la influencia de la empresas concesionadas dentro de la instalación o por tradición o arraigos organizacionales dentro del propio puerto. La primera consecuencia de esta interpretación es que los PAUs, tienen un abanico de interpretaciones e implementaciones más amplio del que debería, y como en el establecimiento del alcance de cualquier proyecto, aquello que no está explícitamente incluido en los requerimientos, está implícitamente excluido de los mismos. Y en esta interpretación, una situación recurrente es que aunque se es consciente de que una instalación portuaria que maneja MM.PP., es un lugar de trabajo con riesgos, las personas que allí trabajan deben ser conscientes de forma más directa de los riesgos que las rodean, y esto no parece ser así puesto que la forma de enfrentar a las situaciones de emergencia y las acciones previas a efectos de formación, sensibilización y capacitación, no son los que



una instalación de esas características necesitaría, en particular para los trabajadores que no forman parte de los equipos de intervención. No son situaciones generalizadas, pero la dispersión en la interpretación de la norma por la ambigüedad de la misma en muchos aspectos, provoca que los PAUs, tengan un potencial de mejora, aunque solo sea aplicando mejores prácticas de puertos de similares características y adoptando protocolos de actuación de sectores como el marítimo, con mucha más sensibilidad en materia de seguridad y respuesta ante las emergencias, y que están muy por delante de lo que se establece para los puertos.

## 4.2 Hallazgos en los PAUs de los Puertos

Como consecuencia de las entrevistas realizadas a los responsables de seguridad a los puertos de interés general en Cataluña y la revisión de los capítulos relativos a la preparación, respuesta y evaluación de los PAUs y que son parte del alcance propuesto para esta Tesis, se han identificado actividades, comportamientos, políticas y hasta medidas estratégicas que sitúan a ambos puertos en un nivel de exigencia superior a los mínimos establecidos en el marco legal aplicable a ellos en particular y al marco legal que les aplica al resto de los puertos de sistema nacional.

Los hallazgos serán categorizados en función de los tres aspectos clave que se han establecido en esta Tesis como puntos factibles de mejora para cualquier instalación. Estos aspectos son, el individuo, el grupo y la propia organización. Estos Hallazgos, deben servir como referente alcanzable para aquellas instituciones que quieran mejorar sus cultura de safety y para llegar su implementación se debería emplear la metodología propuesta.

### *Individuo*

La capacitación en materia de seguridad no debe ser únicamente para los miembros de los grupos de intervención, se debe generar unos contenidos básicos personalizados para cada trabajador de la instalación con riesgo.

Como consecuencia de la formación individualizada, el desarrollo de fichas de actuación o respuesta individualizadas, que contemplen como mínimo las tres casos más comunes de respuesta, que son el estado de alerta, la evacuación y el confinamiento. Además estas fichas deben ser elaboradas para los distintos externos que de forma asidua o eventual acuden al puerto a realizar sus actividades. Dentro de las fichas de intervención o de respuesta que se han propuesto y también en los planes de formación, se incluyan conocimientos básicos de asistencia y actuación en primeros auxilios.

En relación a los roles y responsabilidades en las activaciones, cada uno de los puestos relevantes o de toma de decisión, deben estar al menos 3 individuos para suplir cualquier carencia, que pueda ser por causa de la propia emergencia o por fallos en los canales de comunicación. Como se ha demostrado por estudios previos de distintos autores, el tiempo de respuesta es vital, y la toma de decisiones en el momento de la

activación no debe estar sujeta a la llegada al centro de control de un solo individuo, para comenzar a tomar las primeras acciones.

Por último, cuando sea activado el nivel 2 de emergencia, todos los responsables deben desplazarse hasta el centro del control de emergencias.

### *Grupo*

Establecimiento de los niveles de respuesta esperado para cada grupo previo a la realización de ejercicios para una correcta valoración de la ejecución. Dichos niveles se definirán por medio del análisis de datos históricos, mejores prácticas en el sector o la ayuda de expertos externos de otras instituciones o entidades con conocimiento en materia de emergencias.

La colocación de observadores externos para la valoración de la ejecución de los ejercicios que no formen parte de las áreas implicadas en el mismo. Se establece como óptimo los observadores pertenezcan a distintos departamentos o grupos de intervención que puedan tener distintas ópticas sobre el ejercicio que ayuden a mejorar en la evaluación del mismo.

Aunque técnicamente el PAU establece que en los niveles de activación está intrínsecamente establecidos las intervenciones de agentes externos como apoyo a la respuesta, el caso del establecimiento a niveles de activación más bajos de unas colaboraciones de agentes externos, no debiera ser considerado como un aspecto alarmista, sino como un paso más de anticipación. Por lo cual se establece que puedan establecer estos protocolos de actuación a niveles más bajos de activación, o incluso que sea el propio puerto el que acoja en sus instalaciones a estos cuerpos que tienen como responsabilidad principal atender a las necesidades de la ciudad o de la localidad próxima al puerto.

En el programa de ejercicios a desarrollar a lo largo del año, que exista al menos un caso en el que no se informe a los grupos del tipo de ejercicio a desarrollar, para de esta forma poder evaluar cómo se responde ante elementos y sucesos imprevistos. Ante estos escenarios es mucho más fácil identificar las áreas de mejora y las carencias dentro del grupo.

### *Organización*

La inclusión dentro del plan de capacitación, cursos de formación para las empresas que tiene prestan servicios o realizan su actividad, como subcontratadas, dentro del puerto. Es la Autoridad portuaria quien debe asegurar que ninguna de las personas que se encuentran dentro de una instalación cuando se produce una emergencia, tenga una preparación inferior a cualquiera de los trabajadores propios. En el momento de la respuesta, diversos autores, tal y como se analizó en el estado del arte sobre el individuo y las



emergencias, han concluido que el nivel de respuesta se ejecutará con la misma velocidad con la que respondan aquellos individuos que tengan peores facultades o que por causas diversas, lastren al grupo.

Realización de jornadas de difusión del PAU, para actores vinculados y afectados internos y externos.

Dentro de los procedimientos de emergencia, también están incluidas las respuestas ante emergencias de ámbito mayor y que tengan su origen fuera de la instalación portuaria pero que exista riesgo de afectación al recinto portuario.

La dirección de la emergencia cambie según donde se encuentre ubicada el origen de la emergencia mar o tierra, con el fin de que sea el responsable con mayor conocimiento específico el que se encargue de dirigir la emergencia con más garantías.

El plan de asistencia mutua, como modelo a replicar para cualquier instalación que cuente con un sector en el que concurren distintas empresas que se enfrenten a unos niveles de riesgo similares y de esta forma puedan disminuir sus vulnerabilidades a niveles mínimos. La multiplicación de recursos en base a la colaboración específica, es una mejora significativa a coste cero, basando la misma en una mejor gestión de los recursos.

### **4.3 Hallazgos dentro de otros sistemas dentro del sector Marítimo-Portuario**

El ámbito marítimo, es el mejor ejemplo de buenas prácticas en materia de emergencias en muchos aspectos de las mismas, aunque debemos ser conscientes de las limitaciones presupuestales de las empresas portuarias y que el cambio en la cultura de safety es mucho más difícil de implementar en entornos abiertos que en un entorno controlado como lo es el buque. Es muy reseñable la conciencia real que existe por parte de los entes legisladores en el sector marítimo en relación a los tiempos de respuesta y como todo el foco de las prácticas y protocolos están enfocados en este hecho.

El primer aspecto es la caracterización de las señales de alarma, en el ámbito marítimo la caracterización de mismas llega a ser superior a 5 tipos, aunque podría ser un primer paso el llegar a 3 tipos para el caso de los puertos, en particular para la alerta, evacuación y confinamiento.

El cuadro de instrucciones específico e individual situado en el camarote de cada tripulante que sea de acceso rápido para cada uno de los miembros el acceder a sus responsabilidades y acciones a desarrollar para cada emergencia.

En las zonas comunes se tendrá unas copias de los documentos que contemplan las obligaciones y consignas, deben ser públicas y de fácil acceso, como cocinas, vestuarios, salas de reunión, etc.



Para las nuevas incorporaciones, se prioriza la “adaptación” al nuevo entorno y los protocolos de seguridad a desarrollar, antes que el desarrollo de cualquier otra obligación o responsabilidad a bordo. Para el caso de nuevos embarques en los buques, si esta adaptación puede realizarse antes de que zarpe el buque, mucho mejor.

Y por último, el nivel de detalle en la programación de los ejercicios, el nivel de detalle sobre el contenido de las actividades y ejercicios a realizar tiene un nivel de detalle que no permite las interpretaciones. Lo mismo para el contenido mínimo de los cursos de formación, para las distintas titulaciones requeridas para ejercer como oficial o tripulante a bordo de un buque y que recoge el STCW (IMO, 1995).

#### **4.4 Cuadro de Propuestas de mejora**

En base a los hallazgos en los PAUs de los dos puertos de referencia y el sector marítimo para la fase de activación, se ha establecido un cuadro de propuestas de mejora que sirva de base para la mejora general de la respuesta a las emergencias de los planes.

Por medio de la metodología de mejora continua propuesta, los responsables de las instalaciones portuarias, pueden utilizar dicha metodología, estableciendo como metas en la fase inicial de planificación, los hallazgos que aquí se plantean y que son una buena base de mejora sobre lo establecido en el marco legal aplicable para el conjunto de puertos de interés general en España, y que como se pretendió en el comienzo la Tesis, dichas mejoras estén basadas en cambios en la organización y en la gestión de todas las actividades relativas a la seguridad, y no en inversiones o aumentos relevantes en los presupuestos de las organizaciones.

## Hallazgos básicos para la mejora general de los PAUs

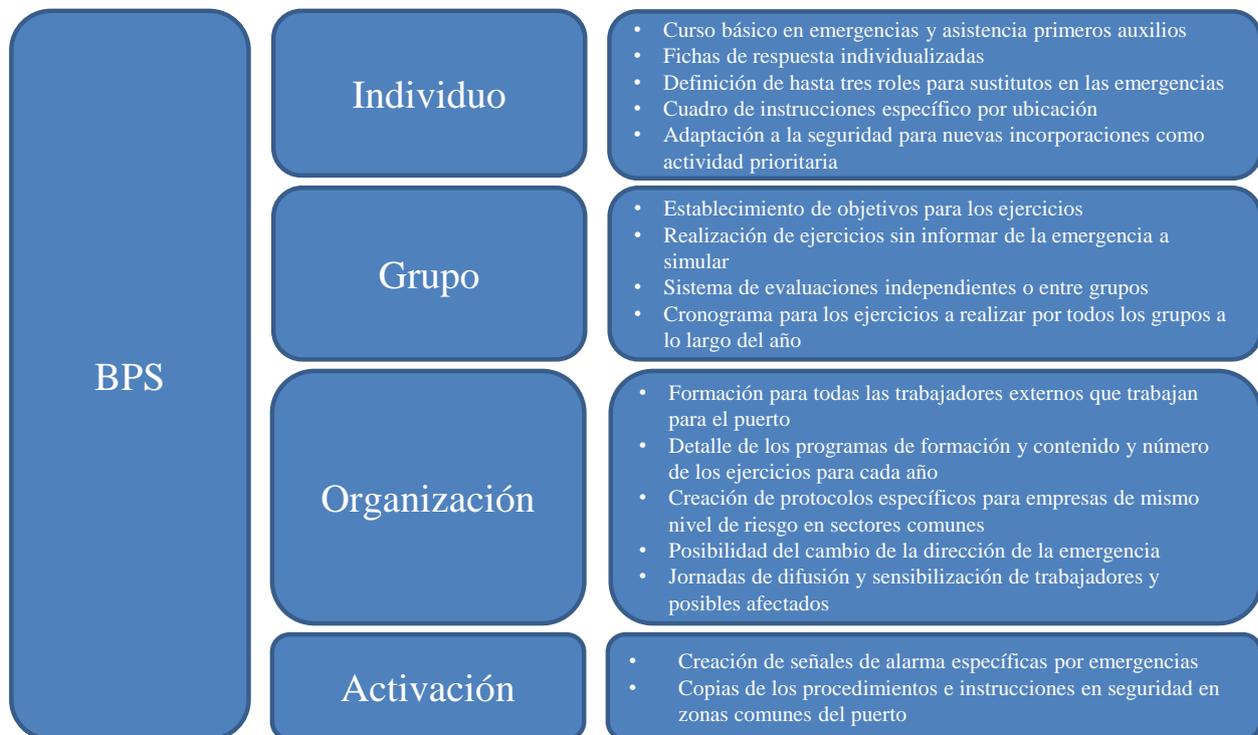


Figura 19: Hallazgos para generar la planificación de Buenas prácticas en seguridad

Fuente: Elaboración Propia

Todos estos hallazgos son considerados como el catálogo de buenas prácticas en materia de seguridad, que emanan del propio sector portuario y también marítimo, los cuales cuando forman parte de un mismo sistema, que es cuando los buques se encuentran en la zona de influencia del puerto, bien terrestre o marítima, son dependientes y sus capacidades de respuesta están ligadas de forma física, administrativa y organizacional.

## 5 Material y método

### 5.1 Introducción

El resultado de la implementación de mejoras en un proceso, se hace patente a posteriori, es decir, cuando ha sido puesto en marcha y se ha podido medir las consecuencias de ese desarrollo. Es en ese momento en el que se podrá asegurar que el Plan de Autoprotección de determinada organización, ha mejorado y es menos vulnerable, en relación a las respuestas que esta tenga ante una emergencia. O por el contrario, se podrá afirmar que las mejoras no han producido los resultados esperados y no se ha podido mejorar los aspectos clave en la respuesta o ejecución de una actuación ante una emergencia.

Este modelo de evaluación a posteriori, tiene dos claras limitaciones. La primera es que solo es posible realizarse en aquellos planes que hayan sido mejorados, es decir, nunca tendremos una evaluación a posteriori de aquellas mejoras que no hayan podido implementarse. En segundo lugar, la evaluación a posteriori sólo puede realizarse años después de la implementación de las mejoras, cuando los impactos de las mismas a los largo del tiempo hayan sido medidos y registrados por los indicadores correspondientes.

La primera de las limitaciones hace que solo sea posible realizar evaluaciones sobre aquellas mejoras que se puedan llegar a implementar. La segunda limitación es aquella que no permite utilizar la evaluación a posteriori en aquellas mejoras aplicadas a aspectos en los que la mejora en sí misma, sea una novedad sobre el Plan de Autoprotección y mejore un aspecto que no haya sido medido antes, es decir, de los que no exista precedente. Estas dos barreras, implican que la evaluación a posteriori no sirve para tomar una decisión sobre si es pertinente o no realizar una mejora determinada, o para elegir a priori la mejor alternativa, entre varias mejoras alternativas.

### 5.2 La evaluación ex-ante de mejoras

El método de evaluación a posteriori, el cual resulta de la medida del impacto de las mejoras ya implementadas y es de indudable utilidad a la hora de evaluar las mejoras en o cambios en los procedimientos en una organización, no es la única herramienta para dimensionar resultados. Pero ¿Cómo evaluar aquellas mejoras o propuestas no implementadas?

La evaluación mediante el juicio de expertos ex-ante, es un método de validación empleado en la investigación, y “consiste, básicamente, en solicitar a una serie de personas la demanda de un juicio hacia un objeto, un instrumento, un material de enseñanza, o su opinión respecto a un aspecto concreto” (Cabero y Llorente, 2013). Este método consiste en una técnica que brinda unos indicadores que dan validez a unos contenidos. En muchas ocasiones supone el único punto de análisis posible, luego es muy útil para las valoraciones desde un punto de vista específicamente cualitativo (Escobar Pérez, 2008).



Autores como Cabero y Llorente (2013), establecen que el juicio de expertos es una estrategia de evaluación que cuenta con una serie de ventajas entre las que destacan la posibilidad de obtener una amplia y pormenorizada información sobre el objeto de estudio y la calidad de las respuestas por parte de los expertos. Son estos mismos autores los que afirman que el concepto de experto es polisémico, con su correcta aplicación que depende de los criterios de selección y del número adecuado de los mismos. Los métodos más comunes para la selección de expertos, son muy diversos, como los que incluyen desde los que no aplicarían ningún filtro a la selección como consecuencia de una relación de afinidad o proximidad entre el experto y el investigador, hasta los que utilizan una serie de criterios para selección como son el Biograma o el Coeficiente de Competencia Experta.

Para el primero de los dos criterios, el Biograma se procede a generar una biografía del experto en relación a las respuestas del experto sobre su trayectoria, como por ejemplo, los años de experiencia y formación, certificaciones o reconocimientos, o dominio del ámbito del estudio, a partir de estos se define su adecuación y pertinencia para con el experto.

En el caso segundo, el Coeficiente de Competencia experta, se contacta con una serie de individuos considerados expertos para que con su propia autoevaluación indiquen su nivel sobre la materia objeto de la investigación, así como las fuentes que les permitan defender dicha valoración.

Respecto al número de expertos necesarios, no hay un gran consenso para la determinación del mismo. Cabero y Llorente (2013), opinan que el número de expertos depende de factores como la facilidad para acceder a ellos o la posibilidad de conocer expertos suficientes sobre la temática objeto de la investigación. Por otro lado, Escobar-Pérez y Cuervo-Martínez (2008), señalan que el número de jueces que se deben emplear en una evaluación depende del nivel de experiencia y la diversidad del conocimiento.

La generación de procesos destinados a resolver problemas organizativos en el ámbito de la dirección en este caso de seguridad, presenta de forma general la necesidad de realizar evaluaciones ex-ante con el fin de soportar la viabilidad de su implementación (Burinskiene y Rudzkiene, 2009). En la ejecución o implementación de la mejora propuesta, existen conexiones complejas entre los diversos actores involucrados que resultan en patrones de conducta muy dispares, los cuales son difíciles de predecir debido a la ausencia de información válida antes de su implementación, la que a su vez, resulta costosa en términos de presupuesto, recursos humanos, tiempo, y los posibles efectos contrarios al efecto esperado inicialmente.

Para este tipo de situaciones, son los métodos de expertos los que ayudan a la previsión ante escenarios que generan mucha incertidumbre por ausencia de información, y pueden además aportar información relevante que ayuden a acotar las causas origen de las ineficiencias, la valoración del enfoque, e incluso si se requiere, las consecuencias de su aplicación (Cruz Ramirez y Martínez Cepena, 2012).



Es por ello que el método de expertos, es una alternativa con carácter prospectivo que permite disponer de valoraciones cualitativas de tipo “a priori” sobre la serie de mejores prácticas identificadas como base de la mejora de los PAUs, que brinden argumentos fundamentados a la hora de decidir, cuáles son las mejoras de mayor impacto y las de más fácil implementación para cualquier organización.

