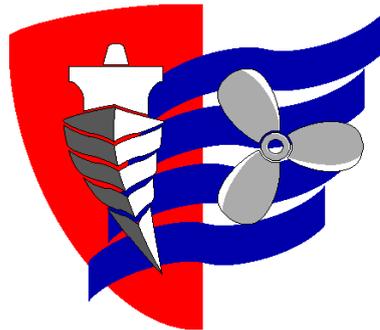


# ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA



## *Trabajo Fin de Máster*

**Procedimiento para expedir un permiso de trabajo para reparación, mantenimiento y mejora de equipo.**

**Procedure for issuing a work permit for the repair, maintenance and improvement of equipment.**

**Para acceder al Título de Máster Universitario en:  
Ingeniería Náutica y Gestión Marítima**

Autor: Gonzalo Calderón Sergio  
Director: Francisco José Sánchez Díaz de la Campa  
Junio-2021

# **ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE NÁUTICA UNIVERSIDAD DE CANTABRIA**

## ***Trabajo Fin de Máster***

**Procedimiento para expedir un permiso de trabajo para reparación, mantenimiento y mejora de equipo.**

**Procedure for issuing a work permit for the repair, maintenance and improvement of equipment.**

**Para acceder al Título de Máster Universitario en:  
Ingeniería Náutica y Gestión Marítima**

## **AVISO DE RESPONSABILIDAD:**

Este documento es el resultado del Trabajo Fin de Máster de un alumno, siendo su autor responsable de su contenido.

Se trata por tanto de un trabajo académico que puede contener errores detectados por el tribunal y que pueden no haber sido corregidos por el autor en la presente edición.

Debido a dicha orientación académica no debe hacerse un uso profesional de su contenido.

Este tipo de trabajos, junto con su defensa, pueden haber obtenido una nota que oscila entre 5 y 10 puntos, por lo que la calidad y el número de errores que puedan contener difieren en gran medida entre unos trabajos y otros,

La Universidad de Cantabria, la Escuela Técnica Superior de Náutica, los miembros del Tribunal de Trabajos Fin de Máster, así como el profesor/a director no son responsables del contenido último de este Trabajo.

# ÍNDICE

---

## Tabla de contenido

ÍNDICE.....	I
RESUMEN Y PALABRAS CLAVE .....	III
<b>I INTRODUCCIÓN - RESUMEN .....</b>	<b>1</b>
<b>II PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA E HIPÓTESIS. ....</b>	<b>3</b>
<i>II.1.1 Planteamiento del problema .....</i>	<i>3</i>
<i>II.1.2 Hipótesis de partida.....</i>	<i>4</i>
<i>II.1.3 Hipótesis de resultado .....</i>	<i>4</i>
<b>III HERRAMIENTAS DE RESOLUCIÓN .....</b>	<b>5</b>
III.1 GESTIÓN ORIENTADA A PROCESOS.....	5
III.2 PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES .....	5
<i>III.2.1 Fases de un procedimiento operacional. ....</i>	<i>6</i>
III.3 REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS TAREAS QUE COMPONEN LOS PROCESOS.....	7
<i>III.3.1 Elementos de los diagramas de flujos.....</i>	<i>7</i>
III.4 GESTIÓN DEL RIESGO OPERACIONAL. ANÁLISIS DE RIESGOS.....	8
<i>III.4.1 Terminología relacionada con la gestión de riesgo .....</i>	<i>9</i>
<i>III.4.2 Probabilidad de un incidente y niveles de gravedad de las consecuencias potenciales .....</i>	<i>11</i>
<i>III.4.3 Medidas de tratamiento de riesgo .....</i>	<i>12</i>
III.5 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA QUE CONTROLA LOS PROCESOS: ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES. ....	13
<b>IV METODOLOGÍA.....</b>	<b>16</b>
IV.1 ALCANCE DEL ÁREA DE ACTIVIDAD OBJETO DE ESTUDIO.....	16
IV.2 MAPA DE PROCESOS DEL ÁREA DE ACTIVIDAD. ....	17
IV.3 PROCEDIMIENTO PARA LA PREPARACIÓN DEL TRABAJO. ....	17
IV.4 EJECUCIÓN MATERIAL DEL TRABAJO DE RMM. ....	18
IV.5 FLUJOGRAMAS DE LOS PROCESOS DE PREPARACIÓN DEL TRABAJO Y EJECUCIÓN MATERIAL. ....	19
<i>FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA PARA ESTE TFM. ....</i>	<i>19</i>
IV.6 ANÁLISIS DE RIESGOS DURANTE LA PREPARACIÓN DEL TRABAJO DE RMM .....	21
IV.7 FORMULARIOS DEL ANÁLISIS DE RIESGOS Y DEL PERMISO DE TRABAJO (PT).....	23
<i>IV.7.1 Formulario del análisis de riesgos.....</i>	<i>23</i>
<i>IV.7.2 Formulario del permiso de trabajo. ....</i>	<i>23</i>
<b>V APLICACIÓN PRÁCTICA .....</b>	<b>27</b>
V.1 BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	27
V.2 RESOLUCIÓN DEL PROBLEMA.....	27
<i>V.2.1 Proceso de programación de trabajos de RMM. ....</i>	<i>27</i>
<i>V.2.2 Proceso de preparación del trabajo.....</i>	<i>27</i>
<i>V.2.3 Proceso de ejecución y supervisión del trabajo de RMM.....</i>	<i>28</i>

V.2.4	<i>Tabla 1: Análisis de Riesgos</i> .....	29
V.2.5	<i>Tabla 2: Alternativa de actuación</i> .....	32
<b>VI</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>35</b>
	<b>REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>36</b>
	<b>ANEXO 1: ENTRADA EN ESPACIOS CERRADOS</b> .....	<b>38</b>
	<b>ANEXO 2: EVALUACIÓN DE RIESGOS</b> .....	<b>40</b>

# RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

---

## **Palabras clave**

Procedimiento

Riesgo

Reunión preparatoria

Permiso trabajo

Peligro

## **Keywords**

Procedure

Risk

Briefing

Work permit

Hazard

## I INTRODUCCIÓN - RESUMEN

El objeto de este trabajo fin de máster (TFM) se refiere a la implementación dentro del sistema de gestión del buque (SG) de los procedimientos que controlan los **trabajos de reparación, mantenimiento o mejora de equipos de un buque mercante (trabajos RMM)**. Esta área de actividad es clave porque tiene dos consecuencias muy beneficiosas para el buque o cualquier organización: un **mantenimiento efectivo y la reducción del número de averías**.

Cada trabajo de RMM implica realizar un **análisis de riesgos**, identificar los peligros y las medidas de tratamiento del riesgo causado por los peligros inherentes a ese trabajo y al lugar donde se desarrolla la actividad. Sobre estos aspectos del análisis de riesgos, los Sistemas de Gestión (SG) que he conocido aportan procedimientos poco precisos, incompletos y no adecuados al trabajo de RMM que se desea realizar, provocando una brecha en la seguridad causante de muchos incidentes y accidentes a bordo de los buques.

La realización de un trabajo de RMM se divide en tres fases: **preparación o fase de análisis, briefing y ejecución material del trabajo**. La preparación o fase de análisis expide el permiso u orden de trabajo en el que se documenta la alternativa de actuación. El briefing es una reunión preparatoria en la que se explica el permiso/orden de trabajo a los que van a ejecutar materialmente el trabajo.

La realización de un trabajo de RMM requiere desglosarlo en una secuencia de tareas, llamada **alternativa de actuación**, que se elabora durante la **fase de análisis o preparación del trabajo**. La fase de análisis o preparación del trabajo lleva implícito el análisis de riesgos.

**La fase de análisis o preparación del trabajo** finaliza con la expedición del permiso de trabajo (PT) u orden de trabajo (OT), que es el documento en el que se describe la alternativa de actuación desglosada en tareas y las medidas de tratamiento de riesgo, nivel de riesgo, procedimientos del SG utilizados y personas responsables en cada fase del trabajo de RMM.

Si el trabajo de RMM requiere de un análisis de riesgos documentado se usará un permiso de trabajo (PT). Si se trata de tareas sencillas que no necesitan de un análisis de riesgo documentado se expide una orden de trabajo (OT).

Otra parte esencial de los trabajos de RMM es la reunión preparatoria o “**briefing**” a la que asisten el equipo responsable de la preparación y el grupo de trabajo que ejecutará materialmente la alternativa de actuación. Durante el briefing se explican las tareas, los peligros, medidas de tratamiento, equipos de seguridad, medios de protección personal, se inspecciona el lugar donde se realiza el trabajo y se comprueba que no existen nuevos peligros (diferentes a los tenidos en cuenta durante la preparación). La proactividad por parte del equipo de trabajo a la hora de buscar nuevos peligros no detectados durante la preparación es una cualidad muy valorada en la mejora de los procesos y el desempeño de las tareas.