### 5.3 Los métodos de Expertos en los análisis prospectivos

Mohedano, identifica los métodos orientados para la investigación prospectiva, en tres principales:

- El método de expertos, basado en opiniones de los conocedores del problema
- Los métodos extrapolativos, que emplean los datos históricos y que pueden ser extrapolados al futuro, y
- Los métodos de correlación, que constan de la identificación de factores relevantes y la evolución de los mismos hacia el futuro

En el desarrollo de una propuesta metodológica, surge la necesidad de evaluar sus impactos, para lo cual se puede recurrir al criterio de expertos, mediante el empleo de los conocimientos que poseen un grupo de profesionales que valoran la viabilidad de su implementación (Gallego Pereira, 2008) y a su vez perfeccionar y enriquecer las propuestas mediante observaciones o vetos si fuera el caso. Estos métodos de expertos se utilizan en estudios prospectivos relacionados con un amplio espectro de planteamientos; por ejemplo, en la seguridad, la calidad, la implementación de soluciones tecnológicas y ciencias sociales (Dalkey, 1969).

Se ha referenciado en esta parte del documento al concepto de experto, el cual se conoce como una persona capaz de ofrecer una valoración conclusiva de un problema y hacer recomendaciones respecto a sus momentos fundamentales con un nivel de competencia óptimo (Ramírez, L y Toledo, A, 2005). Se garantiza pues la realización de planteamientos precisos, que no albergan otra interpretación, y obtener repuestas susceptibles de ser cuantificadas y procesadas a través de métodos cualimétricos.

El método de evaluación de expertos de mayor aceptación es el denominado método Delphi (Mohedano, 2008), aunque también existen otros métodos aplicables a la solución de problemas, sobre todo desde el punto de vista de gestión y organización, entre los que destacan los métodos de agregados individuales, la Técnica de Grupo Nominal y el método de consenso Grupal (Corral, 2009).

En la presente Tesis, se ha decidido emplear el presentado método de agregados individuales, por ser un método relativamente rápido y barato para obtener las evaluaciones prospectivas que permitan orientar la



toma de decisiones, mejorar las propias propuestas, o dimensionar la dificultad de implementación de las mismas, cuando no resulte posible aplicar otras herramientas de carácter más empírico o de valoración directa sobre resultado, como consecuencia de una implementación. Este método, consiste en que cada experto realiza una evaluación directa de las mejoras consultadas en relación a los hallazgos, dentro de la temática de la investigación.

Existen antecedentes en la utilización de este método en campos como la investigación médica o educativa (Ramírez y Toledo, 2005), así como en la utilización para la validación de propuestas metodológicas en materia de gestión empresarial (Sotolongo, 2005). Para el caso de la presente Tesis, es el método más adecuado puesto que quienes realizan las evaluaciones en forma individual, no tendrán ningún tipo de comunicación entre ellos, y al ser el juicio emitido una única vez, esto permite, una mayor rapidez en la respuesta y un menor empleo de recursos en la obtención de las mismas. El carácter anónimo de las mismas, evita a su vez, que existan sesgos por causas de conflictos inter-personales o que el carácter dominante de alguno de los participantes, contamine el resto de las aportaciones (Corral, 2009).

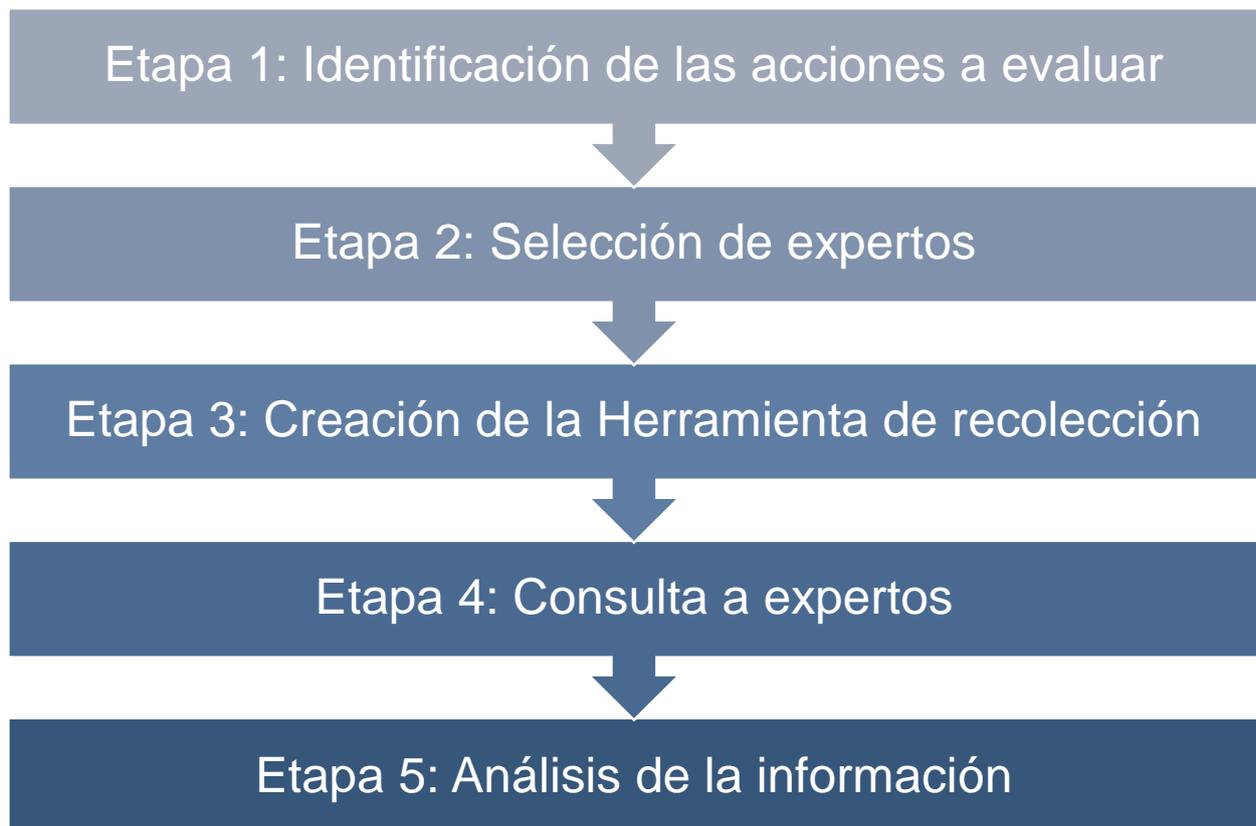
También son amplias las posibilidades en relación con los instrumentos de acopio de datos en las que se encuentran la recogida de información a través de cuestionarios, de entrevistas individuales, de grupos de discusión y de listas de características referidas al objeto, aspecto o fenómeno por evaluar. “La selección de uno u otro depende tanto del objeto a evaluar como de los objetivos que persiga el evaluador y la facilidad de acceso a los expertos” (Cabero y Llorente, 2013).

#### **5.4 Objetivos de la encuesta**

El objetivo de la encuesta es obtener de una forma independiente la valoración de las mejoras propuestas en la Tesis, por parte de expertos sectoriales que ayuden a un correcto dimensionado de las mismas respecto a su impacto para la mejora de la seguridad y la viabilidad de implementación de los mismos, en base a su experiencia en seguridad, aunque esta no sea solo en el ámbito portuario.

#### **5.5 Proceso de Evaluación**

Como se muestra en la figura 20 se ha realizado un proceso para la aplicación del método ex –ante en la evaluación de mejoras para los planes de emergencia, el cual consta de 5 etapas y que tiene como origen el resultado de la identificación de las mejores prácticas de los Planes de Emergencia en los puertos de interés general en Cataluña y otras buenas prácticas del ámbito marítimo.



**Figura 20: Proceso para la aplicación del método ex-ante**

**Fuente: Elaboración propia**

**Etapa 1: Identificación de las acciones a evaluar.** El proceso de evaluación tiene su comienzo en la identificación de las acciones de mejora y el aspecto clave de cada una, a ser considerado por los expertos. Estas acciones son el resultado del análisis previo realizado en esta Tesis, y que son consideradas mejores prácticas dentro del ámbito de la seguridad.

**Etapa 2: Selección de expertos.** Tal y como ha sido introducido, la selección de expertos y en particular en materia de seguridad, se propone realizarla siguiendo el procedimiento de consulta a foros de discusión y grupos de trabajo de seguridad, a través de las redes sociales para profesionales como LinkedIn, en las cuales, las personas que participan han debido acreditar su conocimiento y adecuada formación para poder formar parte de los mismos.

Respecto al número de expertos necesarios para validar el método, existen distintos criterios que van desde una cantidad mínima exigible de siete individuos, hasta un máximo de 50 (Soliño Millán, 2003; Salazar Ordoñez y Sayadi, 2006). Existen además otros investigados que sugieren que el mejor de los resultados está originado en la diversidad de los conocimientos, y no tanto en el número de expertos (Gallego Pereira, 2008; Camisón Zornoza, 2009), hecho por el cual se ha invitado a participar a expertos en seguridad no



solo del ámbito portuario, sino también de otros sectores como la industria química, nuclear, o petrolífera entre otras.

Otros investigadores afirman que el error en las previsiones realizadas disminuye exponencialmente con el número de expertos añadidos, hasta situarse en valores del 5% como cota superior, para un total de 15 individuos, número a partir del cual dicha disminución es poco significativa (Lissabet Rivero, 1998; Córdova Martínez, 2004). Con base en ello, se considera que el número de expertos adecuado debe ser de 15 o más individuos.

**Etapla 3: Creación de la herramienta de recolección de datos.** Es recomendable que los cuestionarios sean elaborados siguiendo los lineamientos propios de aquellos expertos sectoriales y profesionales que se dedican a la seguridad, utilizando para ello conceptos claros y la nomenclatura habitual para ellos en su desempeño diario. Como uno de los objetivos de la Tesis es obtener una valoración de impacto y de viabilidad de las mejoras, los cuestionarios serán cerrados y las respuestas adaptadas al marco que ayude a dimensionar las mismas, que en este caso será una escala numérica.

**Etapla 4. Consulta a expertos.** En la consulta a los expertos se les podrá en consideración del aspecto general sobre el que se plantean las distintas mejoras a desarrollar, que este caso son los planes de evacuación o de emergencias, PAUs para el caso de los puertos en España. Se le facilitará el canal para la realización de la evaluación, que para este caso ha sido un enlace web para la realización de la encuesta a través de un portal web gratuito para la generación del mismo<sup>36</sup>. De esta forma se ha garantizado la autonomía y la no contaminación entre los expertos, puesto que estos no serán conscientes en ningún momento de las respuestas del resto de participantes. Este método puede hacer aumentar la desviación entre las respuestas pero garantizará que la percepción y valoración con respecto a las propuestas sea totalmente independiente.

**Etapla 5: Análisis de la información.** En la parte final del proceso, se evalúan los datos y posteriormente se procesan por medio de la ayuda de un programa informático, en este caso el Microsoft Excel. Se generarán gráficas de valoración para cada una de las mejoras propuestas, y se indicará en una matriz final de impacto/viabilidad, cual es la relación entre las mejoras dentro de ese mapa de valoraciones para proponer una priorización de mejoras, que pueda ser seguido por aquellas organizaciones que queriendo implementar la metodología, quieran establecer distintos niveles en su cultura de seguridad.

---

<sup>36</sup> [www.Survio.com](http://www.Survio.com)



## 5.6 Resultados

El método de evaluación de mejoras, ha sido aplicado al catálogo de hallazgos surgidos del análisis realizado en la Tesis y que se han desarrollado en un marco de cultura en seguridad de la que son referencia el Puerto de Barcelona y el Puerto de Tarragona. Además de estos ámbitos portuarios, también son puestos en consideración aspectos consolidados en la seguridad de los buques, que están muy enfocados en la fase de activación y en la de conocimiento del medio por parte del individuo. Los resultados son expuestos a continuación.

**Etapas 1: Identificación de las acciones a evaluar.** Del conjunto de buenas prácticas contenidas en los PAUs analizados, son aquellas que hacen referencia a los aspectos que atañen al individuo, el grupo, la organización y la activación, en las que se ha puesto la atención, puesto que son situaciones que como ya se ha presentado, están dentro del alcance, las competencias y responsabilidades de los propios implicados. Son la autoridad portuaria y las respectivas empresas que forman parte del entramado o sistema, las que responde como un único sistema ante una emergencia.

En la Tabla 28 se resume en esencia las mejoras propuestas, que fueron sometidas a consideración de los expertos.

<b>Mejoras propuestas</b>	
1	Cómo valorarías la siguiente mejora en Safety: Curso básico de respuesta ante emergencias y primeros auxilios, para todos los trabajadores
2	Creación de fichas de respuesta ante emergencias individualizadas (por puesto de trabajo o individuo) que contemplen las acciones ante los tres casos más comunes de respuesta: Estado de alerta, Evacuación y confinamiento.
3	Establecer para aquellos roles con responsabilidad sobre otros en una emergencia, definición de hasta 3 roles de sustitución ante emergencias
4	Creación de cuadro de instrucciones específico por ubicación o puesto de trabajo
5	Adaptación a la seguridad/entorno para las nuevas incorporaciones a la plantilla, como actividad inicial/principal el primer día de trabajo
6	Establecimientos de objetivos o niveles de desempeño previos a la realización de los ejercicios, para los equipos de intervención
7	Realización de los ejercicios sin informar de la actividad a ejecutar o del tipo de simulacro o emergencia
8	Sistema de evaluaciones de desempeño para los simulacros, por medio de externos o miembros de otros grupos que no actúen en el ejercicio
9	Establecimiento de todos los ejercicios y simulacros a realizar al principio de año, calendarización de los ejercicios
10	Formación específica para los trabajadores externo que acuden al puerto/instalación a realizar su trabajo (formación safety para empresas outsourcing)
11	Detalle del programa de formación en safety, contenido mínimo de los mismos para cada año
12	Creación de protocolos específicos para empresas del mismo nivel de riesgo (e.g. productos químicos) y que sean limítrofes o estén próximas. Que compartan recursos y medios de respuesta
13	Posibilidad del cambio de la dirección de la emergencia, en función del ámbito o del tipo de emergencia
14	Jornadas de difusión y sensibilización de trabajadores y posibles afectados (ciudad, proveedores, etc)
15	Creación de señales de alarma sonoras específicas para cada emergencia (por lo menos 3 distintas, para estado de alerta, evacuación y confinamiento)
16	Disponer de copias de procedimientos e instrucciones en seguridad en zonas comunes del puerto/instalación

**Tabla 28: Cuadro de Mejoras que formar parte del conjunto de Buenas Prácticas en Seguridad propuestas**

**Fuente: Elaboración propia**

**Etapa 2: Selección de expertos.** Se seleccionaron dentro de 4 grupos de expertos y profesionales en materia de seguridad, no solo en el ámbito portuario, también en otros sectores como el de la industria química, gas, transporte marítimo, nuclear y académicos, para los cuales los expertos cumplieran con los criterios mínimos establecidos previamente (según se explicó en la etapa 2: selección de expertos).

Todos los individuos seleccionados poseen formación universitaria, 21 de ellos con un master y hasta 3 con doctorado, aunque solo 2 de ellos ejercen como profesionales dentro del ámbito académico. Por sectores, destacan los expertos en seguridad en puertos, siendo 13 de ellos de este rubro, seguido por 6 expertos en

safety dentro de la industria química. El número de años de experiencia en seguridad de la muestra, no es menor a 5 años en ningún caso, siendo el mayor número de expertos participantes con una experiencia de entre 10 a 15 años en el sector. El número total de expertos es de 31.

A continuación se presentan las preguntas de control y de validación de los participantes en la encuesta.

### Control de expertos

#### 1. Sexo

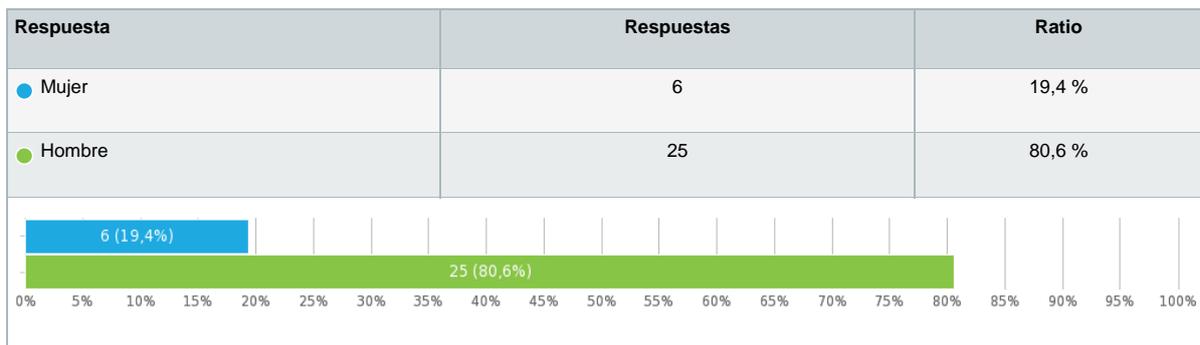


Tabla 29: Genero de los expertos encuestados

Fuente: Elaboración propia

#### 2. Edad (años)

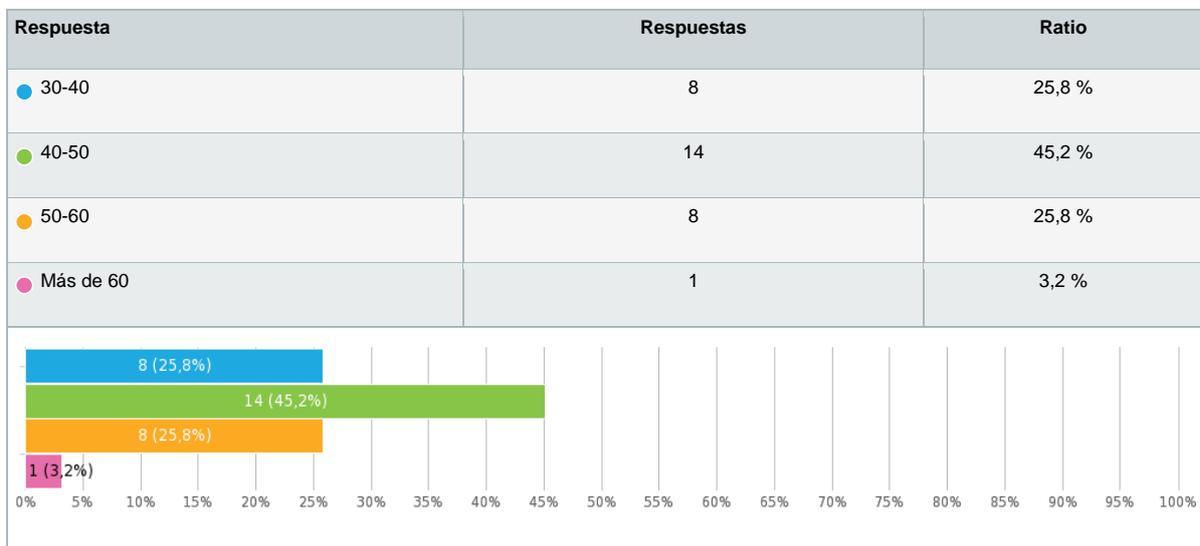
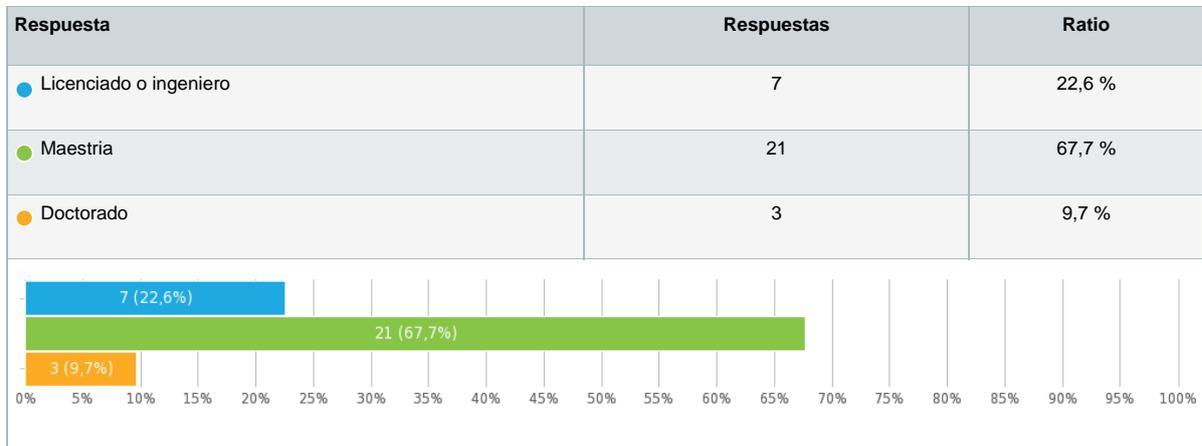