La ejecución material del trabajo sería el último paso tras la preparación y el briefing. En esta fase el grupo de trabajo realiza cada una de las tareas de la alternativa de actuación, mientras el oficial de seguridad y el responsable del trabajo controlan que el trabajo de RMM se ejecuta con el nivel de desempeño programado y de forma segura.

El objeto de este Trabajo Fin de Máster (TFM) es desarrollar un **mapa de procesos** para el área de actividad de los trabajos de Reparación, Mantenimiento y Mejora (Trabajo de RMM). Seguidamente, se desarrollan procedimientos aplicables a la realización de cualquier trabajo de Reparación, Mantenimiento y Mejora (Trabajo de RMM).

En este trabajo se han usado dos herramientas gráficas: **mapas de procesos** para visualizar el conjunto de procesos que componen un área de actividad, **y diagramas de flujos** para describir las tareas que componen cada uno de estos procesos.

## II Planteamiento del problema e hipótesis.

### II.1.1 Planteamiento del problema

El objeto de este Trabajo Fin de Máster (TFM) es desarrollar un mapa de procesos y procedimientos aplicables a los trabajos de Reparación, Mantenimiento y Mejora de Equipos (Trabajo de RMM).

Para este fin se van a usar los conocimientos sobre **procedimientos operacionales** estudiados en la asignatura de Sistemas Integrados de Gestión impartida en el Máster en Ingeniería Náutica y Gestión Marítima (Sánchez, 2019/20). El procedimiento operacional describe **cómo debe elaborarse la alternativa de actuación**, las responsabilidades, los niveles de autoridad, qué aptitudes requiere el personal y en qué consiste el nivel de desempeño aceptable.

La aplicación de un procedimiento operacional se divide en las siguientes fases: de **análisis**, el **briefing**, la **ejecución** material de la alternativa de actuación. Dentro de estas fases se generan los registros destinados a la evaluación del desempeño.

Cada una de estas fases puede documentarse con un procedimiento independiente del sistema de gestión o, al contrario, quedar todas ellas englobadas en el mismo procedimiento. En otras muchas ocasiones, el SG no documenta el procedimiento operacional. Recuérdese que no es necesario documentar lo que se sabe hacer bien y no es mejorable (Sánchez, 2019/20).

## II.1.2 Hipótesis de partida

A continuación, se enumeran las hipótesis de partida:

1. Todos los trabajos de RMM realizados a bordo de un buque se pueden planificar, es decir, se puede elaborar a priori una alternativa de actuación y valorar su nivel de riesgo.
2. Se requiere una lista de peligros identificados para cada tarea que compone un trabajo y para los lugares donde se desarrolla.
3. Es necesario favorecer la proactividad en la búsqueda de nuevos peligros mediante ciclos de mejora.
4. La ejecución de un trabajo de RMM requiere tres fases: de **análisis (preparación del trabajo)**, el **briefing** y la **ejecución** material.

## II.1.3 Hipótesis de resultado

1. Se pretende obtener un mapa de procesos del área de actividad dedicada a los trabajos de RMM.
2. Se elaborarán procedimientos para los procesos del área de actividad dedicada a los trabajos de RMM. Los procedimientos contendrán:
  - ✓ Pautas para realizar la **fase de análisis** en la que se elabora la alternativa de actuación, incluyendo una metodología para la evaluación de riesgos de las tareas.
  - ✓ Criterios para establecer las personas responsables de la fase de análisis, briefing y ejecución material.
  - ✓ Pautas para la identificación de la documentación del SG (de seguridad, contingencia, protección individual, protección de equipos, no rutinarios,...) utilizados en cada trabajo.
3. La metodología permitirá crear permisos de trabajo adaptados a cada trabajo y lugar de trabajo. Esta fórmula es superior a la opción habitual de firmar un permiso de trabajo para cada peligro identificado (Permiso de trabajo para entrada a espacios confinados, para trabajo en altura, para trabajo en caliente, para trabajo con empresas externas...).

## III Herramientas de resolución

### III.1 Gestión orientada a procesos

Los trabajos de RMM son actividades que se realizan a diario en un buque para mantenerlo en condiciones óptimas. Los trabajos de RMM constituyen un área de actividad muy amplia y compleja y, por ello, se requieren procesos y procedimientos que permitan afrontar cada trabajo de RMM de manera ordenada y planificada.

*“El **proceso** es el nivel de despliegue en el que la organización focaliza la gestión. La organización decide controlar y mejorar cada proceso individualmente y, seguidamente, asegurarse de que los procesos trabajan coordinadamente.*

**Controlar** consiste en mantener las ejecuciones materiales de los procesos dentro de unos parámetros preestablecidos. Se pretende absorber la variabilidad de un proceso con el fin de que sus resultados sean aceptables, sean cuales sean los eventos acaecidos.” (Sánchez, 2019/20)

*“Un mapa de procesos es una representación de los procesos que muestra la secuencia e interacción entre ellos. Es una representación de los procesos, no individual de cada uno de ellos. El mapa de procesos ayuda a comprender la secuencia de procesos que explica el funcionamiento del área de actividad. A partir del mapa, se identifican las entradas y salidas de cada proceso y las tareas necesarias para transformar las unas en las otras.” (Sánchez, 2019/20)*

Cada proceso son tareas cuya salida se usará como entrada del siguiente proceso. De esta manera, la realización de trabajos de RMM se convierte en un mapa de procesos interrelacionados, repetitivos y sistematizados que simplifica su ejecución y asegura un resultado óptimo.

### III.2 Procesos y Procedimientos operacionales

Un proceso operacional es aquel en el que puede lograrse la unidad de acción. Es decir, que diferentes personas que acometan el proceso en las mismas circunstancias lo realizarán de la misma manera. Esto no significa que el proceso se realiza siempre igual, significa que se puede anteponer una fase de análisis en la que se identifica la manera aceptable o idónea de realizar el proceso. Dicha manera aceptable o idónea es la alternativa de actuación.

Los procesos operacionales se controlan aplicando procedimientos. Un procedimiento operacional es una descripción del proceso, descripción de cómo deben elaborarse las alternativas de actuación, de cómo debe desarrollarse el briefing y de cómo generar los registros.

*“El procedimiento garantiza que las actividades se realizan de forma independiente de la persona responsable de llevarlas a cabo, que se realizan de una forma ordenada y sin improvisaciones, y que conducen a los objetivos previamente marcados” (Castillo calle, 2014).*

## III.2.1 Fases de un procedimiento operacional.

La aplicación de un procedimiento operacional se compone de tres fases:

### 1. Fase de Análisis en la que se elabora la alternativa de actuación.

*“En la fase de análisis se elabora la alternativa de actuación que se seguirá durante la ejecución material del proceso. La alternativa de actuación tiene en cuenta las condiciones precisas en las que va a desarrollarse el proceso y lo coordina con el resto de la organización.*

*La elaboración de la alternativa de actuación durante la fase de análisis es posible gracias a que, con la ayuda del procedimiento, se predice el desarrollo del proceso antes de iniciarlo.” (Sánchez, 2019/20)*

La fase de análisis previa a abordar cada trabajo de RMM contendrá un análisis de riesgos.

### 2. Briefing o reunión preparatoria

*“En el briefing se repasa, tarea por tarea, los detalles de la alternativa de actuación escogida. Es muy importante dejar claros los niveles de autoridad. En el Briefing se repasan los peligros y las medidas de **tratamiento del riesgo**, y se previene la comprensión incorrecta de los requisitos del trabajo. El briefing es también el ámbito adecuado para la motivación y la reflexión.” (Sánchez, 2019/20)*

### 3. Ejecución material de la alternativa de actuación.

En cualquiera de estas tres fases se **generan los registros** que posteriormente se remiten a los ciclos de mejora.

## III.3 Representación gráfica de las tareas que componen los procesos.

En la asignatura Sistemas Integrados de Gestión (Sánchez, 2019/20) se mencionan dos tipos de representaciones gráficas. La primera es el *mapa de procesos* del que ya se ha hablado en este trabajo. La segunda son los diagramas de flujos en los que se representan las tareas que componen un proceso.

*“Los diagramas de flujos son meras herramientas gráficas que permiten representar de forma ordenada las secuencias de tareas. La representación ordenada de las tareas hace aflorar con frecuencia las incongruencias de la descripción verbal y puede, por tanto, conducir a un mejor conocimiento del funcionamiento de un proceso.”* (Sánchez, 2019/20)

### III.3.1 Elementos de los diagramas de flujos

Los diagramas de flujo cuentan con una simbología estándar representada por bloques de diferentes formas (rectángulos, círculos, rombos...) conectados por flechas. Cada forma representa una tarea, toma de decisión, o entrada/salida. A continuación se describirán algunos de los elementos más relevantes en un diagrama de flujo:

- 1) Tareas o actividades:** Las tareas o actividades se representan mediante un rectángulo. La primera y última tarea del proceso se representa mediante rectángulos con las esquinas redondeadas.
- 2) Ciclo primario y rutas alternativas:** En un principio se diseña un diagrama de flujo en el que aparecen las tareas que se realizan en todas las iteraciones del proceso. A partir de este ciclo primario se construyen las trayectorias alternativas compuestas por tareas opcionales que dan respuesta a diversos **eventos** que pudieran ocurrir durante la ejecución del proceso. De esta forma el diagrama de flujo predice y da respuesta a todas las circunstancias que pudieran suceder durante el proceso, evitando tener que improvisar (el proceso entra en **modo fallo**<sup>1</sup>), que es sinónimo de falta de control del proceso.

---

<sup>1</sup> Modo de fallo: Este concepto se aplica en los procesos operacionales. Un Modo de fallo es un desarrollo imprevisto del proceso que degradó los resultados o que pudiera haberlo hecho. El proceso en modo de fallo se desvía de las **alternativas de actuación** aceptables o idóneas que están amparadas por el procedimiento.

- 3) **Punto de decisión:** Se representa mediante una figura con forma de diamante que plantea una pregunta y señala, según la respuesta, una o varias trayectorias alternativas. Los diamantes de decisión se usan para dar respuesta a una **incidencia de seguimiento, que se definen como eventos frente al que se reacciona tomando decisiones basadas en reglas preestablecidas.**

Un **punto de decisión** es el acto en el que se discierne si se ha materializado o no la incidencia de seguimiento, para, seguidamente, activar la respuesta ya preparada. Estas incidencias de seguimiento pueden ser **programadas** (son aquellas que acontecen en una posición fija de una secuencia de tareas) o **no programadas** (no se puede precisar la tarea que se estará realizando cuando se materialicen). En este segundo caso, el punto de decisión no puede ubicarse en una posición fija dentro de la secuencia de tareas que componen el proceso.

- 4) **Normas del Punto de decisión:** Se denomina norma del punto de decisión a los criterios objetivos que permiten discernir si la incidencia de seguimiento se ha materializado o no. La norma del punto de decisión también especifica la información que debe recabarse para su uso en la respuesta subsiguiente.
- 5) **Punto de inspección:** “Un punto de inspección es un punto de decisión que revisa lo que se ha hecho. Todos los puntos de inspección son programados. En un punto de inspección se toma una decisión de superado/no superado, basada en criterios objetivos. En el caso de no superado, el punto de inspección obliga a repetir pasos del proceso o lo reconduce hacia algún otro tipo de respuesta, que puede llegar a ser un procedimiento de contingencia. Los puntos de inspección permiten descubrir los modos de fallo antes de que originen un incidente con graves consecuencias potenciales” (Sánchez, 2019/20).

## III.4 Gestión del riesgo operacional. Análisis de riesgos

El análisis de riesgos de cada tarea en que se desglosa cada trabajo de RMM es una herramienta fundamental para elaborar la alternativa de actuación. Esta herramienta la dividiremos en los siguientes apartados para su mejor comprensión:

- Terminología relacionada con la gestión de riesgo.
- Métodos para medir la probabilidad de incidentes
- Gravedad de las consecuencias potenciales

- Medidas de tratamiento del riesgo

## III.4.1 Terminología relacionada con la gestión de riesgo<sup>2</sup>

Las definiciones proceden de la circular 1023 del Maritime Safety Committee de la IMO: “Directrices relativas a la Evaluación Formal de la Seguridad (EFS) en el proceso normativo de la OMI” (OMI/MSC), de las Normas ISO 45001:2018 e ISO 31000:2018 y de las Notas Técnicas de Prevención números [101](#), [330](#) y [679](#).

**Riesgo:** valoración de la incertidumbre que afecta a los resultados por la presencia de un incidente u oportunidad potencial (Incidente u oportunidad que pueden suceder)<sup>3</sup>.

**Evento:** ocurrencia o cambio de un conjunto particular de circunstancias<sup>4</sup>.

- a) El evento puede haberse materializado o ser un evento potencial (Evento que puede suceder).
- b) El término “evento” se aplica tanto para una materialización concreta como a una clase<sup>5</sup> de eventos.
- c) Puede estimarse la probabilidad de que se materialice un evento de una clase en un cierto periodo de tiempo.

**Incidente**<sup>6</sup>: evento que surge del trabajo o en el transcurso del trabajo que podría tener o tuvo consecuencias no deseadas. El término “incidente” se aplica tanto a una materialización concreta como a una **clase** de incidentes. Un **incidente potencial** es aquel que puede suceder.

**Accidente:** materialización de un **incidente** que originó consecuencias considerables; por tanto, un accidente no es una clase, sino que es una materialización concreta de un incidente.

**Cuasiaccidente:** materialización de un incidente con consecuencias insignificantes; por tanto, un cuasiaccidente no es una clase, sino que es una materialización concreta de un incidente.

---

<sup>2</sup> Apartado extraído de la asignatura Sistemas Integrados de Gestión. (Sánchez, 2019/20)

<sup>3</sup> Elaborado a partir de ISO 31000:2018 3.1 y la Nota 1 de ese mismo punto.

<sup>4</sup> En las Normas ISO sobre sistemas de gestión se emplea el término “suceso”. “Suceso: Ocurrencia de una serie de circunstancias particulares” ISO\_IEC Guía 73.

<sup>5</sup> conjunto de elementos con características comunes.

<sup>6</sup> Incidente: suceso que surge del trabajo o en el transcurso del trabajo que podría tener o tiene como resultado lesiones y deterioro de la salud (ISO 45001:2018 3.35)

**Modo de fallo** es un desarrollo imprevisto del proceso que degradó los resultados o que pudiera haberlo hecho. El proceso en modo de fallo se desvía de las alternativas de actuación aceptables o idóneas que están amparadas por el procedimiento. El concepto de modo de fallo se basa “en la premisa de que los incidentes<sup>7</sup> se producen como consecuencia de una desviación de las variables de proceso con respecto de los parámetros normales de operación”<sup>8</sup>.

**Indicadores del nivel de riesgo:** El riesgo es una valoración de la incertidumbre que afecta a los resultados. Los análisis de riesgos llevan a cabo dicha valoración. Para ello, se emplean ciertos **indicadores**, conocidos como **indicadores del nivel de riesgo**. Cada **indicador** es una variable cuantitativa con su fórmula de cálculo.

El análisis del riesgo puede enfocarse hacia la localización de modos de fallo o hacia la identificación de peligros. Todo incidente está vinculado a un modo de fallo (a una forma concreta de ir mal las cosas), sin embargo, los modos de fallo presentan muchas variantes y son difíciles de describir. Por ello, los análisis de riesgos más sencillos<sup>9</sup> se enfocan hacia la identificación de los peligros asociados a un incidente.

**No conformidad:** Incumplimiento de un requisito legal o autoimpuesto por la organización<sup>10</sup>.

**Acción correctiva:** plan de mejora diseñado para eliminar la causa de una **no conformidad** o un **incidente**, y para prevenir que vuelva a ocurrir<sup>11</sup>.

**Acción preventiva:** plan de mejora diseñado para eliminar la causa de una **no conformidad potencial** o un **incidente potencial**.

**Peligros**<sup>12</sup> se definen como:

- **Factores fundamento u origen de un incidente**, es decir, la presencia del peligro aumenta la probabilidad de que ocurra un modo fallo o aumenta la probabilidad de que este se desarrolle hasta el incidente.

Vistos desde la perspectiva de un incidente ya producido, estos peligros aparecen como causas a tener en cuenta durante la investigación del caso.

<sup>7</sup> En el texto original aparecía la palabra “accidentes”.

<sup>8</sup> Concepto recogido de la metodología HAZOP. El concepto solamente es aplicable a los procesos operacionales.

[http://www.proteccioncivil.es/catalogo/carpeta02/carpeta22/quiatec/Metodos\\_cualitativos/cuali\\_215.htm](http://www.proteccioncivil.es/catalogo/carpeta02/carpeta22/quiatec/Metodos_cualitativos/cuali_215.htm). Consultado en agosto de 2018.