Tabla 30: Edad de los expertos encuestados

Fuente: Elaboración propia

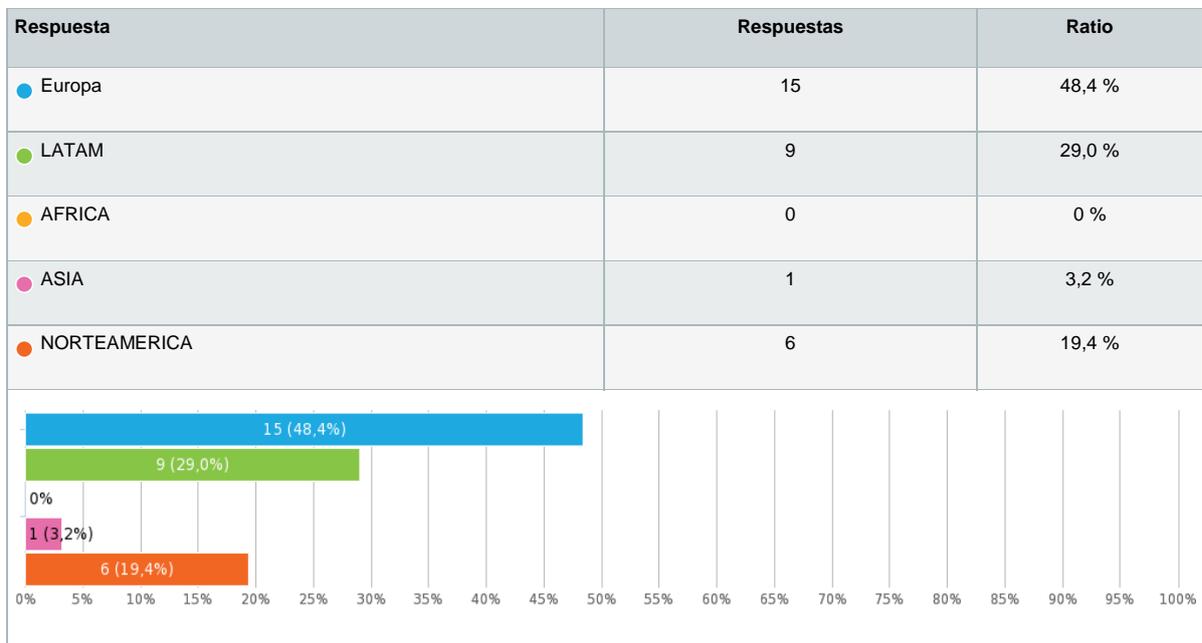
### 3. Nivel de estudios



**Tabla 31: Nivel de estudios de los expertos encuestados**

Fuente: Elaboración propia

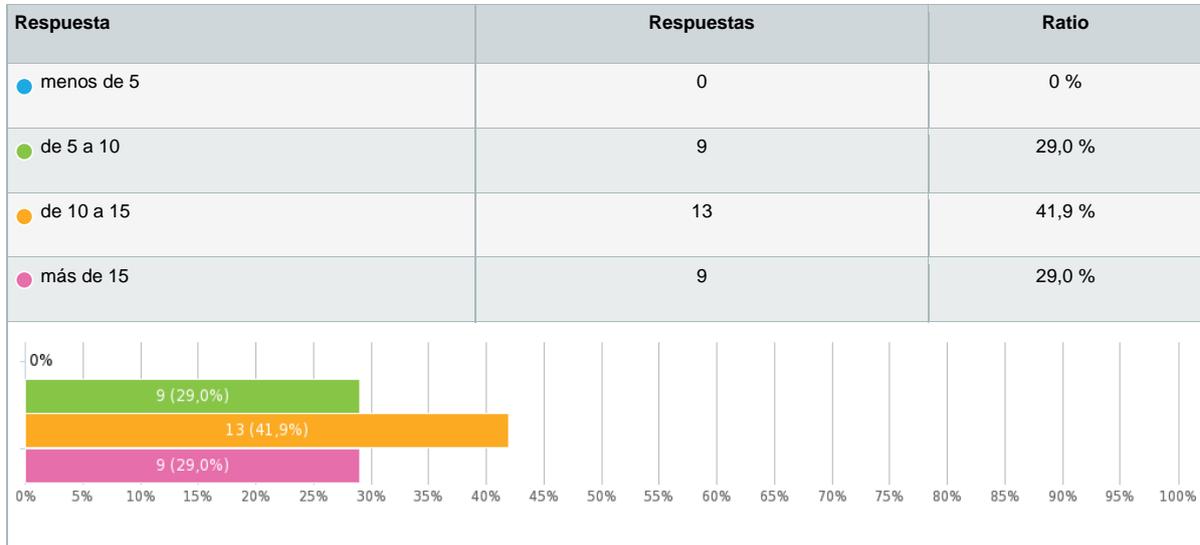
### 4. Ámbito geográfico en el que desarrolla su profesión



**Tabla 32: ámbito geográfico de los expertos encuestados**

Fuente: Elaboración propia

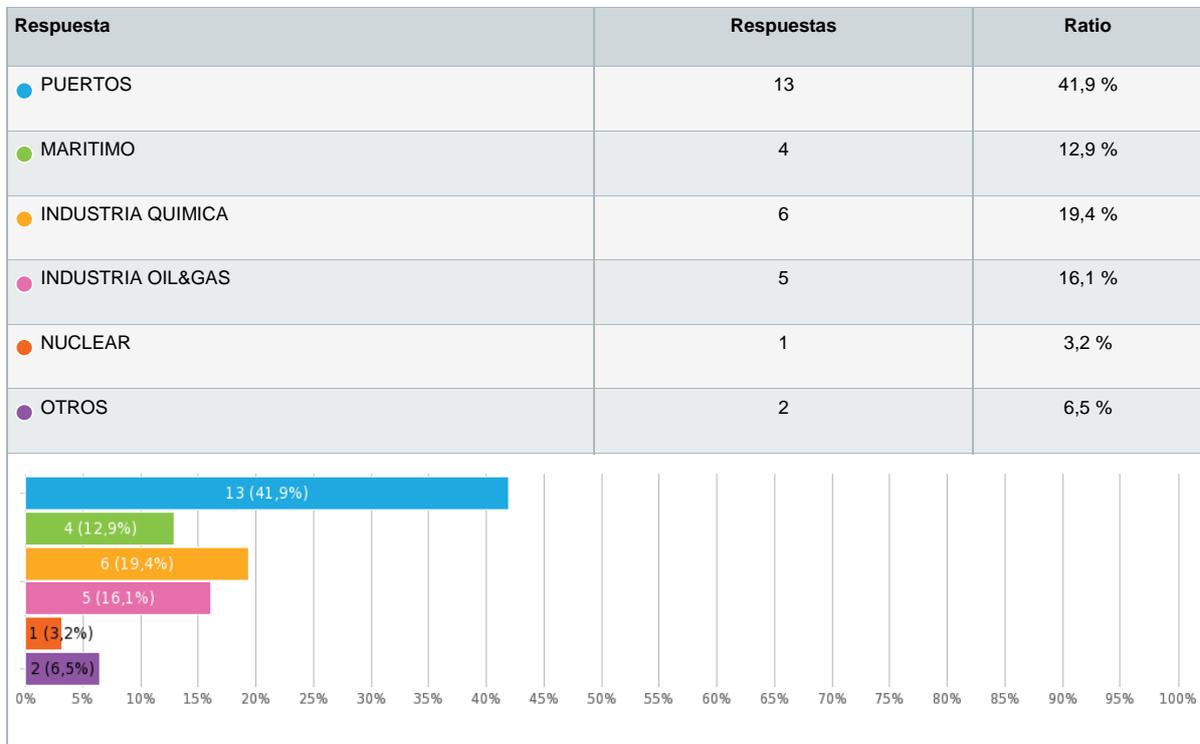
### 5. Años de experiencias en seguridad



**Tabla 33: Años de experiencia en Seguridad de los expertos encuestados**

Fuente: Elaboración propia

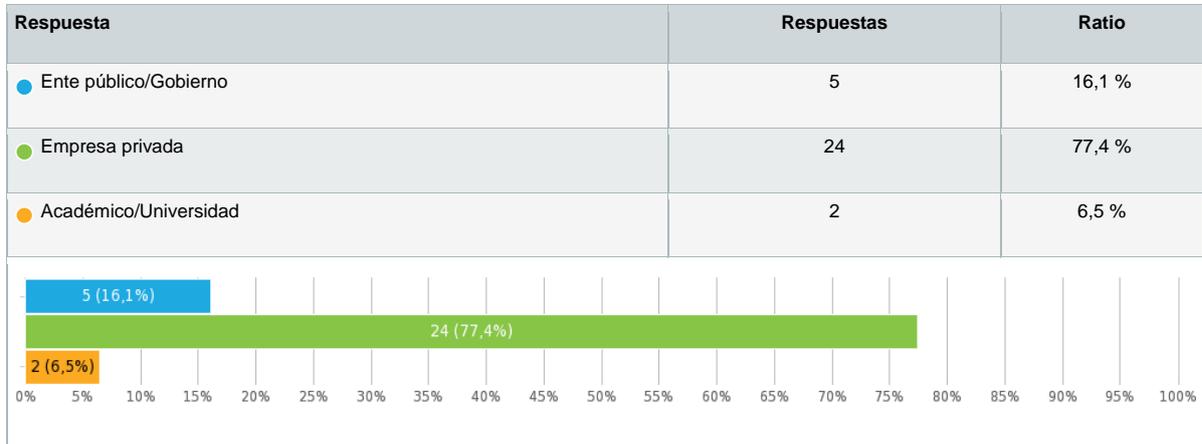
### 6. Sector en el que desarrolla su actividad en materia de Seguridad



**Tabla 34: Sector en el que desarrolla su actividad los expertos encuestados**

Fuente: Elaboración propia

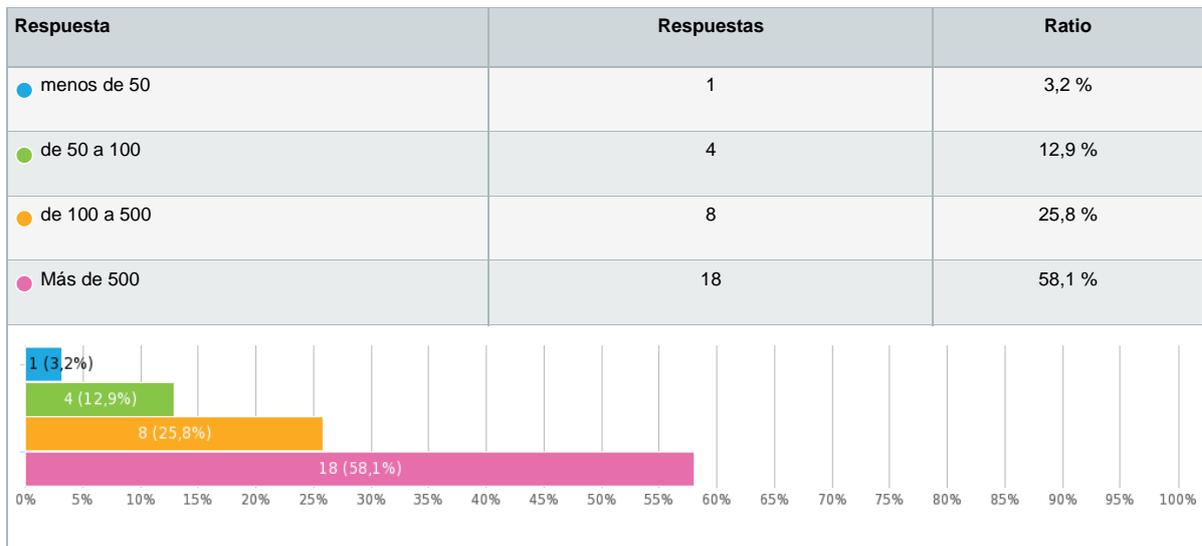
### 7. Tipo de organización



**Tabla 35: Tipo de organización**

Fuente: Elaboración propia

### 8. Tamaño de la organización (número de trabajadores)



**Tabla 36: Tamaño de la organización**

Fuente: Elaboración propia

**Etapa 3. Diseño del instrumento de recolección de datos.** El instrumento de recolección de datos se estructuró en 16 preguntas vinculadas con las premisas, hallazgos y mejoras que fundamentan la propuesta metodológica a evaluar. Los ítems evaluados desde una doble perspectiva: de impacto y de viabilidad, tal y como se observa en las Tablas 37 y 38.

	Mejoras propuestas	Impacto	Desviación
1	Cómo valorarías la siguiente mejora en Safety: Curso básico de respuesta ante emergencias y primeros auxilios, para todos los trabajadores	4,29	0,59
2	Creación de fichas de respuesta ante emergencias individualizadas (por puesto de trabajo o individuo) que contemplen las acciones ante los tres casos más comunes de respuesta: Estado de alerta, Evacuación y confinamiento.	4,58	0,62
3	Establecer para aquellos roles con responsabilidad sobre otros en una emergencia, definición de hasta 3 roles de sustitución ante emergencias	3,84	0,73
4	Creación de cuadro de instrucciones específico por ubicación o puesto de trabajo	4,26	0,58
5	Adaptación a la seguridad/entorno para las nuevas incorporaciones a la plantilla, como actividad inicial/principal el primer día de trabajo	4,45	0,77
6	Establecimientos de objetivos o niveles de desempeño previos a la realización de los ejercicios, para los equipos de intervención	3,97	0,66
7	Realización de los ejercicios sin informar de la actividad a ejecutar o del tipo de simulacro o emergencia	4,13	0,92
8	Sistema de evaluaciones de desempeño para los simulacros, por medio de externos o miembros de otros grupos que no actúen en el ejercicio	3,90	0,70
9	Establecimiento de todos los ejercicios y simulacros a realizar al principio de año, calendarización de los ejercicios	3,84	0,82
10	Formación específica para los trabajadores externo que acuden al puerto/instalación a realizar su trabajo (formación safety para empresas outsourcing)	4,71	0,46
11	Detalle del programa de formación en safety, contenido mínimo de los mismos para cada año	4,13	0,56
12	Creación de protocolos específicos para empresas del mismo nivel de riesgo (e.g. productos químicos) y que sean limítrofes o estén próximas. Que compartan recursos y medios de respuesta	4,90	0,30
13	Posibilidad del cambio de la dirección de la emergencia, en función del ámbito o del tipo de emergencia	3,84	0,58
14	Jornadas de difusión y sensibilización de trabajadores y posibles afectados (ciudad, proveedores, etc)	4,68	0,48
15	Creación de señales de alarma sonoras específicas para cada emergencia (por lo menos 3 distintas, para estado de alerta, evacuación y confinamiento)	4,84	0,45
16	Disponer de copias de procedimientos e instrucciones en seguridad en zonas comunes del puerto/instalación	3,52	0,77

**Tabla 37: Valoración de las mejoras en base a impacto**

**Fuente: Elaboración propia**

Mejoras propuestas	Viabilidad	Desviación
1 Cómo valorarías la siguiente mejora en Safety: Curso básico de respuesta ante emergencias y primeros auxilios, para todos los trabajadores	4,35	0,91
2 Creación de fichas de respuesta ante emergencias individualizadas (por puesto de trabajo o individuo) que contemplen las acciones ante los tres casos más comunes de respuesta: Estado de alerta, Evacuación y confinamiento.	4,55	0,62
3 Establecer para aquellos roles con responsabilidad sobre otros en una emergencia, definición de hasta 3 roles de sustitución ante emergencias	3,39	0,76
4 Creación de cuadro de instrucciones específico por ubicación o puesto de trabajo	4,32	0,87
5 Adaptación a la seguridad/entorno para las nuevas incorporaciones a la plantilla, como actividad inicial/principal el primer día de trabajo	3,65	0,88
6 Establecimientos de objetivos o niveles de desempeño previos a la realización de los ejercicios, para los equipos de intervención	3,68	0,91
7 Realización de los ejercicios sin informar de la actividad a ejecutar o del tipo de simulacro o emergencia	3,39	0,92
8 Sistema de evaluaciones de desempeño para los simulacros, por medio de externos o miembros de otros grupos que no actúen en el ejercicio	3,35	0,71
9 Establecimiento de todos los ejercicios y simulacros a realizar al principio de año, calendarización de los ejercicios	3,19	1,14
10 Formación específica para los trabajadores externo que acuden al puerto/instalación a realizar su trabajo (formación safety para empresas outsourcing)	3,26	0,93
11 Detalle del programa de formación en safety, contenido mínimo de los mismos para cada año	4,06	0,73
12 Creación de protocolos específicos para empresas del mismo nivel de riesgo (e.g.productos químicos) y que sean limítrofes o estén próximas. Que compartan recursos y medios de respuesta	3,42	0,67
13 Posibilidad del cambio de la dirección de la emergencia, en función del ámbito o del tipo de emergencia	3,61	0,76
14 Jornadas de difusión y sensibilización de trabajadores y posibles afectados (ciudad, proveedores, etc)	4,48	0,77
15 Creación de señales de alarma sonoras específicas para cada emergencia (por lo menos 3 distintas, para estado de alerta, evacuación y confinamiento)	4,71	0,69
16 Disponer de copias de procedimientos e instrucciones en seguridad en zonas comunes del puerto/instalación	4,58	0,85

**Tabla 38: Valoración de las mejoras en base a viabilidad**

**Fuente: Elaboración propia**

**Etapa 4. Consulta a expertos.** Se contactó a los expertos por medio de los grupos más relevantes en materia de seguridad en habla hispana de la red de profesionales de LinkedIn, en concreto los grupos invitados a participar fueron:

- Safety HSE<sup>37</sup>, con 51.414 miembros
- SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL, con 29.727 miembros
- Seguridad, Salud en el Trabajo, Medio Ambiente y Respuesta a Emergencias, con 6.012 miembros

<sup>37</sup> HSE, Health, Safety and Environment

- PREVENCIÓNISTAS POR EL MUNDO, con 2.600 miembros

El perfil de los expertos queda validado por medio de las preguntas de control, siendo un método similar al de autoevaluación en materia de competencia, para responder a las preguntas, pero con la certeza añadida de que ya por el hecho de pertenecer a una comunidad de profesionales, en la que previamente han sido aceptados por sus miembros, generan el marco de confianza básico para este tipo de métodos. Establecido el contacto, se respondieron las consultas realizadas, llegando a obtenerse un total de 31 respuestas completas, por lo que en base a lo establecido en las premisas del método, son un número suficiente de valoraciones para que sus resultados sean representativos.