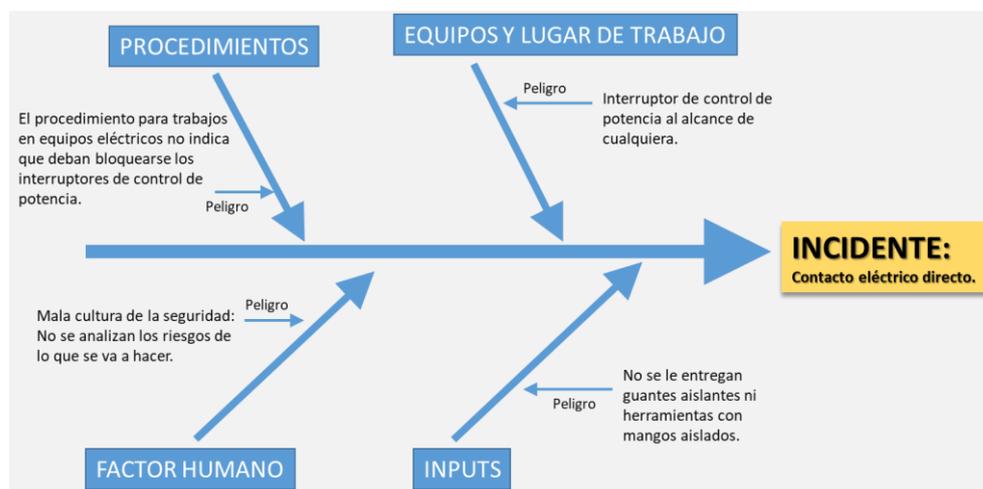
<sup>9</sup> Otros como el AMFE descrito en la NTP679 sí se orientan a la identificación de modos de fallo.

<sup>10</sup> Basado en ISO 45001:2018, 3.34.

<sup>11</sup> ISO 45001:2018, 3.36.

<sup>12</sup> Es recomendable consultar tabla de peligros y grupos de peligros más comunes en los SGS de los buques.

Una técnica típica para identificar estos peligros es el diagrama de Causa-efecto o de Ishikawa.



- **Factores fundamento u origen de sus consecuencias**, es decir, la presencia del peligro no es el origen del incidente, pero aumenta las consecuencias derivadas del mismo (daño).

### III.4.2 Probabilidad de un incidente y gravedad de las consecuencias potenciales

La forma de medir la probabilidad de un incidente puede ser cualitativa (asignación subjetiva de la probabilidad mediante categorías desde muy poco a muy probable) o cuantitativa (se conoce el número de incidentes que sucedieron durante un periodo de tiempo). En la compañía Murueta se definen tres niveles de probabilidad en la evaluación de riesgos:

ALTA: El incidente ocurrirá siempre o casi siempre

MEDIA: El incidente ocurrirá en algunas ocasiones

BAJA: El incidente ocurrirá raras veces

**La gravedad de las consecuencias potenciales de un incidente (GcP)** se clasifican en diferentes niveles (de muy leve a muy grave) y puede tener diferentes enfoques (daños a las personas, medio ambiente...).

Se consideran tres niveles para la clasificación de gravedad de las consecuencias potenciales de un incidente en la compañía Murueta:

# Permisos de trabajo

**EXTREMADAMENTE DAÑINO (ED):** El incidente puede ocasionar-daños muy graves a las personas (incapacidades permanentes, pérdida o inutilidad de algún miembro e incluso la muerte), o daños muy graves al medioambiente (como por ejemplo contaminación de las aguas que afecten a zonas naturales protegidas).

**DAÑINO (D):** Puede ocasionar lesión o enfermedad que produzca una incapacidad temporal (baja) o daños al medioambiente controlables (una contaminación en el muelle de carga).

**LIGERAMENTE DAÑINO (LD):** Puede ocasionar enfermedades o lesiones menores o leves daños al medioambiente (pequeños derrames en cubierta que no caen al mar).

El **nivel de riesgo** originado por un incidente es proporcional al producto de la probabilidad de que ocurra por la gravedad las consecuencias potenciales que se representa en la siguiente tabla:

NIVELES DE RIESGO		GRAVEDAD DE LAS CONSECUENCIAS POTENCIALES		
		LIGERAMENTE DAÑINO (LD)	DANINO (D)	EXTREMADAMENTE DAÑINO (ED)
PROBABILIDAD DEL INCIDENTE	BAJA (B)	RIESGO ACEPTABLE (A)	RIESGO TOLERABLE (TO)	RIESGO MODERADO (MO)
	MEDIA (M)	RIESGO TOLERABLE (TO)	RIESGO MODERADO (MO)	RIESGO IMPORTANTE (I)
	ALTA (A)	RIESGO MODERADO (MO)	RIESGO IMPORTANTE (I)	RIESGO INTOLERABLE (IN)

Fuente: Evaluación de riesgos de la compañía Murueta. Documento interno de la naviera.

### III.4.3 Medidas de tratamiento de riesgo

**“Medidas de tratamiento del riesgo:** combinación de procedimientos, recursos e instalaciones que modifica un riesgo<sup>13</sup>. Las medidas de tratamiento del riesgo son salvaguardias que dificultan la materialización del incidente (**estrategia de evitación**) o reducen la gravedad de las consecuencias (**estrategia de minimización**).

Entre las medidas de evitación podemos citar:

- ✓ No proceder con el proceso o tarea que incorpora el peligro.

<sup>13</sup> La ISO 31000:2018 apartado 3.8 se refiere al mismo concepto, pero emplea el término “control del riesgo”.

## Permisos de trabajo

- ✓ *Mejoras en los recursos.*
- ✓ *Cambios en los procedimientos.*
- ✓ *Mejoras en la cultura: promueven la actitud proactiva.*
- ✓ *Puntos de inspección: detectan el modo de fallo antes de que se materialice el incidente.*

Entre las medidas de evitación destacaremos:

- ✓ *Equipos de protección individual (EPI).*
- ✓ *Barreras físicas u otros cambios en el lugar de trabajo.*
- ✓ *Equipos de seguridad de apoyo: equipo que aplicará los procedimientos de contingencia si es necesario. Se movilizan con antelación los recursos que harán frente a las consecuencias de una hipotética materialización del incidente.” (Sánchez, 2019/20)*

El **riesgo residual** es el que se asume una vez implantadas las medidas de tratamiento. Para cada nivel de riesgo definido en **III.4.2** se exponen las medidas de tratamiento adicionales: si el riesgo es aceptable se requiere una OT, pero si el riesgo es tolerable o moderado será necesario un PT.

Máximo nivel de riesgo residual	Medidas de tratamiento del riesgo adicionales.
<b>ACEPTABLE</b>	No se requiere acción alguna, salvo que cambien las circunstancias. El trabajo puede documentarse en una orden de trabajo (OT).
<b>TOLERABLE</b>	Recomendable Permiso de Trabajo (PT). Los Maestranzas pueden ser Recurso Preventivo
<b>MODERADO</b>	No se puede iniciar sin PT. Solamente los Oficiales pueden ser Recurso Preventivo
<b>IMPORTANTE</b>	El trabajo sólo puede ser realizado tras obtener autorización del departamento técnico en tierra y después de haberse tomado las medidas de tratamiento adicionales indicadas según las circunstancias.
<b>INTOLERABLE</b>	Riesgo intolerable. El trabajo no está autorizado.

*Fuente: Sistemas Integrados de Gestión (Sánchez, 2019/20). Riesgo residual y sus medidas de tratamiento adaptadas a este trabajo.*

### III.5 Estructura organizativa que controla los procesos: asignación de responsabilidades.

A continuación, se relacionará los distintos roles del **Modelo RASCI**<sup>14</sup> con los diferentes miembros de la organización de un buque que asumen dichos roles durante la realización de los trabajos de RMM.

#### Modelo RASCI:

<sup>14</sup> Extraído de <https://cdmconsulting.files.wordpress.com/2011/11/la-matriz-raci1.pdf> (febrero-2021)

# Permisos de trabajo

---

## **R Responsable (responsable de la ejecución material)**

Es la persona que supervisa la ejecución materialmente del trabajo de RMM. Supervisa al **grupo de trabajo** formado por todos los miembros de la cuadrilla más la figura del **recurso preventivo**<sup>15</sup> (las funciones de responsable de la ejecución y recurso preventivo pueden recaer sobre la misma persona). Normalmente hay un único cargo con esta asignación, aunque hay casos en que este rol puede ser compartido. En un buque normalmente este rol corresponde al contramaestre.

## **A Accountable (responsable del trabajo de RMM)**

Es la persona responsable de la correcta preparación y realización de los trabajos de RMM. En un buque este rol corresponde al Primer Oficial, quien convoca la reunión de preparación de los trabajos a la que asisten el Oficial de Seguridad y el recurso preventivo y en la cual se efectúa el análisis de riesgos que se plasma en su formulario correspondiente.