**66**  
 Total de visitas

**31**  
 Total completado

**3**  
 Respuestas incompletas

**31**  
 Mostró solo

**47,0 %**  
 Tasa global de finalización

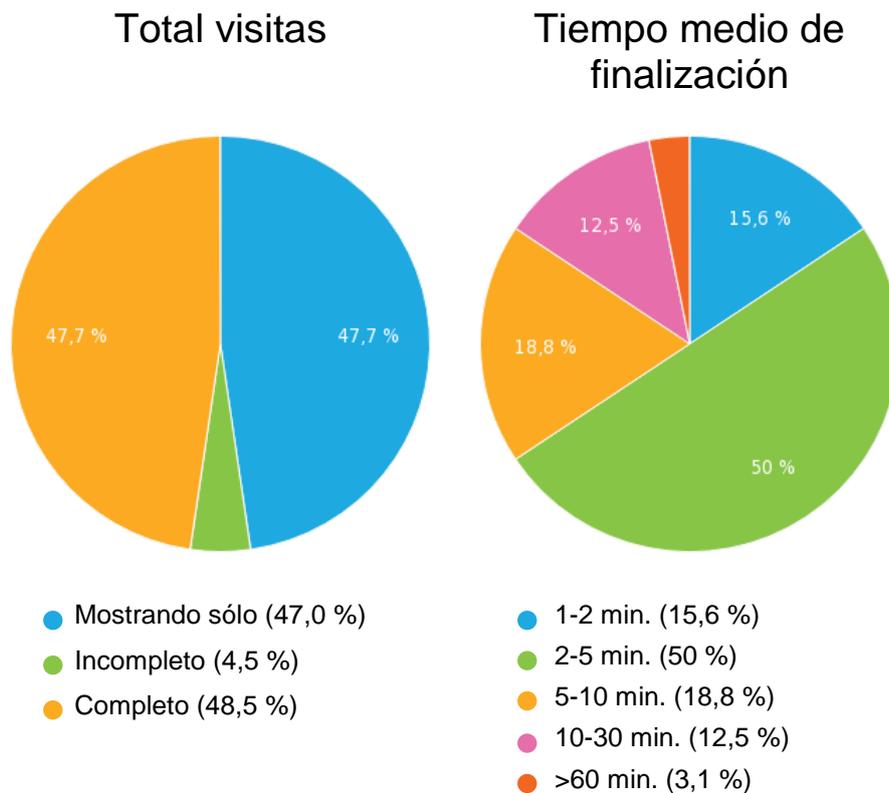


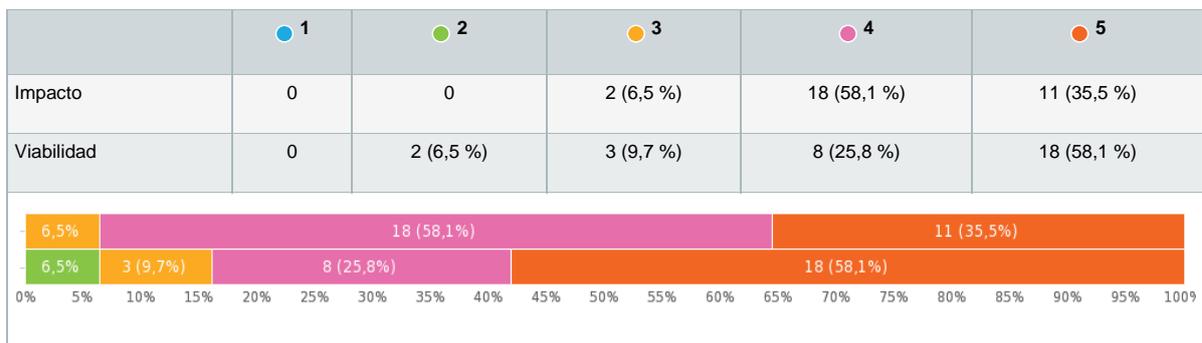
Figura 21 Relación de visitas y encuestas completadas por expertos

Fuente: Survio y elaboración propia

**Etapla 5. Procesamiento de información, análisis de resultados y sus implicaciones.** Por ser un instrumento que contiene escalas de estimación, no fue necesario un cálculo de confiabilidad (Corral, 2009). Las evaluaciones de los expertos fueron realizadas en una escala ordinal (entre 1 y 5) y se resumen en la Tablas 37 y 38. Las mismas presentan para el caso del impacto una media general de 4,24 (mayor a 3,52 en todos los casos), lo que indica que todas las preguntas han sido evaluadas próximas a los valores altos de calificación. Además, para el caso del impacto de las medidas, los resultados presentaron una desviación típica entre 0,30 y 0,92, la que se considera aceptable debido a que este tipo de análisis prospectivo es un ejercicio complejo y difícil, con un alto grado de incertidumbre. A continuación se exponen el resultado de las respuestas elaboradas por los expertos.

**Respuestas a las preguntas para valorar las mejoras a los Planes de Autoprotección**

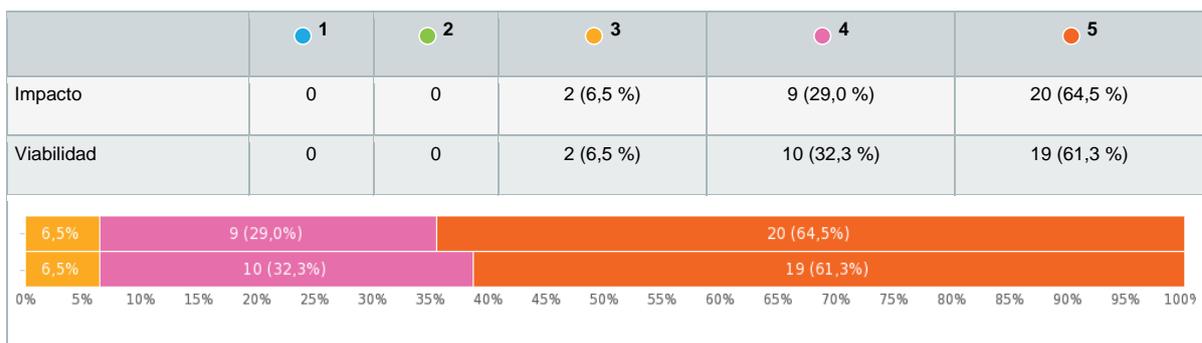
1. Cómo valorarías la siguiente mejora en Safety: Curso básico de respuesta ante emergencias y primeros auxilios, para todos los trabajadores



**Tabla 39: Mejora propuesta N°1 de la encuesta a los expertos**

Fuente: Elaboración propia

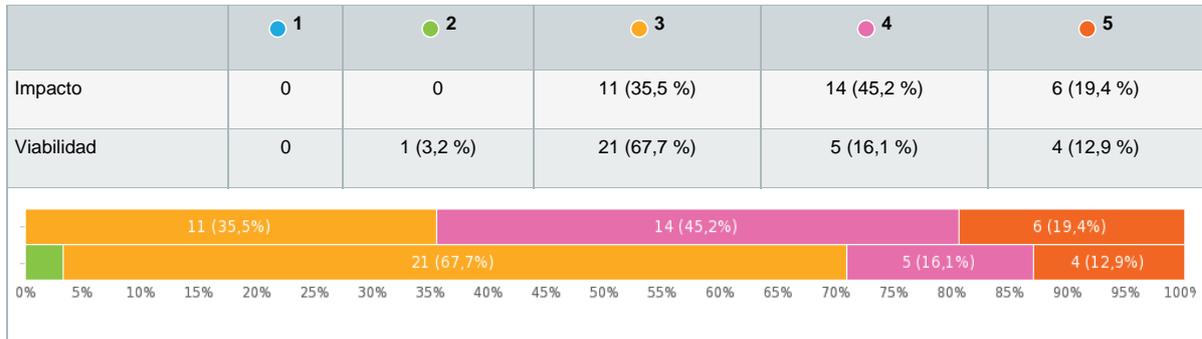
2. Creación de fichas de respuesta ante emergencias individualizadas (por puesto de trabajo o individuo) que contemplen las acciones ante los tres casos más comunes de respuesta: Estado de alerta, Evacuación y confinamiento



**Tabla 40: Mejora propuesta N°2 de la encuesta a los expertos**

Fuente: Elaboración propia

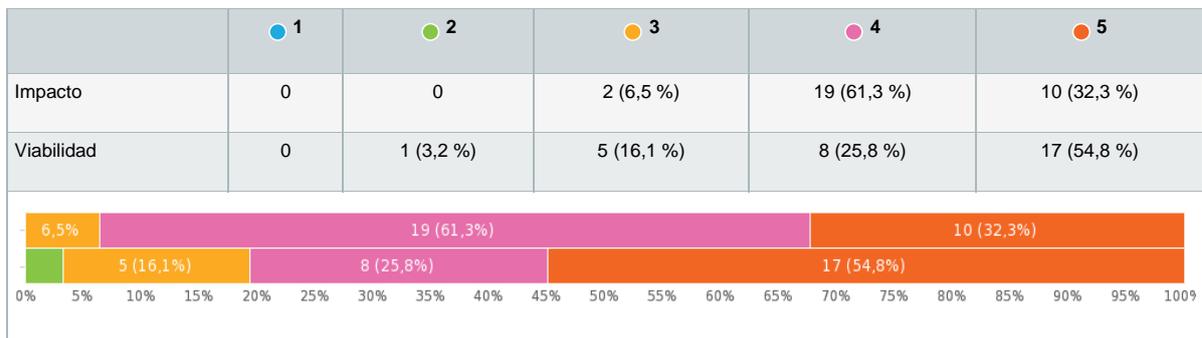
3. Establecer para aquellos roles con responsabilidad sobre otros en una emergencia, definición de hasta 3 roles de sustitución ante emergencias



**Tabla 41: Mejora propuesta N°3 de la encuesta a los expertos**

Fuente: Elaboración propia

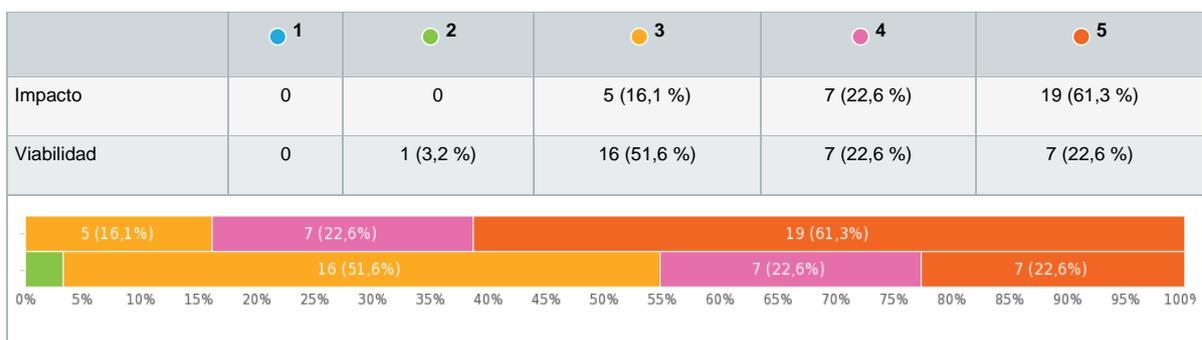
4. Creación de cuadro de instrucciones específico por ubicación o puesto de trabajo



**Tabla 42: Mejora propuesta N°4 de la encuesta a los expertos**

Fuente: Elaboración propia

5. Adaptación a la seguridad/entorno para las nuevas incorporaciones a la plantilla, como actividad inicial/principal el primer día de trabajo



**Tabla 43: Mejora propuesta N°5 de la encuesta a los expertos**

Fuente: Elaboración propia

6. Establecimientos de objetivos o niveles de desempeño previos a la realización de los ejercicios, para los equipos de intervención

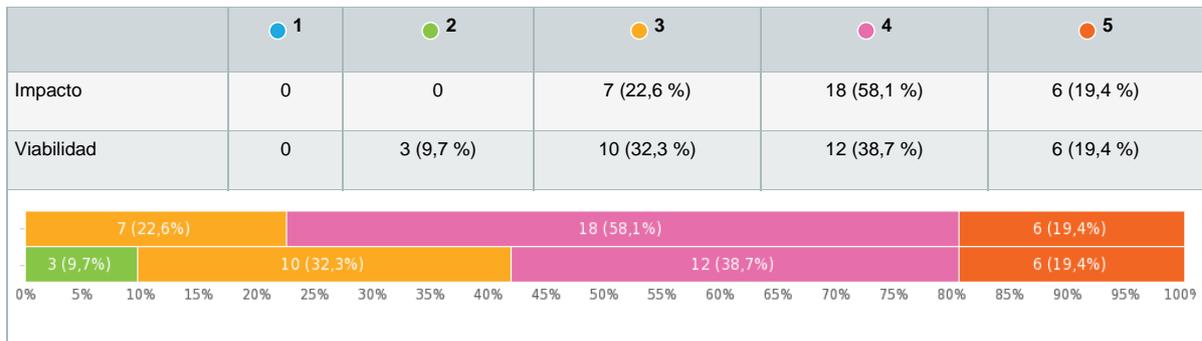


Tabla 44: Mejora propuesta N°6 de la consulta a los expertos

Fuente: Elaboración propia

7. Realización de los ejercicios sin informar de la actividad a ejecutar o del tipo de simulacro o emergencia

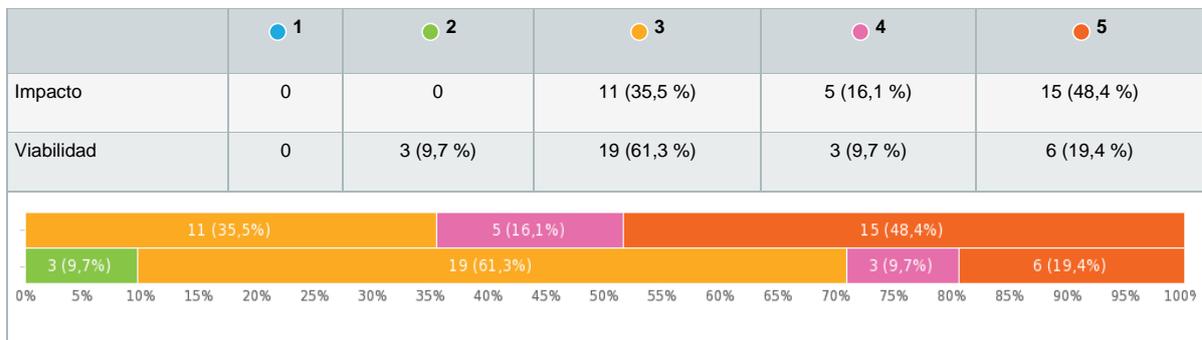
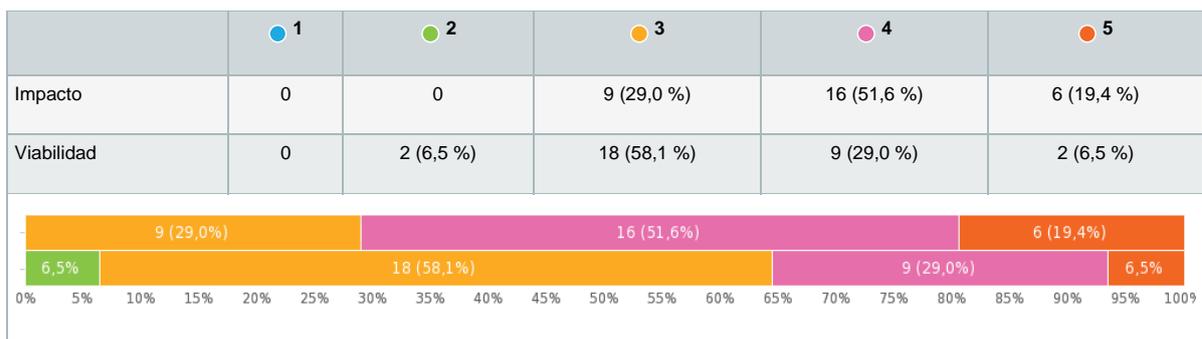


Tabla 45: Mejora propuesta N°7 de la consulta a los expertos

Fuente: Elaboración propia

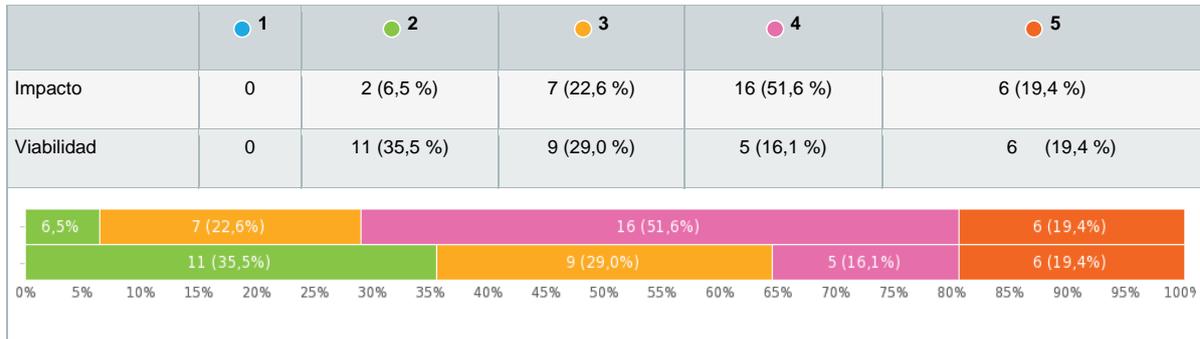
8. Sistema de evaluaciones de desempeño para los simulacros, por medio de externos o miembros de otros grupos que no actúen en el ejercicio



**Tabla 46: Mejora propuesta N°8 de la consulta a los expertos**

Fuente: Elaboración propia

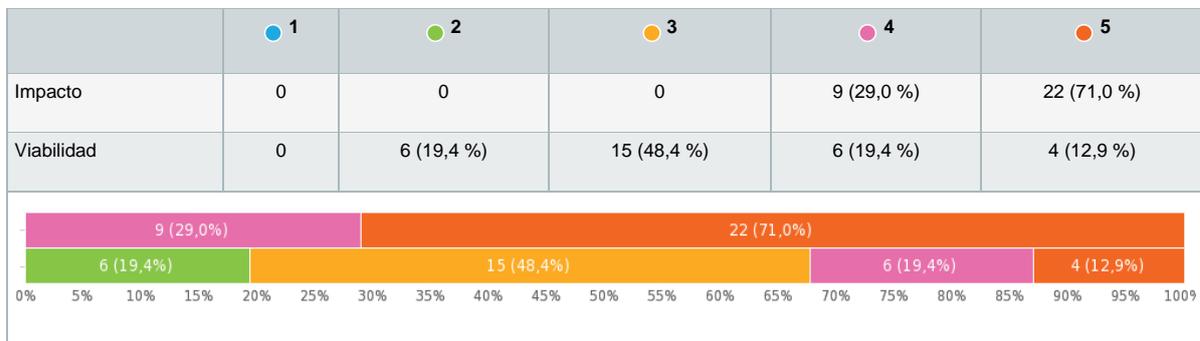
9. Establecimiento de todos los ejercicios y simulacros a realizar al principio de año, calendarización de los ejercicios



**Tabla 47: Mejora propuesta N°9 de la consulta a los expertos**

Fuente: Elaboración propia

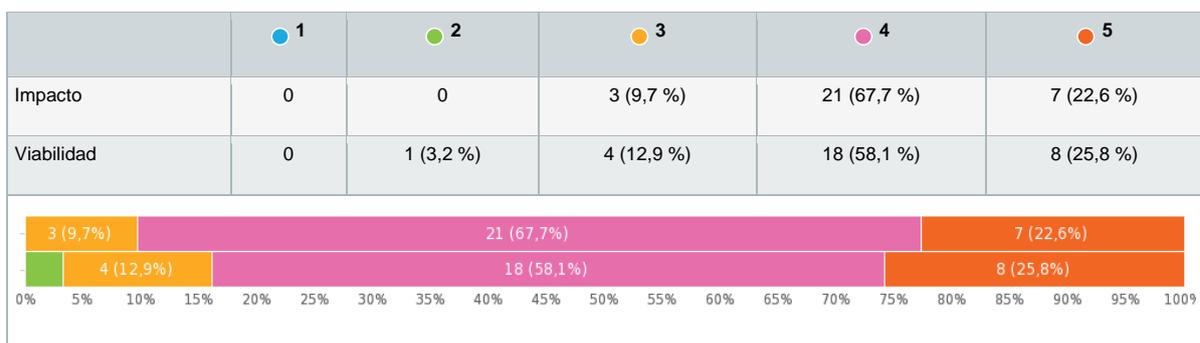
10. Formación específica para los trabajadores externo que acuden al puerto/instalación a realizar su trabajo (formación safety para empresas outsourcing)



**Tabla 48: Mejora propuesta N°10 de la consulta a los expertos**

Fuente: Elaboración propia

11. Detalle del programa de formación en safety, contenido mínimo de los mismos para cada año



**Tabla 49: Mejora propuesta N°11 de la consulta a los expertos**

Fuente: Elaboración propia

12. Creación de protocolos específicos para empresas del mismo nivel de riesgo (e.g. productos químicos) y que sean limítrofes o estén próximas. Que compartan recursos y medios de respuesta

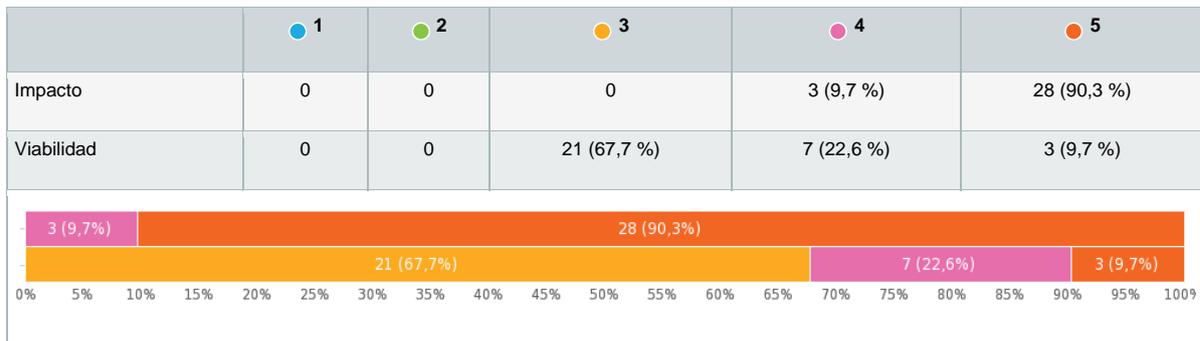


Tabla 50: Mejora propuesta Nº12 de la consulta a los expertos

Fuente: Elaboración propia

13. Posibilidad del cambio de la dirección de la emergencia, en función del ámbito o del tipo de emergencia

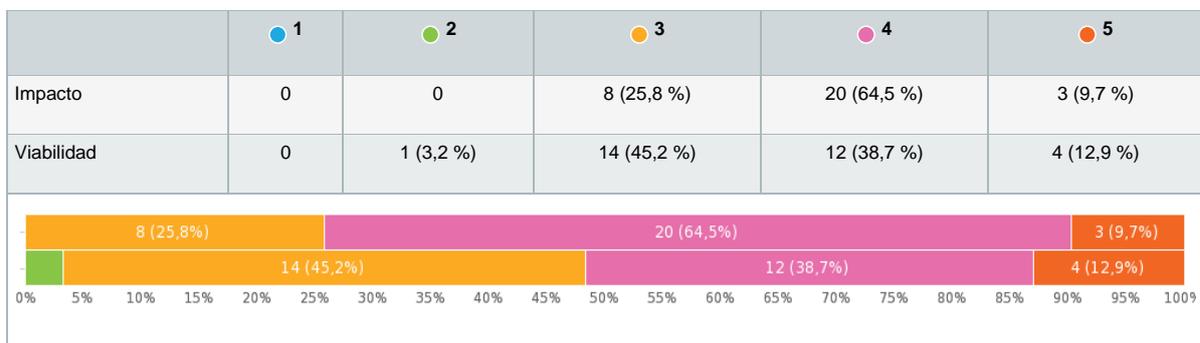
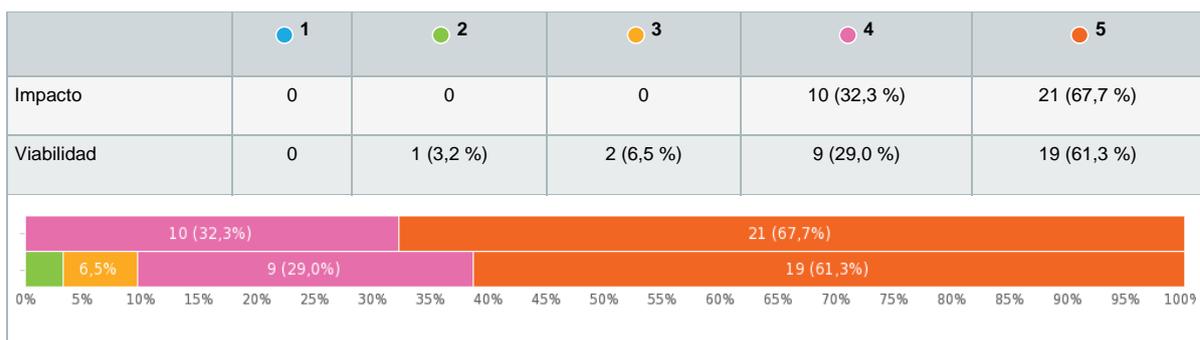


Tabla 51: Mejora propuesta Nº13 de la consulta a los expertos

Fuente: Elaboración propia

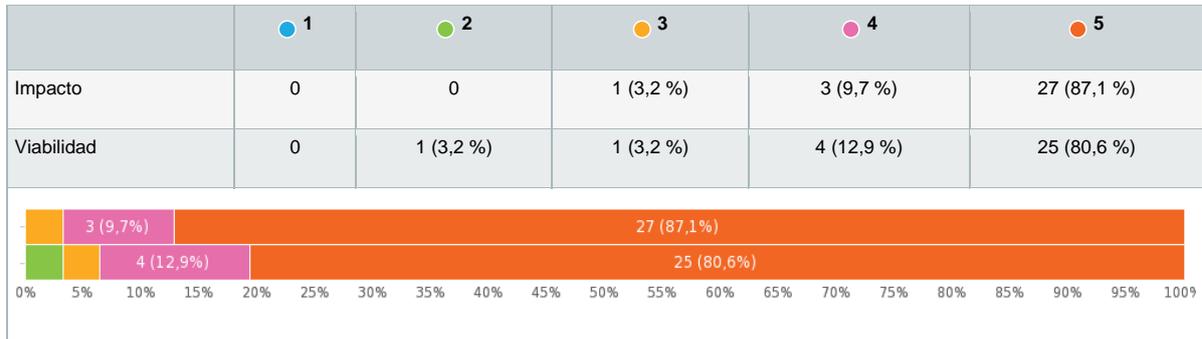
14. Jornadas de difusión y sensibilización de trabajadores y posibles afectados (ciudad, proveedores, etc)



**Tabla 52: Mejora propuesta Nº14 de la consulta a los expertos**

Fuente: Elaboración propia

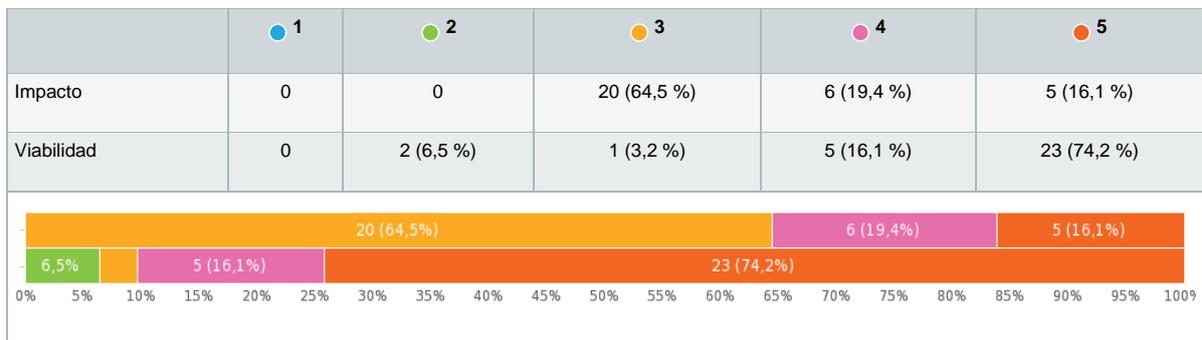
15. Creación de señales de alarma sonoras específicas para cada emergencia (por lo menos 3 distintas, para estado de alerta, evacuación y confinamiento)



**Tabla 53: Mejora propuesta Nº15 de la consulta a los expertos**

Fuente: Elaboración propia

16. Disponer de copias de procedimientos e instrucciones en seguridad en zonas comunes del puerto/instalación



**Tabla 54: Mejora propuesta Nº16 de la consulta a los expertos**

Fuente: Elaboración propia

## 6 Discusión de los resultados

Del análisis de las respuestas ofrecidas por los expertos se derivó lo siguiente:

En términos generales, el conjunto de mejoras se consideraron adecuadas con una valoración por encima del nivel medio (media: 4,24 y 3,88) para impacto de las mejoras y viabilidad respectivamente; los expertos consideraron también como muy adecuadas algunas de las mejoras con valores máximos, concretamente en relación al impacto de la propuesta número 12 (Creación de protocolos específicos para empresas del mismo nivel de riesgo (e.g.productos químicos) y que sean limítrofes o estén próximas. Que compartan recursos y medios de respuesta), con una media de 4,90 y respecto a la viabilidad la propuesta número 15 (Creación de señales de alarma sonoras específicas para cada emergencia (por lo menos 3 distintas, para estado de alerta, evacuación y confinamiento) con una media de 4,71 como más factible.

La mejora propuesta que tiene un mayor impacto y a su vez es más factible su implementación, es la número 15 (Creación de señales de alarma sonoras específicas para cada emergencia (por lo menos 3 distintas, para estado de alerta, evacuación y confinamiento)) con una media en impacto de 4,84 y de viabilidad de 4,71 con una desviación estándar de 0,45 y 0,69 respectivamente que respaldan doblemente las medias obtenidas puesto que la concentración de las respuestas en los valores promedio es alta.. Como consecuencia, se perfila como una muy buena medida de cara a reducir la vulnerabilidad de una instalación, y a la vez conseguir una implicación mayor de los trabajadores, puesto que ya desde el primer momento de la activación, tienen un conocimiento claro de cómo proceder y desaparece la actitud pasiva en las emergencias, que dentro de estas instalaciones de riesgo, que es la que hace al conjunto del sistema más lento en su reacción y por tanto más vulnerable.

Por otro lado, la mejora propuesta que aun estando dentro de los niveles aceptados como positivos, es decir por encima de la opción media de las posibles respuesta, tiene la valoración más baja, es la número 9 (Establecimiento de todos los ejercicios y simulacros a realizar al principio de año, calendarización de los ejercicios) con una media en impacto de 3,84 y de viabilidad de 3,19 con una desviación estándar de 0,82 y 1,14 respectivamente. Estos valores en relación a la desviación nos hacen valorar como más amplia la visión por parte de los expertos, sobre todo en la viabilidad de implementación de esta mejora. Hasta 6 expertos la consideran muy factible, por lo que las circunstancias y experiencias previas de cada uno son las que han generado la mayor dispersión para este caso.

En relación al impacto de aplicación, los expertos evaluaron el cuadro de propuestas con un resultado general muy positivo, destacando de entre ellas las siguientes:

Mejora	Media	Desviación	% respuestas con máxima valoración
12. Creación de protocolos específicos para empresas del mismo nivel de riesgo (e.g. productos químicos) y que sean limítrofes o estén próximas. Que compartan recursos y medios de respuesta	4,90	0,30	90,3
15. Creación de señales de alarma sonoras específicas para cada emergencia (por lo menos 3 distintas, para estado de alerta, evacuación y confinamiento)	4,84	0,45	87,1
10. Formación específica para los trabajadores externo que acuden al puerto/instalación a realizar su trabajo (formación safety para empresas outsourcing)	4,71	0,46	71,0

**Tabla 55: Mejores propuestas por impacto según valoración de expertos**

**Fuente: Elaboración propia**

Las mejoras que han tenido una mejor valoración son aquellas que atienden a aspectos de la mejora para el conjunto de la organización y por extensión a factores externos que al entrar a realizar sus actividades dentro del entorno bajo la tutela de la Organización, también pasan a formar parte de la cadena de vulnerabilidades de la misma. No se consideran pues las más relevantes aquellas que afectan al individuo o al grupo.

En relación a la viabilidad de aplicación, los expertos evaluaron el cuadro de propuesta con un resultado general muy positivo, destacando de entre ellas las siguientes:

Mejora	Media	Desviación	% respuestas con máxima valoración
15. Creación de señales de alarma sonoras específicas para cada emergencia (por lo menos 3 distintas, para estado de alerta, evacuación y confinamiento)	4,71	0,69	80,6
16. Disponer de copias de procedimientos e instrucciones en seguridad en zonas comunes del puerto/instalación	4,58	0,85	74,2
2. Creación de fichas de respuesta ante emergencias individualizadas (por puesto de trabajo o individuo) que contemplen las acciones ante los tres casos más comunes de respuesta: Estado de alerta, Evacuación y confinamiento.	4,55	0,62	61,3

**Tabla 56: Mejores propuestas por viabilidad según valoración de expertos**

**Fuente: Elaboración propia**

En cuanto a las propuestas mejor consideradas por su viabilidad, también tienen mayor peso aquellas que atañen a la organización, aunque si se hace referencia particular al individuo en una de ellas, en particular la mejora número 2, que reitera la importancia de que el individuo tenga conocimiento pleno del tipo de acción a realizar desde el momento mismo de la activación de la emergencia. Serian estas tres mejoras las que una organización debiera implementar en primer lugar si quisiera obtener una reducción de su vulnerabilidad, con un esfuerzo controlado y en un plazo corto de tiempo.

De lo antes expuesto, se desprende que el grupo de expertos seleccionados por su formación académica y científica, su experiencia laboral y profesional, así como por sus conocimientos sobre el objeto de estudio teórico y práctico, consideraron que las mejoras y los hallazgos planteados presentaban unos impactos y aproximaciones adecuados para los fines para los que fueron concebidos. También su aplicación a los PAUs a los puertos se consideró factible en su conjunto y con posibilidades de generar los resultados positivos previstos, con el impacto suficiente para reducir la vulnerabilidad en los Planes de emergencia mejorando los mínimos que establece el marco legal.

## Representación gráfica de los resultados, dispersión



**Tabla 57: Mapa de dispersión en las respuestas a las mejoras**

**Fuente: Elaboración propia**

Como puede verse en el mapa de dispersión de las valoraciones, el conjunto de medidas propuestas y hallazgos identificados en el desarrollo de la Tesis, cuenta con el reconocimiento positivo por parte de los expertos, por lo que la valoración ex-ante de las mejoras como parte de la metodología de cambio en la cultura de seguridad en una organización, está probada.



## 7 Conclusiones

El estudio muestra que la relación del individuo con las emergencias, es la mayor área de oportunidad para la mejora basada en organización, formación y capacitación, para los planes de autoprotección de las instalaciones portuarias.