En base a las conclusiones del análisis de riesgos efectuado a la clase de trabajo y el área de trabajo durante la fase de análisis, el Primer Oficial es quien elabora la **alternativa de actuación** que se plasmará en la expedición de órdenes de trabajo (OT) o permisos de trabajo (PT).

Debe ser informado por el responsable "R" de cualquier incidencia de seguimiento no controlada por la OT o PT.

Por último, entre sus funciones también estaría la de coordinar y gestionar la interacción del trabajo con otros departamentos del buque o con talleres externos. Para ello:

1. se entregan copias de la OT y PT o
2. se convoca a representantes de dichos departamentos y talleres a la fase de análisis (reunión de preparación del trabajo) en la que se elabora la OT o PT.

## **S Support (apoyo)**

Recursos a la disposición de quien realiza las actividades. Dan soporte puntual en la realización de las tareas. A este apartado pertenecen los **equipos de seguridad de**

---

<sup>15</sup> Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales (PRL)

**apoyo**, que son una medida de tratamiento del riesgo frente a incidentes. Los **procedimientos de contingencia** recogen estas medidas extraordinarias que se preparan con antelación a la ejecución de la actividad principal.

## **C Consulted (consultados)**

Aquellos roles que han de dar su opinión sobre cómo se realiza la actividad o que proporcionan inputs (entradas) para llevarla a cabo. En un buque este rol corresponde al **Oficial de Seguridad y el recurso preventivo**, quienes intervienen en la reunión de preparación de los trabajos en la cual se efectúa el análisis de riesgos previo y firman el permiso de trabajo (PT). Cualquiera de estas dos figuras está capacitado para impartir el " **Briefing**"<sup>16</sup> al grupo de trabajo.

El Oficial de Seguridad verifica que las medidas de tratamiento del riesgo son las adecuadas.

El Recurso Preventivo está presente durante la ejecución material del trabajo y verifica que el grupo de trabajo emplea las medidas de tratamiento del riesgo requeridas y que el trabajo se desarrolla conforme a la alternativa de actuación establecida.

## **I Informed (informado)**

Aquellos que deben ser informados sobre el progreso de las actividades o de su finalización. Este rol le corresponde al Capitán y en determinados casos a la autoridad en tierra, que sería el DPA (Designated Person Ashore).

El trabajo transcurre sin esperar decisión alguna de este rol. Si, al contrario, el desarrollo del trabajo exige la decisión, entonces el rol no es "I" sino que sería "A".

---

<sup>16</sup> Reunión para preparar y explicar "in situ" las tareas a realizar descritas en el PT previas a su ejecución.

## IV Metodología

### IV.1 Alcance del área de actividad objeto de estudio

El área de actividad dedicada a los trabajos de RMM se ocupa de:

1. generar una lista con los trabajos necesarios para cumplir con el mantenimiento programado y predictivo de los equipos,
2. recibir los avisos de necesidad de mantenimiento procedentes de otras áreas de actividad y transformarlos en trabajos que se incorporan a la lista anterior.
3. Programar los trabajos.
4. Realizar cada trabajo.

El área de actividad debe dividirse en procesos. El número de procesos y su alcance es diferente en cada sistema de gestión. Este TFM propone lo siguiente:

Un **proceso de programación del trabajo** engloba los puntos 1, 2 y 3. La **programación de los trabajos** elabora la lista de trabajos, decide si el trabajo puede hacerse con medios de a bordo, o si, por el contrario, debe realizarse mediante una contratación externa. Seguidamente, este proceso establece una prelación entre los trabajos que pueden realizarse con medios propios, para, finalmente, notificar los trabajos que deben abordarse en cada jornada.

A la programación sigue la realización de cada trabajo. Se propone que la **realización de cada trabajo se divide en dos procesos, que son la preparación del trabajo y la ejecución material.**

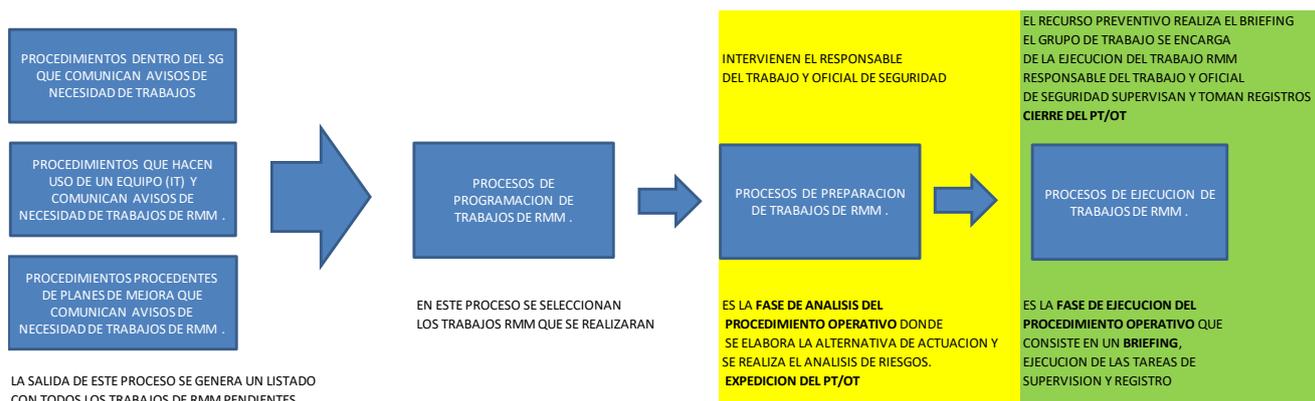
**La preparación del trabajo sería la fase de análisis. En ella se elabora la alternativa de actuación** para cada trabajo. La alternativa de actuación se plasma en un permiso de trabajo u orden de trabajo.

**La ejecución material del trabajo incluye el briefing, la ejecución material** en sí, y la **supervisión** a realizar una vez terminado el trabajo. La orden o permiso de trabajo documentará la ejecución material del trabajo y el mecanismo de supervisión.

# Permisos de trabajo

## IV.2 Mapa de procesos del área de actividad.

El mapa de procesos del área de actividad está en la imagen siguiente. El objeto de estudio de este TFM se centra en los procesos de preparación del trabajo (fase de análisis) y el proceso de ejecución (fase de ejecución que se subdivide en briefing, ejecución, supervisión y generación de registros).



*Fuente: Sistemas Integrados de Gestión (Sánchez, 2019/20). Mapa de procesos de los trabajos de RMM modificada para este TFM*

## IV.3 Procedimiento para la preparación del trabajo.

El objetivo del proceso de preparación de un trabajo de RMM es el de elaborar **la alternativa de actuación** con las correspondientes **medidas de tratamiento de riesgo** para cada tarea y documentarla en una **orden de trabajo (OT) o permiso de trabajo (PT)**.

- ✓ Se convoca la **reunión de preparación del trabajo de RMM** en la que se obtiene información del SG sobre la clase y área de trabajo. En esta etapa **se desglosa la alternativa de actuación en tareas y se establece una secuencia**.
- ✓ **Se realiza el Análisis de Riesgos (Herramientas III.4)**, que consiste en determinar los **peligros identificados** que afectan a la alternativa de actuación y acceder a la documentación del SG que describe las **medidas de tratamiento de riesgo** correspondientes.
- ✓ En caso de encontrar peligros diferentes (**proactividad**) a los ya identificados en el sistema de gestión se activará un ciclo de mejora.
- ✓ **Se Inspecciona el área de trabajo** y se adaptan las medidas de tratamiento de riesgo a las circunstancias concretas de cada tarea y área de trabajo.

## Permisos de trabajo

- ✓ Se valora el **nivel de riesgo residual** ( $P_{incidente} \times GCP_{incidente}$ ) una vez implantadas las medidas de tratamiento que aparecen en el SG (en donde se especifica la necesidad del **grupo de apoyo**). **Para los trabajos con nivel de riesgo aceptable se expedirá una OT, mientras que niveles de riesgo tolerable o moderado requieren un PT<sup>17</sup>.**
- ✓ Se toman medidas de **tratamiento adicional** si alguna de las tareas supera los umbrales de riesgo indicados. Sólo la expedición de permisos de trabajo exige realizar un análisis de riesgos documentado. En este caso, toda la información se plasma en el formulario del análisis de riesgos aplicable a la expedición de Permisos de Trabajo.
- ✓ Finalmente se expide del permiso de trabajo (PT) u orden de trabajo (OT) firmado por los responsables del procedimiento.

La **estructura organizativa de control (herramientas III.5)** de este proceso está compuesta por el 1º Oficial de Cubierta (Accountable), el Oficial de Seguridad y el Recurso Preventivo (Consulted).

### IV.4 Ejecución material del trabajo de RMM.

Este es el proceso en el que se ejecuta materialmente el trabajo de RMM y se divide en de las siguientes tareas:

- 1) Se realiza un **Briefing** con el grupo de trabajo donde se explica la alternativa de actuación y las medidas de tratamiento de riesgo. Firma del PT por el responsable del grupo de trabajo y sus miembros.
- 2) Se moviliza el grupo de apoyo si lo requiere la alternativa de actuación.
- 3) Se realiza el trabajo
- 4) Se supervisa el trabajo de RMM (puntos de inspección).

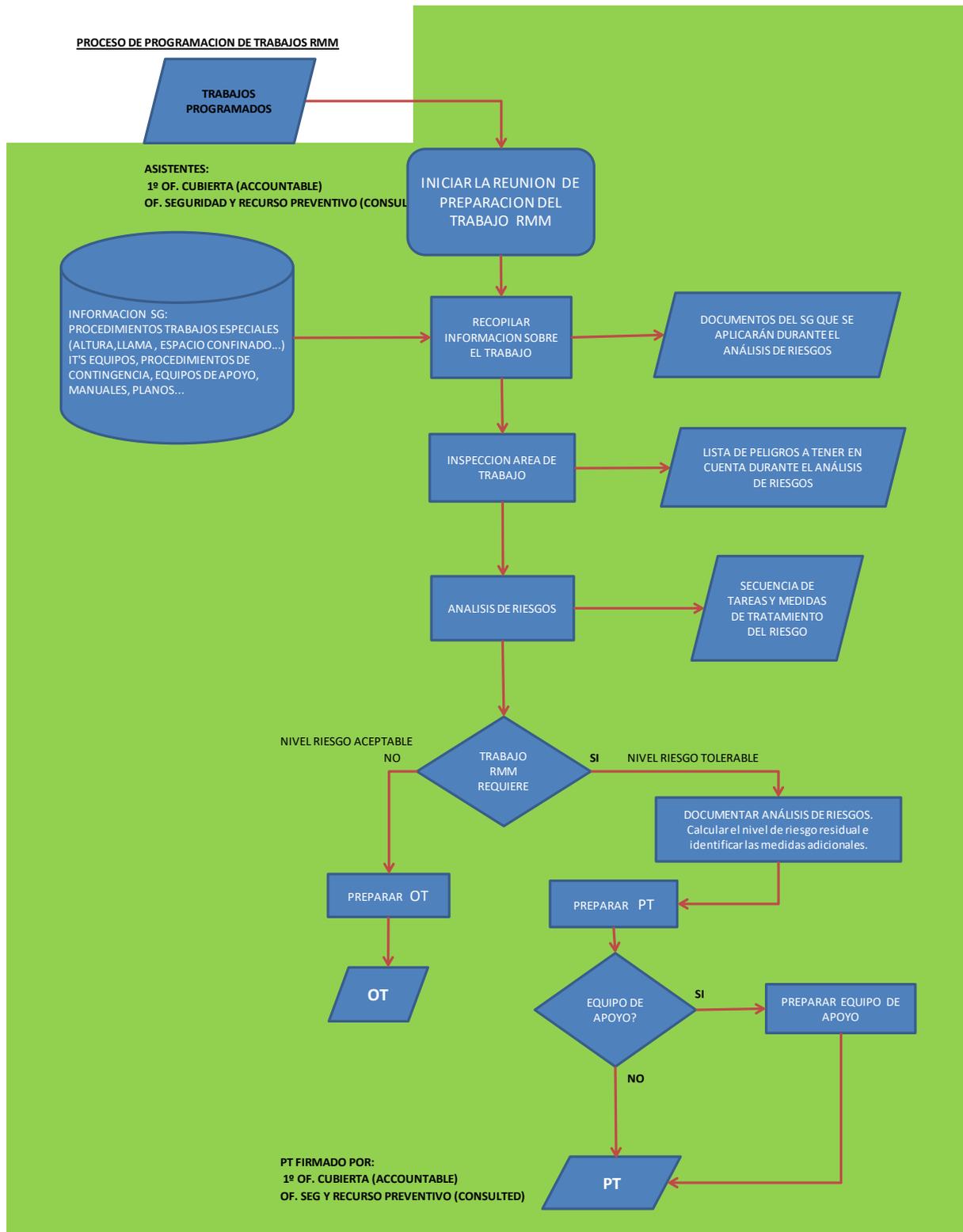
La **estructura organizativa de control (herramientas III.5)** de este proceso está compuesta por el Oficial de Seguridad y el Recurso Preventivo (Account) y el responsable del grupo de ejecutar el trabajo de RMM (R). La asignación detallada de responsabilidades se realiza en la OT o PT.

Los PT/OT cerrados son registros que quedan a disposición de los ciclos de mejora.

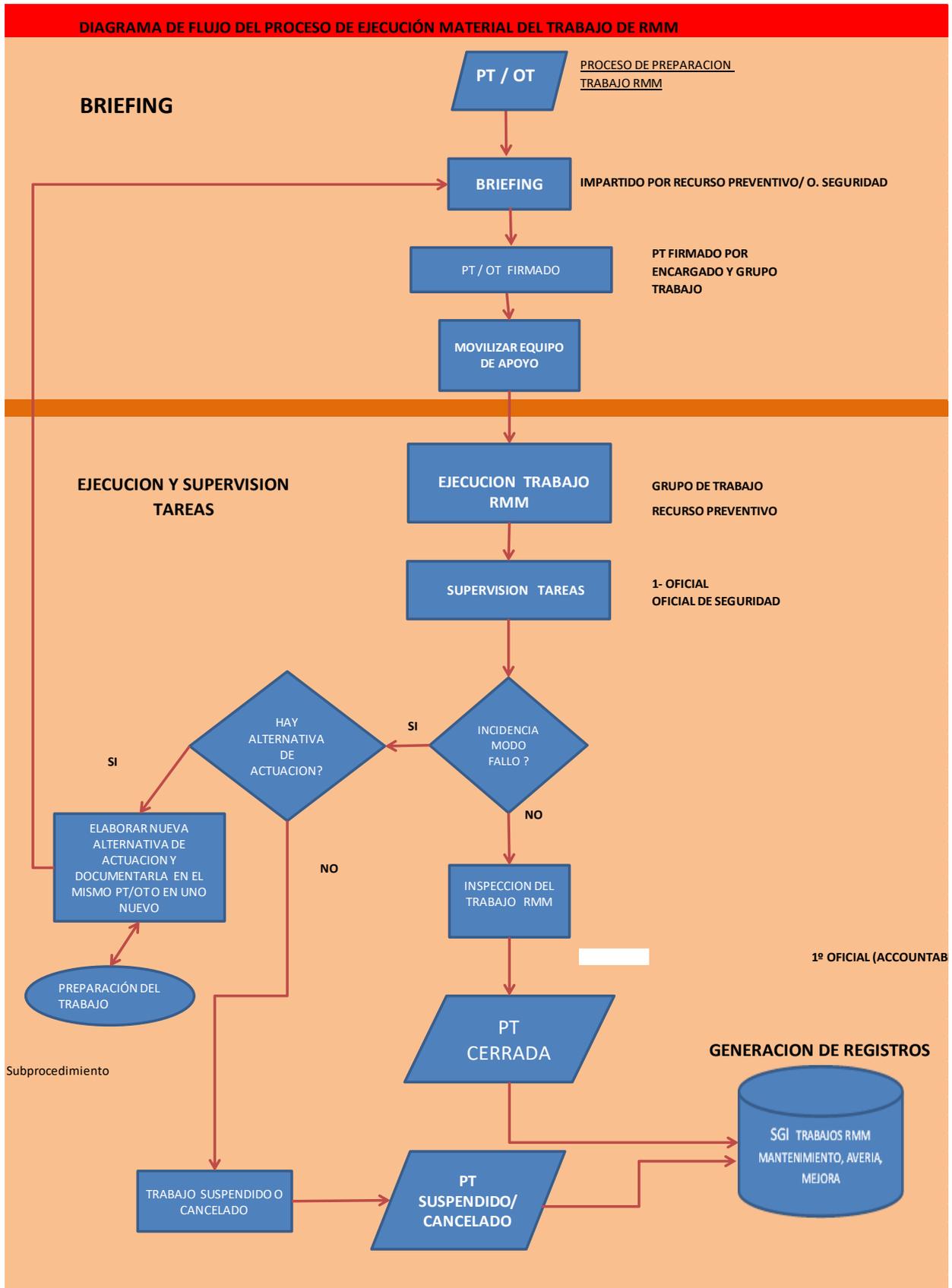
---

<sup>17</sup> Con esto, el sistema de gestión dispone de una norma del punto de decisión para decidir qué trabajos se abordan con OT y qué trabajos se abordan con PT.

## IV.5 Flujogramas de los procesos de preparación del trabajo y ejecución material.



Fuente: elaboración propia para este TFM.