Los esquemas tradicionales de gestión empresarial y organizacional en las que la figura del trabajador no era considerado ni en la toma de decisión, ni en la planificación, evaluación de distintas actividades en la empresa, es la que ha permeado sobre la forma de atacar los ámbitos de seguridad y que de la misma manera, el sujeto es “condenado” a adoptar una actitud pasiva con relación a la emergencia. Ha quedado de manifiesto que el entorno cultural y formativo que caracteriza a una sociedad, es la misma que ampara el desarrollo de sensibilidades en materias como la seguridad, y es aquí precisamente en la que los países sajones, tienen un concepto más trabajado como el de “cultura de seguridad”, o el “Safety First” que han ido entrando en nuestras políticas organizacionales gracias a las iniciativas de la Unión Europea y directivas como la SEVESO o la propia instalación de corporativos internacionales en nuestras instalaciones portuarias, que han generado el efecto arrastre que ha situado en un nivel superior a instalaciones como las de los Puertos de Tarragona y Barcelona. No debemos obviar que también la mejora de los perfiles profesionales que forma parte tanto de las autoridades portuarias como de las distintas entidades responsables de la respuesta ante emergencias, han coadyuvado en crear una atmósfera más favorable en materia de seguridad.

Las diferencias observadas en el marco legal de Cataluña en materia de seguridad para instalaciones, están principalmente en los aspectos que a su vez esta Tesis ha resaltado como punto clave para la mejora de los planes, y es en la especificidad a la hora de definir, los niveles mínimos exigibles a los profesionales que desempeñan sus trabajos en estos ámbitos y, en relación a los grupos, el cómo y cuándo deben realizarse los ejercicios y entrenamientos para que el punto de partida, sobre el que comiencen las interpretaciones de las instalaciones, sea alto.

En particular para cada uno de estos ejes vectores de la metodología propuesta y tratando de no ser repetitivos, remarcar que el individuo tiene derecho a ser formado, y la responsabilidad de conocer el



entorno en el que trabaja y los riesgos a los que se enfrenta todos los días. Que el grupo será mucho más eficiente en sus acciones de respuesta siempre que estas respuestas se sistematicen en base al entrenamiento y práctica de las mismas y ya por último son las Organizaciones y no una autoridad superior, aquellas que establecen bien por ambición o también por necesidad, las políticas de seguridad que debe tener ésta y sobre la que rote el programa y planificación de mejoras que ayuden a conseguir los marcos de respuesta esperados.

Como comentado en el comienzo de este apartado, el riesgo de la instalación, puede ser reducido de tres formas: eliminando o reduciendo al máximo la amenaza, reduciendo la vulnerabilidad del sistema en cualquiera de sus subniveles (individuo, grupo o entorno) y por último aumentando la capacidad de respuesta, bien por medio de aumento de recursos a disposición o por la mejora de las capacidades de respuesta de los propios sujetos afectados por el riesgo.

Por medio de la metodología propuesta y las mejores prácticas identificadas, se hace especial foco en reducir nuestra vulnerabilidad y aumentar las capacidades del sistema, de una forma calculada y planificada, que permita mejorar la propia respuesta con la simple acción de poner en marcha el modelo de evaluación continua de ir identificando las brechas para cada caso.

Para cerrar las conclusiones en relación a la metodología propuesta, señalar que la evaluación como parte final de la metodología, y área de conocimiento aplicado a la gestión, en todos sus niveles, tiene como objeto el evaluar los resultados de la implementación o desarrollo de un proceso, es la pieza clave en la mejora de los mismos. En la mejora de los procesos, el proceso de cambio, contemplará acciones sucesivas y controladas que modifiquen la organización, los procesos, el personal y los sistemas si fuera necesario para alcanzar los objetivos definidos por la organización en la fase de planificación.

Otro aspecto llamativo que el sector marítimo, el cual puede considerarse un referente en materia de seguridad, ya que el nivel de capacitación abordado en materia de supervivencia, lucha contra incendios y primeros auxilios en uno de los más altos en comparación con el sector portuario. Este nivel de exigencia, que tiene su origen en el paso de los años, y la sensibilidad reactiva ante las catástrofes, que han sido más



numerosas y de mayor impacto que en otros sectores con trayectorias menores. Lo llamativo es que el sector portuario tiene la misma trayectoria, que el marítimo, no comparte el mismo nivel de exigencia ni de sensibilidad en materia de seguridad, con las mermas que esto implica para los niveles habituales de los buques, y en el momento que ambos coexisten al momento de la llegada del buque al puerto, es precisamente la debilidad de los puertos, la que aumenta la vulnerabilidad de los buques atracados en los mismos. En materia de protección si se han establecido los mismos niveles de exigencia gracias a la implementación del código PBIP, en puertos y buques por igual, y comparten protocolos de respuesta y actuaciones preventivas y correctivas, para aquellas acciones externas que tienen como objetivo causar daños humanos, materiales o ambos.

En el ámbito marítimo, es donde se han identificado, herramientas en relación a la activación, tales como los distintos tipos de alarma para las diferentes emergencias o el detalle de las responsabilidades a nivel individual, que son realmente relevantes y pueden marcar la diferencia en la respuesta ante una emergencia, evitando el desconcierto, el desorden y el pánico, que como se ha demostrado, es más habitual en las reacciones de aquellos individuos que no saben a lo que se enfrenta y tampoco como proceder desde el primer momento.

Por último y en respuesta al objetivo principal de la Tesis: “desarrollar un modelo teórico que permita a las diferentes instalaciones portuarias, optimizar los PAUs, como parte preventiva, reactiva y resolutive de sus sistemas de seguridad”, la metodología que se plantea y las mejores prácticas identificadas, se podrá utilizar por los responsables de seguridad, que están al frente de la elaboración o de la mejora de un PAU, con la colaboración e implicación de toda la organización, ajustándose a lo establecido en el marco legal y con unas implicaciones económicas bajas, a generar un nivel de capacidad de respuesta ante la emergencia mayor que el actual, utilizando como principios la reducción de la vulnerabilidad de la propia organización y aumentando de las capacidades individuales de los trabajadores en la instalación.



## 7.1 CONCLUSIONES DE LAS ENCUESTAS

Una de las principales dificultades a la hora de definir acciones de mejora para un plan de emergencias, es la evaluación de los posibles impactos y costes que una medida y/o procedimental pueda generar en la propia organización. Tener la certeza de los efectos positivos o negativos de una acción, de una solución a una vulnerabilidad o área de oportunidad, no resulta una tarea fácil de llevar a cabo, debido a que en los sistemas organizacionales se presentan relaciones complejas internas y externas entre los distintos actores y recursos involucrados.

Es por esto que, el método de expertos “a priori” empleado, se muestra como una herramienta acertada para evaluar las principales mejoras dentro del diseño de una propuesta metodológica y los procedimientos para su aplicación, así como dimensionar los posibles resultados a obtener antes de su implementación. El empleo del método de expertos permitió contar con previsiones adicionales ex-ante que resultan fundamentales para validar los hallazgos de esta Tesis, y el impacto positivo que estos puedan tener para otros PAUs dentro de los otros puertos de interés general, que pudiera provocar su aplicación; y que adicionalmente permitió dimensionar aquellas para las que sería más fácil su implementación.

Aunque los métodos de expertos, en el momento de la puesta en práctica, surgen las situaciones características de una evaluación realizada por individuos, como son la valoración subjetiva, la disparidad en las opiniones o mediciones sobre un mismo aspecto, los distintos ámbitos profesionales o experiencias previas que condicionan una respuesta, la formación, etc. El modelo utilizado nos permite generar un proceso que crea unos márgenes de control que aseguran la validez de los resultados. Las preguntas que se realizan como control de la muestra, sirven para tener una idea de las razones de la dispersión de las respuestas o de la similitud en los enfoques que se desarrollan durante el análisis de los resultados. Son la formación, el número de años de experiencia en seguridad, el sector donde desarrollan su actividad, algunos de estos aspectos que caracterizan el conocimiento de los expertos y ayudan a valorar mejor su evaluación.

En el caso de las mejoras a los planes de emergencia, el procedimiento propuesto resultó el adecuado a los efectos de recoger información (ante la imposibilidad de obtener datos empíricos) aportando evidencia a



favor del conjunto de medidas propuestas y que enfocan las mejoras a realizar en aspectos preventivos y de planificación de las propias emergencias, como punto clave para la reducción de la vulnerabilidad del sistema. Estos resultados permiten no solo contar con una porfolio de medidas de mejora a ser tenido en cuenta por cualquier instalación, sino que también se ha conseguido dimensionar los esfuerzos para la implantación de cada una de ellas y de esta forma poder generar logros e impactos positivos a corto plazo que ayuden a cambiar las conciencias de los individuos en materia de seguridad y refuercen los intentos de la dirección de la organización por tratar de generar entornos de trabajo cada vez más seguros.



## 8 Nuevas líneas de investigación

El Desarrollo de la Tesis se ha centrado en tres aspectos fundamentales para la seguridad, que son el individuo, el grupo y la organización de la emergencia. Pero es cierto que las posibilidades de ampliar el alcance de la investigación, en cuanto a aspectos más de intervención y también en relación de los actores externos que participan en las emergencias, son múltiples. Además de estos planteamientos, también existe la posibilidad de generar un acuerdo marco de colaboración con alguna autoridad u organización para realizar mediciones sobre el terreno y obtener valores empíricos para mejoras específicas, planteadas en esta tesis u otras que afecten a otros capítulos de los PAUs.

De acuerdo con estas consideraciones y en relación a los identificados en el proceso, se proponen las siguientes líneas de desarrollo:

- En lo relativo a identificación de mejores prácticas, se abren numerosas oportunidades de investigación en busca de mejores métodos y procedimientos para el diseño de los PAUs en los puertos, realizando una investigación no solo en las mejores prácticas dentro del sector portuario y/o marítimo, sino que también puedan ser sectores como los energéticos, aquellos que marquen las pautas y los niveles de exigencia mínimos para las instalaciones portuarias.
- La evaluación “a posteriori” de mejoras en los planes de emergencia, puede aportar también en el futuro información relevante. La investigación de en qué medida un modelo de negocio ha sido determinante del éxito de una determinada actuación, o en qué medida un PAU ha generado verdaderamente un entorno seguro para los trabajadores. Los pasos en esta dirección son diversos y permanecen en su mayoría inexplorados, puesto que la dificultad para encontrar a la organización que se muestre receptiva a tales estudios es muy alta.
- Tomando como referencia lo que acontece con la protección en los entornos portuarios y su relación con el buque cuando este se encuentra atracado en puerto y todos los protocolos compartidos por los mismos, sería un buen caso de análisis y ver la posible replicación de estas realidades operativas para la parte de seguridad. El fundamento es que no tiene ningún sentido que los requerimientos a



nivel de formación y capacitación en los buques, sean mucho mayores que los exigidos a los trabajadores en las instalaciones portuarias, cuando los riesgos que asumen en el momento que ambos subsistemas se conectan, son los mismos.

- La presente Tesis ha fundamentado al mayoría de los hallazgos en aspectos de gestión de personal y de equipos, utilizando las mejores prácticas y apoyándose en las metodologías de gestión de cambio que todavía a día de hoy son claves para el buen manejo de estas situaciones en las organizaciones. Sin embargo, existe un área de investigación que tendría que analizar como las nuevas tecnologías que estar apareciendo en los puertos podrían ayudar a reducir la vulnerabilidad de los mismos. Algunas de estas tecnologías son: el internet de las cosas, las plataformas de intercambio de información entre actores o los modernos sistemas de control de incidencias apoyados en sistemas mapas georreferenciados.



## 9 Bibliografía

1. Acuña A. Jorge; *Ingeniería de Confiabilidad*. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Costa Rica, 2003.
2. Agerschou, Hans, *Planning and Design of Ports and Marine Terminals*. Thomas Telford, Londres, 2004.
3. Ahumada, Pedro, *La evaluación en una concepción de aprendizaje significativo*. Ediciones Universitarias de la universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, 2002.
4. Alemany, J; Blay, J; Roquer, S, *Port de Tarragona (Historia y Actualitat)*. Ediciones de la juna del puerto de Tarragona, Tarragona, 1986.
5. Almagro Gorbea, Martín, *Las guerras cántabras*. Fundación Marcelino Botín, Cantabria, 1999.
6. Álvarez Leiva, Carlos; Asencio Sánchez, Carmen; Herrera Rojas, Dolores; Sánchez Olmedo, José I.; Macías Seda, Juana, *Asistencia Sanitaria en las Catástrofes*. Hospital Militar de Sevilla, Sevilla, 2005.
7. Anaya Tejero, Julio Juan; Polanco Martin, Sonia, *Innovación y mejora de los procesos logísticos*. ESIC Editorial, Madrid, 2007.
8. Ariely, Dan, *Predictably Irrational*. Harper Collins, Londres, 2008.
9. Ayala, F.J.; Olcina, J., *Riesgos Naturales*. Ariel, Boston, 2002.
10. Benthorn, L., and Frantzich, H., *Fire Alarm in a Public Building: How People Evaluate Information and Choose an Evacuation Exit?* Lund University, Lund 1999.
11. Bichou, Khalid, *Port operations, planning and logistics, Lloyds Practical Shipping Guides*. Informa Law, Londres, 2009.
12. Burinskiene, M. y Rudzkiene, V., *Future insights, scenarios and expert method. Application in sustainable territorial planning*. Baltic Journal on Sustainability, Vol.15, 2009.
13. Camisón Zornoza, C., “¿Hacia dónde se dirige la función de calidad?: la visión de expertos en un estudio Delphi”. *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, Vol. 18 (2), 2009.
14. Canetti, Elías. *Masa y Poder*. Muchnik Editores, Barcelona, 1981.
15. Carvalhal, C., *A recuperação é: muitíssimo mais que recuperar*. Industrias gráficas, Braga, 2001.
16. Casal Fábrega, Joaquín, *Análisis de riesgo en las instalaciones industriales*. Universidad Politécnica de Cataluña, Barcelona, 2009.
17. Chinchilla, R.; *Salud y seguridad en el trabajo*. Editorial de la Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica, 2002.
18. Contelles Díaz, Enrique Alejandro, *Emergencias: Aplicaciones básicas para la elaboración de un manual de autoprotección*. Marcombo, Barcelona, 2010.
19. Córdova Martínez, C., *Consideraciones sobre Metodología de la Investigación*. Memorias de investigación. Universidad de Holguín “Oscar Lucero Moya”, Holguín, Cuba, 2004.



20. Corral, Y., *Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos*, Revista Ciencias de la Educación, Vol. 19, 2009.
21. Cortes Díaz, José María, *Cuestionarios de autoevaluación y aprendizaje sobre prevención de riesgos laborales*. Tebar, Sevilla, 2005.
22. Cox, S. & Cox, T., *The structure of employee attitudes to safety - a European example* Work and Stress, Londres, 1991.
23. Creus A., *Fiabilidad y seguridad de los procesos industriales*. Ed. Marcombo, Barcelona, 1991.
24. Crosby P., *La calidad no cuesta nada*. Editorial Continental, México D.F., 1987.
25. Cruz-Cunha, Maria Manuela, Conceicao Cortes, Bruno and Putnik, Goran, *Adaptive Technologies and Business Integration: Social, Managerial, and Organizational Dimensions*. PA: Idea Group Reference, Hershey, 2007.
26. Dalkey, N., *The Delphi Method: An Experimental Study of Group Opinion*. United States Air Force Project Rand. Santa Mónica, California, EEUU, 1969.
27. Dawson, P., *Beyond Conventional Change Models: A Processual Perspective*. Asia Pacific Journal of Human Resources, 34: 57–70, 1996.
28. Decreto 51/2009, de 25 de junio, por el que se regula la elaboración, implantación y registro de los Planes de Autoprotección y de las Medidas de Prevención y Evacuación.
29. Decreto 82/2010 de 29 de junio, por el que se aprueba el catálogo de actividades y centros obligados, a adoptar medidas de autoprotección
30. Decreto 277/2010, de 2 de noviembre, por el que se regulan las obligaciones de autoprotección exigibles a determinadas actividades, centros o establecimientos para hacer frente a situaciones de emergencia
31. Deming E, *La salida de la crisis*. Editorial Continental, México D.F., 1990.
32. Domingo, J. y Arranz, A., *Calidad y mejora continua*. Al Donostiarra, España, 2000.
33. Doran, G. T., *There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives*. Management Review, Vol. 70, Issue 11, p35-36, 2p, 1981.
34. DuBrin, Andrew, Ireland, Duane, Williams, John, *Management and organization*, South-Western Pub. Co, Pennsylvania, 1989.
35. Escoda Múrrria, Coia, *El Port de Tarragona*. Publicaciones de la Fundación del Puerto de Tarragona, Tarragona, 2003.
36. Estrabón, *Geografía libro III, Hispania y Galia*. Planeta Agostini, Barcelona, 1992.



37. Fernández Zapico, Florentino, *Manual para la formación del auditor en prevención de riesgos laborales. Aplicaciones y casos prácticos*, Lex Nova, Valladolid, 2010.
38. Ferrer, Juan, *Gestión del cambio*, LID editorial, Madrid, 2014.
39. Gallego Pereira, M. et al. *Propuesta de un escenario para la difusión del software de código abierto en el año 2010*. Revista Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa, Vol. 14, 2008.
40. García Gómez, Andrés, *Percepción social del riesgo en España*. Dirección General de la Protección civil y emergencias, Ministerio de Interior, Madrid, 2008.
41. Gómez L, *Mejoramiento continuo de la calidad y la productividad*. Ediciones diciembre, Madrid, 1992.
42. Grech, Michelle Rita; Horberry, Tim John; Koester, Tomas, *Human Factors in the Maritime Domain*. CRC press, Boca Raton, 2008.
43. Harbour, L, *Manual de trabajo de reingeniería de procesos*. Editorial Panorama, México D.F., 1995.
44. Harward Business School Press, *Managing Change to Reduce Resistence*. Harward Business School Publishing Corporation, Boston, 2005.
45. Hasemi, Y., *Principles for the Selection for Evacuation Routes in Underground Mall*. Proceedings of Eleventh International Fire Science & Engineering Conference Interflam, Londres, 2007.
46. Hermelín, Michel, *Metodología para la elaboración y puesta en marcha del plan de prevención y atención de desastre*. Fondo Editorial Universidad EAFIT, Medellín, 2006.
47. Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P.; *Metodología de la Investigación*. Mc Graw-Hill, México D.F., 1998.
48. Hudson, P. *Implementing a safety culture in a major multi-national*. Safety Science, Amsterdam, 2007.
49. Hudson, P. *Safety culture: the ultimate goal*. Fight Safety Australia, 29-3, Amsterdam, 2001.
50. International Maritime Organization. *Safety Of Life At Sea*. Universidad de Virginia, Virginia, 2004.
51. Iranzo García, Yolanda, *Nota técnica de prevención 791. Planes de emergencia interior en la industria química*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, Madrid, 2011.
52. Jones D., Womack J., *Lean thinking*. Grupo Planeta, Barcelona, 2012.
53. Jordano Fraga, Jose, *Formación básica (profesional marítima)*. Consejería de Agricultura y Pesca; servicio de publicaciones, Sevilla, 2010.
54. Járrega, R, *El port Roma de Barcino i el praefectus orae maritimae laetanae*. Reial Societat Arqueologica Tarraconense, Tarragona, 2011.
55. Khadem, Riaz; Khadem, Linda J., *Alineación total*. Ediciones Gránica, Barcelona, 2008.



56. Kobes, M., Helsloot, I., Vries, B., and Post, J.G., *Building Safety and Human Behaviour in Fire: A Literature Review*, Fire Safety Journal 45, 1-11, 2010
57. Kuligowski, E. D. *A Review of Building Evacuation Models*, 2<sup>nd</sup> Edition, NIST National Institute of Standards and Technology, NIST Technical Note 1680, USA, 2010.
58. Laetane, B. and Darley, J. M., *Group Inhibition of Bystander Intervention in Emergencies*. Journal of Personality and Social Psychology 10, 215-221, 1968.
59. Laxe F., Sánchez R., *Lecciones de economía marítima*. Netbiblo editores, La Coruña 2007.
60. Leach, J.W.P. *Psychological aspects of sea Survival*. Paper presented at the joint international conference on escape, survival, rescue at sea, London 1986.
61. Ley 1/1996, de 3 de abril, de gestión de emergencias
62. Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre Protección Civil, que contiene referencias a la autoprotección, publicada en el BOE nº 22/1985 de 21 de enero.
63. Ley 27/92, de Puertos del Estado y de la Marina Mercante
64. Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y legislación complementaria, en la cual se promueven la seguridad y la salud de los trabajadores mediante la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de Riesgos.
65. Ley 33/2010, de 5 de agosto, de modificación de la Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, publicada BOE nº 191 de 7 de agosto.
66. Ley 48/2003, de 26 de noviembre, de régimen económico y de prestación de servicios de los puertos de interés general, publicada BOE nº 284 de 27 de noviembre.
67. Ley 54/2003 Reforma marco normativo de Prevención de Riesgos Laborales.
68. Lissabet Rivero, J. L., *La utilización del método de evaluación de expertos en la valoración de los resultados de las investigaciones educativas*. Universidad Pedagógica Blas Roca Calderío. Granma, Cuba, 1998.
69. Luhmann, N. *Confianza*. Ed. Anthropos, Barcelona, 1996.
70. MAERSK Group, *Reglamento Interno de Seguridad de APM Terminals*. Copenhagen, 2012.
71. Masaaki, I, *Kaizen, La clave de la ventaja competitiva Japonesa*. Editorial Continental, México D.F., 2001.
72. Mohedano, F., *El método Delphi, prospectiva en Ciencias Sociales a través del análisis de un caso práctico*. Revista Escuela de Administración de Negocios Nº64, Bogotá, 2008.



73. Narváez, Lizardo; Lavell, Allan; Pérez Ortega, Gustavo, *La gestión del Riesgo en Desastres, un enfoque basado en procesos*, CRID, Lima, 2009.
74. Niebel, Benjamin W.; *Ingeniería industrial: métodos, estándares y diseño de trabajo*, Alfaomega, México D.F., 2001.
75. Notteboom, Theo, *Current Issues in Shipping, Ports and Logistics*, Asp/Vulpress, Amberes, 2011.
76. Oficina Internacional de Trabajo, *Seguridad y salud en los Puertos. Repertorio de recomendaciones básicas*, Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra, 2005.
77. Pidgeon, N., *Safety culture: Key theoretical ideas*. *Work & Stress*, 12(3), 202-216, 1998.
78. Piniella, Francisco, *La seguridad del transporte marítimo. Retos del siglo XXI*, Universidad de Cádiz, Cádiz, 2009.
79. Poole, Thelma; Springeit, Peter, *Understanding human behavior in emergencies*, Odyssey, Hampshire, 1998.
80. Project Management Institute, *Project Management Body of Knowledge*, Project Management Institute, Inc, Pennsylvania, 2013.
81. Protección Civil, *Riesgos y catástrofes, actitudes y conductas en la sociedad española*, Ministerio del Interior, Secretaría Técnica, Madrid, 2008.
82. Proulx, G., *SFPE Handbook of Fire Protection Engineering*. Third Edition, Society of Fire Protection Engineers, Bethesda, MD, 2002.
83. Quarantelli, E. L., *Panic Behaviour: Some Empirical Observations*. In *Human Response to Tall Buildings*, Donald J. Conway (ed.), Stoudsburg, 1997.
84. Raphael, B., *When Disaster Strikes: How individuals and Communities Cope with Catastrophe*, Basic Books, Nueva York, 1986.
85. Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de Puertos del Estado y de la Marina Mercante.
86. Real Decreto 39/1997, de 17 de enero por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de Prevención, publicado en el BOE nº 27/1997 de 31 de enero.
87. Real Decreto 105/2010, de 5 de febrero, por el que se modifican determinados aspectos de la regulación de los almacenamientos de productos químicos y se aprueba la instrucción técnica complementaria MIE APQ-9 «almacenamiento de peróxidos orgánicos», publicado en el BOE. nº 67 de 18 de marzo.
88. Real Decreto 119/2005, de 16 de julio, que modifica el Real Decreto 1254/1999, por el que se aprueban las medidas de control de riesgos inherentes a los accidentes graves en que intervengan sustancias peligrosas



89. Real Decreto 145/89, de admisión, manipulación y almacenamiento de mercancías peligrosas en los puertos
90. Real Decreto 171/2004 Desarrollo del artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales
91. Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo, publicada en el BOE nº 104 de 1 de mayo.
92. Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos
93. Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, por el que se aprueba la Norma Básica de Autoprotección de los centros, establecimientos y dependencias dedicados a actividades que puedan dar origen a situaciones de emergencia, publicado en el BOE nº 72/2007, de 24 de marzo.
94. Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, por el que se aprueba la Norma Básica de Protección Civil, publicado en el BOE nº 105/1992 de 21 de mayo.
95. Real Decreto 412/2001, de 20 de abril, por el que se regulan diversos aspectos relacionado con el transporte de mercancías peligrosas por ferrocarril.
96. Real Decreto 551/2006, de 5 de mayo, transporte MM.PP. por carretera. por el que se regulan las operaciones de transporte de mercancías peligrosas por carretera en territorio español.
97. Real Decreto 888/2006, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento sobre almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con un contenido en nitrógeno igual o inferior al 28 por ciento en masa, publicado en el BOE nº 208, de 31 de agosto.
98. Real Decreto 948/2005, de 29 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
99. Real Decreto 1196/2003, La Directriz Básica de Protección Civil para el Riesgo Químico, es una aplicación técnica de la normativa SEVESO.
100. Real Decreto 1468/2008, de 5 de septiembre, por el que se modifica el Real Decreto 393/2007, de 23 de marzo, publicado en el BOE nº 239/2008, de 3 de octubre.
101. Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones petrolíferas, aprobado por Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre.



102. Real Decreto 1562/1998, de 17 de julio, por el que se modifica la Instrucción Técnica Complementaria MIPO2 "Parques de almacenamiento de líquidos petrolíferos" publicado en el B.O.E. nº 189 de 8 de agosto.
103. Real Decreto 1942/1993 Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios.
104. Real Decreto 2016/2004, de 11 de octubre, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria mie APQ-8 "almacenamiento de fertilizantes a base de nitrato amónico con alto contenido en nitrógeno". Publicado en el BOE nº. 256 de 23 de octubre.
105. Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Petrolíferas, publicado en el BOE. nº 23 de 27 de enero. Corrección de errores publicado en el BOE nº 94 de 20 de abril.
106. Real Decreto 2267/2004 Reglamento de Seguridad contra Incendios en los establecimientos industriales.
107. Reial Decret 30/2015 de 3 de marzo, que aprueba el catálogo de actividades y obligaciones a adoptar dentro del plan de autoprotección.
108. Riba, O, *Geología física dels països catalans*, Ketres editora, Barcelona, 1976.
109. Rizzo, A., & Save, L., *Shelfs: A proactive method for managing safety issues*. RTO HFM Workshop on The human factor in system reliability – is human performance predictable? Siena, 1999.
110. Rodríguez, D., *Diagnóstico Organizacional*, Alfa omega Grupo Editor, S.A. de C.V., 3ª Edición, México D.F. 1999.
111. Rodriguez, M.A. y Rource, J.; *Aprendiendo de los mejores*, Gestión 2000, Madrid, 1986.
112. Rousseau, J. J. (1762), *El Contrato Social*, Alianza, Madrid, 1988.
113. Salazar Ordóñez, Melania & Sayadi, Samir, *El Delphi como Método de Análisis de la Coherencia de la PAC desde la Perspectiva Social*, Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Granada, 2006.
114. Sime, J.D., *Affiliate Behavior during Escape to Building Exits*, Londres, Journal of environmental psychology, 1983, Vol 3, Número 1, p. 21-41.
115. Sime J.D.; Crew C.; Kimura M.; Powell J., *Human behavior in fires*, HMSO, Londres, 1991.
116. Sime, J. D., *Crowd Psychology and Engineering*, Safety Science 21, 1-14, Londres, 1995.



117. Soliño Millán, M, *Nuevas políticas silvo-ambientales en espacios rurales de la Red Natura 2000: una aplicación a la región atlántica de la Península Ibérica*, Universidad de Vigo, Pontevedra, 2003.
118. Sotolongo Sánchez, María, *Procedimientos para la Auditoria Interna del Sistema de Gestión de Recursos Humanos en instalaciones turísticas hoteleras cubanas. Aplicación en pequeñas y medianas instalaciones turísticas hoteleras*. Tesis en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas, Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Santa Clara, Cuba, 2005.
119. Storch de Gracia, J.M.; García Martín, Tomás, *Seguridad industrial en plantas químicas y energéticas*, 2ª Ed, Díaz de Santos, Madrid, 2008.
120. Talley, Wayne, *Maritime Safety, Security and Piracy*, CRC Press, Londres, 2013.
121. Ulloa, Fernando, *Manual de gestión del riesgo de desastre para comunicadores sociales*, Publicaciones de la UNESCO. Callao, 2011.
122. United Nations Conference on Trade and Development, *Development and improvement of port. The principles of modern port management and organization*, United Nations, Ginebra, 1992.
123. United Nations Office for Disaster Risk Reduction, *Terminology on disaster risk reduction*, United Nations, Ginebra, 2009.
124. United Nations Environment Programme, *APELL for port areas*. International Maritime Organization, Londres, 1996.
125. Vallejo Esteban, Emilio, *Aplicación del Código ISPS y Directivas Europeas de Seguridad en el Port de Barcelona*, Posgrado de Dirección de operaciones portuarias UPC, Barcelona, 2013.
126. Velazquez E, *Métodos y técnicas*, Limusa Noriega Editores, México D.F., 2007.
127. Walton, Mary. *The Deming management method*, Tod Mead Ed., Neva York, 1986.
128. Wood P., *A survey of Behaviour in fires: Fires and human Beheaviour*, Ed Canter D., Nueva York, 1980.
129. Zapata, Alvaro; Murillo, Guillermo, *Teorías contemporáneas de la organización y del management*, Ecoe Ediciones, Madrid, 2016.
130. ZCBI; *Developing a Safety Culture*, Confederation of British Industry, London, 1991.
131. Zubiri Xabier, *Sobre el hombre*, Madrid, Alianza Editorial, Madrid, 1986.



## 9.1 Webgrafía

1. Analysis and Strategy Tools. *Elementos de análisis*, disponible en:  
[http://www.mindtools.com/pages/article/newTMC\\_05.htm](http://www.mindtools.com/pages/article/newTMC_05.htm) (Último acceso 15 4 2014)
2. Autoridad Portuaria del Puerto de Barcelona. servicio de información estadística, disponible en:  
<http://www.portdebarcelona.cat/es/web/autoritat-portuaria/estadisticas;jsessionid=1DFDEE1D3D6ECDF8A999989565F996B1.lifepro2.port.apb.es> (Último acceso: 19 4 2014)
3. Balanced ScoreCard Institute. *El ciclo Deming*, disponible en:  
<http://balancedscorecard.org/TheDemingCycle/tabid/112/Default.aspx> (Último acceso 04 3 2014)
4. Cabero Almenara, J. y Llorente Cejudo, M. C., *La aplicación del juicio de experto como técnica de evaluación de las tecnologías de la información (TIC)*. En Eduweb. Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación, 7 (2) pp.11-22, 2013. Disponible en  
<http://tecnologiaedu.us.es/tecnoedu/images/stories/jca107.pdf>, (último acceso 02022016).
5. Centro de Investigaciones Sociológicas. *Barómetro*, disponible en:  
[http://www.cis.es/cis/opencms/ES/11\\_barometros/indicadores.html](http://www.cis.es/cis/opencms/ES/11_barometros/indicadores.html) (Último acceso 03032015)
6. Comisión Económica de Naciones Unidas para Europa. disponible en:  
<http://www.unece.org/trans/main/wp6/wp6.html> (Último acceso 16 2 2014).
7. Cruz Ramírez, M. y Martínez Cepena, M., *Perfeccionamiento de un instrumento para la selección de expertos en las investigaciones educativas*. Revista Electrónica de Investigación Educativa, 2012, Vol. 14 (2). Disponible en <http://redie.uabc.mx/vol14no2/contenido-cruzmtnz2012.html> (Último acceso 02062013).
8. Cruz Roja Internacional. *Programas de capacitación y entrenamiento*, disponible en:  
<http://www.redcross.org/what-we-do/training-education> (Último acceso 13 4 2014)
9. Data Comex España. *Estadísticas del comercio exterior*, disponible en:  
<http://datacomex.comercio.es> (Último acceso 14 4 2014)
10. Dirección General de Protección Civil y Emergencias. *Normas básicas de protección*, disponible es: <http://www.proteccioncivil.org/autoproteccion-legislacion> (Último acceso 28 3 2014)
11. Escobar-Pérez, J. y Cuervo-Martínez, A., *Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización*. En Avances en Medición, 6, pp. 27-36. Disponible en [http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3\\_Juicio\\_de\\_expertos\\_27-36.pdf](http://www.humanas.unal.edu.co/psicometria/files/7113/8574/5708/Articulo3_Juicio_de_expertos_27-36.pdf), (2008)
12. European Agency for Safety and Health at Work. *Reglas de seguridad*, disponible en:  
[https://osha.europa.eu/es/sector/rail\\_air\\_water\\_transport](https://osha.europa.eu/es/sector/rail_air_water_transport) (Último acceso 15 4 2014)



13. European Union's Seventh Framework Programme for research. *Technological development and demonstration under grant agreement no 313161*: <https://evacuate.eu> (Último acceso en 15 12 2016)
14. Generalitat de Catalunya. *Diario oficial de la generalitat*, disponible en: <https://www.gencat.cat/dogc> (Último acceso 20 04 2016)
15. International Labour Organization. *Seguridad a bordo de buques*, disponible en: <http://www.ilo.org/global/standards/maritime-labour-convention/lang--en/index.htm> (Último acceso 16 02 2014)
16. Giungi, Pablo. *La calidad como filosofía de la gestión*, disponible en: <http://www.pablogiugni.com.ar/httpwwwpablogiugnicomarp106/> (Último acceso 16 12 2016)
17. Ministerio de fomento. *Transporte de mercancías peligrosas*, disponible en: [http://www.fomento.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/ORGANOS\\_COLEGIADOS/CCTM/P/ULTIMA\\_HORA/NN.htm](http://www.fomento.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ORGANOS_COLEGIADOS/CCTM/P/ULTIMA_HORA/NN.htm) (Último acceso 10 3 2014)
18. Organización Marítima Internacional. *Código internacional de mercancías peligrosas*, disponible en: <http://www.imo.org/Publications/IMDGCode/Pages/Default.aspx> (Último acceso 12 3 2014)
19. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. *Evaluación de desastres*, disponible en: [www.undp.org/cpr/we\\_do/disaster\\_global\\_risk\\_id.shtml](http://www.undp.org/cpr/we_do/disaster_global_risk_id.shtml) (Último acceso 26 02 2016)
20. Project Management Institute. *Gestión de recursos materiales y humanos*, disponible en: <http://www.pmi.org/Business-Solutions/OPM3-Case-Study-Library.aspx> (Último acceso 14 04 2014)
21. Puertos del Estado. *Servicio de información estadística*, disponible en: [http://www.puertos.es/estadisticas/estadistica\\_mensual/index.html](http://www.puertos.es/estadisticas/estadistica_mensual/index.html) (Último acceso: 25 5 2014)
22. Ramírez, L. y Toledo, A., (2005). Algunas consideraciones acerca del método de evaluación utilizando el criterio de expertos. *Ilustrados.com*. Recuperada de <http://www.ilustrados.com/publicaciones/EEkZy1EFEVDEhxqKXi.php> (Último acceso: 04032017], p. 4.
23. U.S. Mining industry. *Safety culture in mining*, disponible en: [http://www.coresafety.org/resources/module7/nmasafetytoolbox/inside\\_safetyculture/safetyculture\\_incontext/safetyculture\\_inmining.html](http://www.coresafety.org/resources/module7/nmasafetytoolbox/inside_safetyculture/safetyculture_incontext/safetyculture_inmining.html) (Último acceso: 3 11 2016)



## 10 Anexos

### 10.1 Anexo I del Real Decreto 30/2015 (Resumen)

#### Catálogo de actividades y centros de interés para la protección civil de Cataluña

##### Actividades industriales y almacenamiento:

Las actividades de almacenamiento de productos químicos de las instrucciones técnicas complementarias (Real Decreto 378/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias, y Real Decreto 2016/2004, de 11 de octubre, que aprueba el abono de instrucción-MIE APQ-8 técnico complementario basados en nitrato amónico almacenamiento "con alto contenido de nitrógeno"), en las siguientes cantidades:

- ITC EPQ-1 (almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles), de una Capacidad superior a 200 m<sup>3</sup>.
- ITC EPQ-2 (almacenamiento de óxido de etileno), de una capacidad superior a 1 tonelada.
- ITC EPQ-3 (almacenaje de cloro), de una capacidad superior a 4 toneladas.
- ITC EPQ-4 (almacenamiento de amoníaco anhidro), de una capacidad superior a 3 toneladas.
- ITC EPQ-5 (almacenaje de botellas) y los cilindros de gases comprimidos, licuados y disueltos a presión, categoría 4 ó 5.
- ITC EPQ-6 (almacenaje de líquidos corrosivos), de una capacidad superior a 500 m<sup>3</sup>.
- ITC EPQ-7 (almacenamiento de líquidos tóxicos), de una capacidad superior a 200 m<sup>3</sup>.
- ITC EPQ-8 (almacenaje de fertilizantes basados en nitrato de amonio, con alto contenido de nitrógeno), de una capacidad superior a 200 toneladas).