Fuente: elaboración propia para este TFM.

## IV.6 Análisis de riesgos durante la preparación del trabajo de RMM

**Paso 1: Elaborar la alternativa de actuación: Identificar las tareas y establecer una secuencia**

**Paso 2: Identificar peligros**

**Paso 2.1: Peligros identificados**

Todo sistema de gestión dispone de una descripción de los peligros que afectan a las tareas y lugares de trabajo. Estos peligros se conocen como “Peligros identificados”. Como no puede ser de otra manera, el sistema de gestión documenta las **medidas de tratamiento** del riesgo causado por estos **peligros identificados**.

Este paso del análisis de riesgos consiste en determinar los peligros identificados que afectan a la alternativa de actuación, para, seguidamente, acceder a la documentación que describe las medidas de tratamiento correspondientes.

**Paso 2.2: Ser proactivos para detectar nuevos peligros.**

En este paso, los responsables de la preparación del trabajo aplican su sentido común para localizar algún peligro diferente a los ya identificados en el sistema de gestión. La localización de un peligro nuevo debe suponer una excepción que activará un ciclo de mejora.

**Paso 3: adaptar las medidas de tratamiento del riesgo a las circunstancias concretas de cada tarea y del área de trabajo.**

Es importante darse cuenta de que los peligros y medidas de tratamiento están documentados en el sistema de gestión (La localización de un peligro nuevo debe suponer una excepción). Conocidas las medidas de tratamiento del riesgo, en este Paso 3 se utiliza el sentido común para aplicarlas lo mejor posible en función de las circunstancias concretas que aportan la tarea y el área de trabajo.

**Paso 4: Valorar el nivel de riesgo residual de cada tarea**

Se define nivel de riesgo residual como el que queda una vez implantadas las medidas de tratamiento. Este nivel de riesgo es el que debe valorarse empleando el indicador:

# Permisos de trabajo

$$\text{Nivel de riesgo} = P_{\text{incidente}} \times GcP_{\text{incidente}}$$

Una base de datos de la naviera debe aportar el valor de la probabilidad y de las GcP en función de los peligros, los incidentes potenciales, la tarea y el lugar de trabajo. La base de datos de la naviera debe confeccionarse recopilando la experiencia existente.

En ausencia de experiencia previa, se aplican tablas de criterios para la estimación subjetiva de los valores. En este caso, el análisis de riesgos no mide gran cosa y solamente sirve para la toma de conciencia de los peligros existentes.

## Paso 5: identificar el tratamiento adicional.

Es habitual que se requieran unas medidas de tratamiento adicional en función del máximo nivel de riesgo residual. En la tabla siguiente aparecen las medidas de tratamiento adicional que se aplicarán:

Máximo nivel de riesgo residual	Medidas de tratamiento del riesgo adicionales.
ACEPTABLE	No se requiere acción alguna, salvo que cambien las circunstancias. El trabajo puede documentarse en una orden de trabajo (OT).
TOLERABLE	Recomendable Permiso de Trabajo (PT). Los Maestranzas pueden ser Recurso Preventivo
MODERADO	No se puede iniciar sin PT. Solamente los Oficiales pueden ser Recurso Preventivo
IMPORTANTE	El trabajo sólo puede ser realizado tras obtener autorización del departamento técnico en tierra y después de haberse tomado las medidas de tratamiento adicionales indicadas según las circunstancias.
INTOLERABLE	Riesgo intolerable. El trabajo no está autorizado.

*Fuente: Sistemas Integrados de Gestión (Sánchez, 2019/20). Riesgo residual y sus medidas de tratamiento adaptadas a este trabajo.*

# Permisos de trabajo

## IV.7 Formularios del análisis de riesgos y del permiso de trabajo (PT)

### IV.7.1 Formulario del análisis de riesgos

El formulario del análisis de riesgos contiene los siguientes apartados.

- a) Enumeración y descripción de las tareas que componen la **alternativa de actuación**.
- b) La descripción de los peligros/incidentes y medias de tratamiento del riesgo debe estar adaptada a la tarea y lugar de trabajo, por tanto implica realizar una **inspección** previa de la zona donde se desarrollará el trabajo de RMM.
- c) El nivel de riesgo residual y las medidas de tratamiento adicional son específicas para cada tarea y área donde se desarrolla el trabajo de RMM, es decir, es una valoración del riesgo “in situ” y en las condiciones imperantes en ese momento.

Nº	TAREA	PELIGROS/ INCIDENTES	MEDIDAS DE TRATAMIENTO	NIVEL DE RIESGO RESIDUAL			TRATAMIENTO ADICIONAL
				GcP	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO	

### IV.7.2 Formulario del permiso de trabajo.

El Permiso de trabajo (PT) consta de dos partes:

Parte 1: En esta parte se desglosan las tareas que componen la alternativa de actuación y los documentos de referencia del SG.

Parte 2: En esta parte del documento se registran las firmas de los responsables y se deja constancia de las verificaciones durante la Preparación, Briefing y la ejecución material del trabajo de RMM.

#### IV.7.2.1 Parte 1: La alternativa de actuación:

**La alternativa de actuación describe lo que se va a hacer.**

Se ha consultado el SG, se han analizado los riesgos, se ha estudiado el tipo de trabajo y el lugar de trabajo y, con todo ello, se redacta la alternativa de actuación.

## Permisos de trabajo

La alternativa de actuación es una secuencia de tareas que amplía la del análisis de riesgos con nuevas tareas que son necesarias para implementar medidas de tratamiento del riesgo. Es decir, algunas medidas de tratamiento del riesgo se convierten en tareas de la alternativa de actuación, como, por ejemplo: la revisión de los equipos EPI's, o la movilización del equipo de seguridad de apoyo.

En la alternativa de actuación no es necesario incluir la columna con los peligros/incidentes. Estos ya se han valorado en el análisis de riesgos.

No es necesaria una columna con las medidas de tratamiento adicional. Las medidas de tratamiento adicional se habrán convertido en tareas que se habrán incorporado a la alternativa de actuación o serán tenidas en cuenta a la hora de nombrar los responsables del grupo de trabajo.

Nº	Tarea	<b>Descripción de la tarea</b> (Incluye la descripción de las medidas de tratamiento del riesgo que se aplican en la tarea). Algunas tareas son medidas de tratamiento del riesgo.  La descripción de las tareas está adaptada al trabajo/lugar de trabajo. Por ello, es una descripción concreta y no genérica como las que aparecen en el SG.  No debe describirse lo obvio que los empleados saben hacer bien. La descripción de la tarea se limita a los aspectos complejos que pueden olvidarse, a aspectos críticos y a las medidas de tratamiento del riesgo que conviene recordar a la hora de realizar esta tarea en concreto.	Doc. SG. de la que se ha obtenido información

## IV.7.2.2 Parte 2: Firmas y verificaciones.

<b>FORMULARIO PARA PERMISO DE TRABAJO DE RMM</b>		<b>Nº DE REF:</b>		
<b>CLASE DE TRABAJO</b>				
<b>LUGAR DE TRABAJO</b>				
<b>DESCRIPCION DEL TRABAJO</b>				
<b>AUTORIZACION DEL CAPITAN</b>				
AUTORIZADO SIEMPRE QUE SE CUMPLAN TODOS LOS PUNTOS DE ESTE DOCUMENTO		FECHA	HORA	FIRMA
<b>RESPONSABLES PREPARACION DEL TRABAJO</b>				
CARGO	NOMBRE	FECHA	HORA	FIRMA
<b>VERIFICACIONES REALIZADAS DURANTE LA PREPARACION DEL TRABAJO</b>				
SE HA REALIZADO UN ANALISIS DE RIESGOS DE CADA TAREA IDENTIFICANDO TODOS LOS PELIGROS Y LAS MEDIDAS DE TRATAMIENTO				
SE HA INSPECCIONADO EL AREA DONDE SE REALIZARA EL TRABAJO				
SE HAN PROGRAMADO INSPECCIONES PARA GARANTIZAR QUE EL TRABAJO SE REALIZA SEGÚN LA ALTERNATIVA DE ACTUACION				
SE HA VALORADO LA NECESIDAD DE UN EQUIPO DE SEGURIDAD DE APOYO				
<b>RESPONSABLE EQUIPO SEGURIDAD DE APOYO</b>				
CARGO	NOMBRE	FECHA	HORA	FIRMA
<b>EQUIPO SEGURIDAD DE APOYO</b>				