Establecimientos afectados por la normativa por la que aprueba medidas para controlar los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.

Las instalaciones industriales o almacenamiento en la que participan sustancias peligrosas: aquellos en los que están presentes otras sustancias peligrosas distintas de las mencionadas en los apartados anteriores, en cantidades iguales o superiores al 60% de la columna en 2 partes 1 y 2 del anexo y del Real Decreto



1254/1999, de 16 de julio, por la que aprueban medidas para controlar los riesgos inherentes a los accidentes graves en que peligrosas sustancias intervienen.

Las cantidades que han de tenerse en cuenta en las secciones anteriores son el máximo que está presentes, o sea, en cualquier momento, según lo establecido en el Real Decreto 1254/1999. Para estas instalaciones, se debe considerar el plan de emergencia interior como un plan de autoprotección, tal como se establece en el artículo 3 del Real Decreto 1196/2003, de 19 de septiembre, por la que aprueba la directriz básica de protección civil para el control y planificación ante el riesgo de accidentes graves en los que intervienen sustancias peligrosas.

Establecimientos en los que participan explosivos: están reguladas en la ITC 10 del Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, que aprueba el Reglamento de explosivos (modificada por la Orden PRE/252/2006).

Establecimientos con instalaciones de las ITC IP02, IP03 IP04 y con más de 500 m<sup>3</sup>.

Las instalaciones industriales o de almacenamiento con una carga de ponderado de fuego y corregido mayor o igual a 3.200 Mcal/m<sup>2</sup> o 13.600 MJ/m<sup>2</sup> (riesgo intrínseco alto, según la tabla 1.3 del anexo I del Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, que aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en establecimientos industriales).

Refrigeración con líquido de refrigeración en el segundo y tercer grupo según el Real Decreto 138/febrero 4, 2011, por que se aprueba el Reglamento de seguridad para la refrigeración y sus instrucciones técnicas complementarias, cuando se exceden de las cantidades totales utilizadas en 6 toneladas.

Actividades de gestión de residuos peligrosos: las actividades de recolección, almacenamiento, residuos o eliminación de residuos peligrosos, conforme a las disposiciones de la ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. En la exclusión de las actividades de gestión de vehículos fuera de uso y las actividades con una capacidad de procesamiento de residuos peligrosos inferior a las cantidades establecidas en este decreto para las actividades de almacenamiento de productos químicos y las instalaciones industriales que intervienen sustancias peligrosas.

Explotaciones e industrias relacionadas a la minería, mientras desarrollan una actividad subterránea o que tienen más de 20 empleados: regulado por el Real Decreto 864/1985, de 2 de abril, por el que aprueba el Reglamento general de normas básicas de seguridad minera y sus instrucciones técnicas complementarias, modificados por el Real Decreto 150/1996, de 2 de febrero, que modifica el artículo 109 del Reglamento general de normas básicas de seguridad.

### **Actividades de investigación**



Uso de las instalaciones confinada a los organismos modificados genéticamente: las clasificadas como actividades de alto riesgo (tipo 4) en el Real Decreto 178/2004, de 30 de enero, por el que se aprueba el Reglamento general para la implementación y ejecución de la Ley 9/2003, de 25 de abril, que establece el régimen jurídico de la utilización confinada, liberación y comercialización de genéticamente organismos modificados.

Instalaciones para la obtención, procesamiento, tratamiento, almacenamiento y distribución de sustancias o materias biológicas peligrosas: las instalaciones que contengan agentes biológicos del grupo 4, determinados en el Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos en el lugar de trabajo.

### **Actividades de infraestructuras de transporte**

- Más de 1.000 m de túneles de carretera larga y entre 500 y 1.000 m de largo con una intensidad media diaria (IMD) más de 5.000 vehículos/día, incluyendo aquellos que forman parte de la misma vía y que están separadas por una distancia de menos de 500 metros de distancia.
- Túneles ferroviarios de longitud mayor o igual a 1.000 m, incluyendo aquellos que forman parte de la misma vía y están separadas por una distancia de menos de 500 metros de distancia.
- Líneas de ferrocarril de transporte metropolitano.
- Estaciones e intercambiadores de transporte: aquellas con empleo superior o igual a 2.000 personas.
- Autopistas de peaje.
- Estacionamientos para el transporte de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril.
- Los puertos de interés general y los puertos comerciales, industriales, recreativos y pesca que no son de interés general.
- Los aeropuertos.
- Los conductos que transportan sustancias peligrosas: etilenoconductos, gas, oleoductos y gasoductos o comportamientos similares. En el caso de tuberías, incluyendo las tuberías que transportan gas natural a más de 16 bar (presión de transporte secundario).
- Trenes de cremallera con un volumen de pasajeros de más de 400.000 pasajeros al año.

### **Energía, infraestructura y algunos servicios de actividades**



Instalaciones nucleares y radiactivas: que contiene las fuentes de categoría 1, 2 o 3, definido en la seguridad guía RS-G-1.7 de las normas de seguridad de la Agencia Internacional de energía atómica.

Infraestructuras hidráulicas (presas y embalses, estanques y tanques): clasificadas como categorías A y B en la orden de 12 de marzo de 1996, aprueba el Reglamento técnico sobre seguridad de presas y embalses, así como la resolución de 31 de enero de 1995, por la que la publicación del acuerdo del Consejo de Ministros aprueba la directriz básica de protección civil de planificación ante el riesgo de inundación.

Centros o instalaciones destinadas a la producción de energía eléctrica: la potencia nominal mayor o igual a 300 MW. En la energía eólica y solar son exentos.

Subestaciones de distribución de energía eléctrica en alta tensión de distribución en la red de transporte.

### **Edificios de importancia estratégica**

Para la gestión de las emergencias que afectan a una gran población, como el centro de coordinación operativa de Cataluña (CECAT) y el centro de atención y gestión de emergencia llame al 112.

### **Actividades de salud**

Uso de los establecimientos de salud que proporcionan atención médica en el hospital o intensivo tratamiento o cirugía, con una disponibilidad mayor o igual a 200 camas en su conjunto.

Cualquier otro uso del establecimiento de salud que tiene una altura igual o mayor que 28 m evacuación o un empleo mayor que o igual a 2.000 personas.

### **Actividades educativas**

Establecimientos de enseñanza de uso especialmente habían diseñado para personas con discapacidad física, sensorial, intelectuales o mentales enfermedades que tienen más de 200 lugares.

Cualquier otro establecimiento de uso educativo mientras usted tiene una altura mayor o igual a 28 evacuaciones o un empleo mayor que o igual a 2.000 personas.

### **Actividades residenciales públicas**

Establecimientos de uso residencial público: aquellos en los que desarrollarán actividades de centros de residencia o de día para personas mayores, con discapacidad física, sensorial, intelectual, enfermedad mental o aquellos en que generalmente hay usuarios que son incapaces de realizar una evacuación por sus propios medios y que tienen 200 o más personas como un todo.



Cualquier otro establecimiento público residencial uso como tiene una altura mayor o igual a 28 evacuaciones o un empleo mayor que o igual a 2.000 personas.

**Urbanizaciones y pueblos ubicados en terrenos forestales o en la franja de 500 metros a su alrededor,** las obras no son recepcionadas por el Ayuntamiento, o que no están incluidos en un plan de protección civil municipal. Puede admitir un único plan para diferentes áreas residenciales y centros de población, mientras que están anticipando a las personas de los riesgos de cada uno y como consideran los efectos de la onda entre ellos.

**Cualquier otra actividad especificada o no en otra sección del Decreto** (si la actividad se especifica en otra rúbrica de la sección, calificará para esta partida; si se especifica en el encabezado de la sección B, calificará para esta sección) que cumpla con los siguientes requisitos:

En espacios restringidos o recintos:

- Edificios con capacidad o con capacidad igual o superior a 2.000 personas y con una altura de evacuación que o igual a 28 m.
- Instalaciones cerradas desmontables o con capacidad o con capacidad mayor o igual a 2.000 personas.
- Otras actividades en áreas restringidas, aquellas con un número de los asistentes y participantes siempre mayores o igualan a 5.000 personas.

En las zonas no delimitadas, éstos con un número de asistentes y participantes siempre mayores o igualan a 20.000 personas.

Los espacios no definidos que se consideran de riesgo especial, se rigen por el primer punto de esta sección.

**Actos, incluidos en las regulaciones del sector competente, con más de 200 kg de material regulado de los artificios de pirotecnia,** según el Real Decreto 575/2010 de 7 mayo, que aprueba el Reglamento de artículos pirotécnicos y cartuchos.

### **Catálogo de actividades y centros de interés para la protección civil local**

Dentro de los límites establecidos en las determinaciones del anexo i. B, que tienen el carácter de mínimos, el municipal competente, el oficio o a petición de parte interesada, en aplicación de la protección civil municipales competencias establecidas por la legislación de régimen local pueden, mediante una ordenanza para extender la afectación de los centros y actividades que, sin ser incluido en la sección B del anexo I y que no son de interés para la protección civil de Cataluña , presentan un riesgo significativo.



- **Actividades industriales y almacenamiento:** Establecimientos no afectaron por la ITC 10 del Real Decreto 230/1998, de 16 de febrero, que aprueba el Reglamento de explosivos (modificada por la Orden PRE/252/2006), pero donde hay productos incluyen en el Reglamento, por un monto equivalente al 50% de las cantidades establecidas en la ITC 10 o más y no están incluidos en la sección.

### **Público y comercial campos de aviación**

- **Actividades de salud:**

Uso de los establecimientos de salud que proporcionan atención médica en hospital o tratamiento intensivo o cirugía, con una disponibilidad inferior a 200 camas como un todo. Centros de diálisis con más de 30 asientos de pasajero.

Cualquier otro establecimiento de salud utiliza con empleo de menos de 2.000 personas y más de 200 personas.

- **actividad docente:**

Establecimientos de enseñanza de uso especialmente diseñado para personas con discapacidad física, sensorial, intelectual o enfermedades mentales que tienen entre 100 y 200 lugares.

Establecimientos con el empleo de la enseñanza juegan menos de 2.000 personas y más de 1.000 personas y los viveros, áreas y similares con más de 100 estudiantes.

- **actividades residenciales públicas:**

Aquellos en los que desarrollan actividades de residencia o centros de día para personas mayores, con discapacidad física, sensorial, intelectual o enfermedad mental o aquellos en los que generalmente hay usuarios que son incapaces de realizar una evacuación por sus propios medios y que tienen 100 o más personas en su conjunto, no están incluidos en la sección.

- **cualquier otra actividad especificada o no en otra sección del catálogo:**

Si la actividad se especifica en otra rúbrica de la sección B, calificará para este rubro; si se especifica en un encabezado de la sección A, se clasificará para el título de la sección correspondiente, que cumpla con los siguientes requisitos:

Edificios con capacidad o con capacidad superior a 1.000 personas y menos de 2.000 personas.



- Instalaciones cerradas desmontables o temporada con mayor capacidad o de capacidad para 1.000 personas y menos de 2.000 personas.
- Otras actividades en áreas restringidas, éstos con un número de asistentes y participantes siempre mayores o igualan a 2.000 personas y menos de 5.000 personas.
- en las zonas no delimitadas, éstos con un número de asistentes y participantes siempre mayores o igualan a 10.000 personas y menos de 20.000 personas.
- Los espacios no definidos que se consideran de riesgo especial se rigen por el primer punto de esta sección.
- regulación de eventos con más de 100 kg y menos de 200 kg de material de los artificios de pirotecnia de, según el Real Decreto 575/2010 de 7 mayo, que aprueba el Reglamento de artículos pirotécnicos y cartuchos.

### **Contenido mínimo de los planes de autoprotección (ley Cataluña)**

El plan de autoprotección de las instalaciones objeto de este Decreto se estructura en los siguientes documentos:

- ✓ Documento 1: Identificación de la instalación. Inventario, análisis y evaluación del riesgo.
- ✓ Documento 2: Inventario y descripción de los medios y medidas de autoprotección.
- ✓ Documento 3: Manual de actuación.
- ✓ Documento 4: Implantación, mantenimiento y actualización.

El contenido de cada uno de estos documentos se tiene que adaptar a las particularidades de la actividad, centro, instalación o establecimiento que corresponda, y se tienen que fijar a todos los efectos los índices que se exponen a continuación.

Las actividades incluidas en el anexo I, epígrafe A, así como las que sean declaradas por resolución del director general competente en materia de protección civil actividades de especial riesgo, deben disponer de un plan de autoprotección que tiene que tener la estructura y el contenido mínimo que se recogen en la parte 1 de este anexo.

Las actividades incluidas en el anexo I, epígrafe B, tienen que disponer de un plan de autoprotección que tendrá la estructura y el contenido mínimo que se recogen en la parte 2 de este anexo.



Complementariament a estos índices, la Comisión de Protección Civil de Cataluña valora la necesidad de elaborar guías explicativas que desarrollan el contenido del índice y que se adaptan a las particularidades de determinadas tipologías de actividades y a la realidad de diferentes tipologías de actividades o centros, incluyendo la posibilidad de disminuir o simplificar sus contenidos a efectos de beneficiar el plan en términos de eficacia.



## 10.2 Anexo 2. Encuesta de valoración expertos

Estimado Sr. / Sra.,

Rellenando esta breve encuesta, nos ayudará a obtener un mejor entendimiento del impacto de medidas de mejora en la respuesta ante emergencias en puertos o instalaciones, como parte de una investigación de la Universidad Politécnica de Cataluña.

Comenzamos con unas preguntas de control de muestra, para seguir con unas valoraciones de impacto y viabilidad, para una serie de acciones o mejoras propuestas en materia de seguridad para una organización.

IMPACTO, evaluar de 1 a 5, siendo 1 el de menor impacto y 5 el de mayor

VIABILIDAD, evaluar de 1 a 5, siendo 1 el de menor viabilidad y 5 el de mayor viabilidad

Gracias

### 1. Sexo

- Mujer
- Hombre

### 2. Edad (años)

- 30-40
- 40-50
- 50-60
- Más de 60

### 3. Nivel de estudios



- Licenciado o ingeniero
- Maestría
- Doctorado

4. **Ámbito geográfico en el que desarrolla su profesión**

- Europa
- LATAM
- AFRICA
- ASIA
- NORTEAMERICA

5. **Años de experiencia en SAFETY**

- menos de 5
- de 5 a 10
- de 10 a 15
- más de 15

6. **Sector en el que desarrolla su actividad en materia de SAFETY**



- PUERTOS
- MARITIMO
- INDUSTRIA QUIMICA
- INDUSTRIA OIL&GAS
- NUCLEAR
- OTROS

#### 7. Tipo de organización

- Ente público/Gobierno
- Empresa privada
- Académico/Universidad

#### 8. Tamaño de la Organización (número de trabajadores)

- menos de 50
- de 50 a 100
- de 100 a 500
- Más de 500



9. Como valorarías la siguiente mejora en Safety: Curso básico de respuesta ante emergencias y primeros auxilios, para todos los trabajadores

	1	2	3	4	5
Impacto	<input type="checkbox"/>				
Viabilidad	<input type="checkbox"/>				

10. Creación de fichas de respuesta ante emergencias individualizadas (por puesto de trabajo o individuo) que contemplen las acciones ante los tres casos más comunes de respuesta: Estado de alerta, Evacuación y confinamiento

	1	2	3	4	5
Impacto	<input type="checkbox"/>				
Viabilidad	<input type="checkbox"/>				

11. Establecer para aquellos roles con responsabilidad sobre otros en una emergencia, definición de hasta 3 roles de sustitución ante emergencias

	1	2	3	4	5
Impacto	<input type="checkbox"/>				
Viabilidad	<input type="checkbox"/>				



12. Creación de cuadro de instrucciones específico por ubicación o puesto de trabajo

	1	2	3	4	5
Impacto	<input type="checkbox"/>				
Viabilidad	<input type="checkbox"/>				

13. Adaptación a la seguridad/entorno para las nuevas incorporaciones a la plantilla, como actividad inicial/principal el primer día de trabajo

	1	2	3	4	5
Impacto	<input type="checkbox"/>				
Viabilidad	<input type="checkbox"/>				

14. Establecimientos de objetivos o niveles de desempeño previos a la realización de los ejercicios, para los equipos de intervención

	1	2	3	4	5
Impacto	<input type="checkbox"/>				
Viabilidad	<input type="checkbox"/>				



15. Realización de los ejercicios sin informar de la actividad a ejecutar o del tipo de simulacro o emergencia

	1	2	3	4	5
Impacto	<input type="checkbox"/>				
Viabilidad	<input type="checkbox"/>				

16. Sistema de evaluaciones de desempeño para los simulacros, por medio de externos o miembros de otros grupos que no actúen en el ejercicio

	1	2	3	4	5
Impacto	<input type="checkbox"/>				
Viabilidad	<input type="checkbox"/>				

17. Establecimiento de todos los ejercicios y simulacros a realizar al principio de año, calendarización de los ejercicios

	1	2	3	4	5
Impacto	<input type="checkbox"/>				
Viabilidad	<input type="checkbox"/>				



18. Formación específica para los trabajadores externo que acuden al puerto/instalación a realizar su trabajo (formación safety para empresas outsourcing)

	1	2	3	4	5
Impacto	<input type="checkbox"/>				
Viabilidad	<input type="checkbox"/>				

19. Detalle del programa de formación en safety, contenido mínimo de los mismos para cada año

	1	2	3	4	5
Impacto	<input type="checkbox"/>				
Viabilidad	<input type="checkbox"/>				

20. Creación de protocolos específicos para empresas del mismo nivel de riesgo (e.g.productos químicos) y que sean limítrofes o estén próximas. Que compartan recursos y medios de respuesta

	1	2	3	4	5
Impacto	<input type="checkbox"/>				
Viabilidad	<input type="checkbox"/>				



21. Posibilidad del cambio de la dirección de la emergencia, en función del ámbito o del tipo de emergencia

	1	2	3	4	5
Impacto	<input type="checkbox"/>				
Viabilidad	<input type="checkbox"/>				

22. Jornadas de difusión y sensibilización de trabajadores y posibles afectados (ciudad, proveedores, etc)

	1	2	3	4	5
Impacto	<input type="checkbox"/>				
Viabilidad	<input type="checkbox"/>				

23. Creación de señales de alarma sonoras específicas para cada emergencia (por lo menos 3 distintas, para estado de alerta, evacuación y confinamiento)

	1	2	3	4	5
Impacto	<input type="checkbox"/>				
Viabilidad	<input type="checkbox"/>				



24. Disponer de copias de procedimientos e instrucciones en seguridad en zonas comunes del puerto/instalación

	1	2	3	4	5
Impacto	<input type="checkbox"/>				
Viabilidad	<input type="checkbox"/>				