# Permisos de trabajo

<b>BRIEFING</b>				
RESPONSABLE IMPARTIR BRIEFING				
CARGO	NOMBRE	FECHA	HORA	FIRMA
GRUPO DE TRABAJO / TALLER EXTERNO				
CARGO	NOMBRE	FECHA	HORA	FIRMA
CADA MIEMBROS DEL GRUPO HA COMPRENDIDO LA TAREA QUE TIENE ENCOMENDADA Y LA MANERA DE REALIZARLA DE FORMA SEGURA SIGUIENDO LAS DIRECTRICES DE ESTE PROCEDIMIENTO				
SE HA INSPECCIONADO EL AREA DONDE SE REALIZARA EL TRABAJO				
SE HA INFORMADO DE LOS PELIGROS DEL AREA Y CLASE DE TRABAJO Y LAS MEDIDAS DE TRATAMIENTO PARA CADA TAREA.				
SE RECUERDA EL DEBER DE TODOS LOS MIEMBROS DEL GRUPO DE TRABAJO DE INFORMAR AL OFICIAL DE GUARDIA EN CASO DE DETECTAR CUALQUIER SUCESO O INCIDENCIA ACAECIDO DURANTE LA EJECUCION DE LAS TAREAS.				
EL GRUPO DE TRABAJO ESTA FAMILIARIZADO CON EL EQUIPO DE SEGURIDAD DE APOYO				
SE RESUELVEN LAS DUDA QUE HUBIERE SOBRE LAS FUNCIONES DE CADA TRIPULANTE, TAREAS Y MEDIDAS DE TRATAMIENTO DE RIESGO.				
LA REUNION FINALIZA DE FORMA SATISFACTORIA.				
<b>EJECUCION, SUPERVISION Y FINALIZACION DE LAS TAREAS</b>				
SE REALIZAN LAS INSPECCIONES PROGRAMADAS Y PUNTUALES DURANTE LA EJECUCION DE LAS TAREAS CON RESULTADO SATISFACTORIO.				
EL ENCARGADO DE EJECUTAR EL TRABAJO INFORMA AL OFICIAL DE GUARDIA DE LA FINALIZACION DE LAS TAREAS.			FECHA Y HORA	
EL OFICIAL DE SEGURIDAD INSPECCIONA EL AREA DE TRABAJO E INFORMA AL RESPONSABLE DEL TRABAJO QUE TODO ESTA EN ORDEN			FECHA Y HORA	
EL RESPONSABLE DEL TRABAJO REALIZA LA INSPECCION DE LA OBRA CON RESULTADO SATISFACTORIO Y DA INSTRUCCIONES AL GRUPO DE TRABAJO PARA ORDENAR Y LIMPIAR EL AREA DE TRABAJO, ARRANCHAR EQUIPO Y HERRAMIENTAS.			FECHA Y HORA	
TRABAJO FINALIZADO	NOMBRE/CARGO	FIRMA	FECHA Y HORA	
EL RESPONSABLE DEL TRABAJO REALIZA LA INSPECCION DE LA OBRA CON RESULTADO NEGATIVO.				
SE REALIZAN LAS INSPECCIONES PROGRAMADAS Y PUNTUALES DURANTE LA EJECUCION DE LAS TAREAS ENCONTRANDOSE DEFICIENCIAS				
SI LA INSPECCION FUE NEGATIVA, ENUMERAR LAS INCIDENCIAS Y LAS ACCIONES TOMADAS				
TRABAJO NO FINALIZADO	TRABAJO SUSPENDIDO		TRABAJO CANCELADO	
NOMBRE	CARGO	FIRMA	FECHA Y HORA	

## V Aplicación práctica

### V.1 Breve descripción del problema.

A bordo del buque “LAGA” con número IMO 0214721, durante la operación de deslastre se observa que el nivel del tanque de lastre del pique de popa (1C) no varía quedando la sonda en 2,75m. El problema persiste tras varios intentos de achique, lo que significa que hay una avería en la línea de lastre del tanque.

Se aplica el **procedimiento de contingencia por inundación C08P05LC1** del SG y se decide continuar con las operaciones de carga del buque hasta completarlas.

Una vez comprobado que el problema solo ocurre en ese tanque y que no afecta a la condición de estabilidad del buque para navegar, se decide continuar con las operaciones de carga y se abre un procedimiento de trabajo de RMM.

### V.2 Resolución del problema.

#### V.2.1 Proceso de programación de trabajos de RMM.

- 1) Se decide suspender los trabajos de mantenimiento programados para ese día que no son esenciales y así disponer del grupo de trabajo para la inspección y reparación del tanque de lastre.
- 2) El capitán informa al Departamento técnico y al DPA de la compañía del incidente, las medidas cautelares tomadas hasta ese momento y envía el documento de no conformidad.
- 3) Al finalizar la carga del buque se observa que la sonda del tanque 1C no ha variado, y se programa una inspección del tanque tan pronto como el buque salga a la mar.

#### V.2.2 Proceso de preparación del trabajo

- 1) **Se convoca la reunión de preparación** a la que acuden el Jefe de Máquinas y el Primer Oficial como responsables de departamentos (Accountable), 2º Oficial de Cubierta (Oficial de Seguridad) y 1º Oficial de Maquinas (Consulted).
- 2) **Se recopila la siguiente información del SG** (se adjuntan en el **anexo 1 y 2**) para realizar el trabajo:

## Permisos de trabajo

---

- C07P2CLC1-Lista de comprobación de entrada en espacios cerrados.
  - C10INS10 – Procedimiento para inspecciones estructurales.
  - C07P7CLC1- Lista de comprobación para trabajos en caliente.
  - Doc. 01.6.02 Evaluación de Riesgos de la Compañía.
  - Planos del tanque y línea de lastre.
  - La compañía cuenta con un manual de PRL (Prevención de Riesgos Laborales), y todos los tripulantes deben realizar un curso de PRL a bordo.
- 3) **Se inspecciona del área de trabajo** donde se desarrollará la tarea.
  
  - 4) **Se realiza el análisis de riesgos** de las tareas que componen el trabajo de RMM y se toma la decisión de utilizar el grupo de apoyo. El **Doc 01.6.02 de Evaluación de Riesgos<sup>18</sup>** de la Compañía define los peligros, las medidas de tratamiento, Gravedad de las consecuencias, Probabilidad de incidente, nivel de riesgo residual. (**ver tabla 1 de Análisis de riesgos V.2.4**)
  
  - 5) Se elabora **la alternativa de actuación, se prepara el grupo de apoyo** y se emite el permiso de trabajo de RMM con las tareas desglosadas y las medidas de tratamiento de riesgo (**ver tabla 2 de alternativa de actuación V.2.5**).

### V.2.3 Proceso de ejecución y supervisión del trabajo de RMM.

- 1) Se realiza un **Briefing** con el grupo de trabajo donde se explica la alternativa de actuación y las medidas de tratamiento de riesgo. El grupo de trabajo firma el PT. Se inicia el trabajo de RMM.
- 2) **Se moviliza el grupo de apoyo.**
- 3) Se ejecuta materialmente el trabajo.
- 4) Una vez finalizado el trabajo de RMM, el Primer oficial realiza la inspección y da su conformidad firmando el cierre del PT.

---

<sup>18</sup> Ver Anexo 2

V.2.4 **Tabla 1: Análisis de Riesgos**

Nº	TAREA	PELIGROS/ INCIDENTES	MEDIDAS DE TRATAMIENTO	NIVEL DE RIESGO RESIDUAL			TRATAMIENTO ADICIONAL
				GcP	PROBABILIDAD	NIVEL DE RIESGO	
0	Planificación del trabajo	El Grupo de planificación se olvida de las medidas de tratamiento del riesgo aplicables a cada tarea	En el PT se aplican todas las medidas de tratamiento adoptadas durante el análisis de riesgos. Se abre un permiso de entrada en espacios cerrados. Se toma la decisión de utilizar el equipo de apoyo para la entrada en espacios cerrados. Se abre permiso de trabajo para la reparación.	MUY DAÑINO	BAJA	MODERADO	ES NECESARIO PERMISO DE TRABAJO PARA REALIZAR LA REPARACIÓN. SE REQUIERE EQUIPO DE APOYO.
1	Briefing "In situ"	El Grupo de trabajo se olvida de las medidas de tratamiento del riesgo aplicables a cada tarea	Se aseguran de que los peligros y medidas de tratamiento asociados a cada tarea han sido revisadas con el Grupo de Trabajo. Se moviliza el grupo de apoyo.	MUY DAÑINO	BAJA	MODERADO	ES NECESARIO PERMISO DE TRABAJO PARA REALIZAR LA REPARACIÓN. SE MOVILIZA EQUIPO DE APOYO.
		Comprensión incorrecta de los requisitos del trabajo	Se aseguran de que cada miembro del Grupo de trabajo ha comprendido su labor en cada tarea.	MUY DAÑINO	BAJA	MODERADO	ES NECESARIO PERMISO DE TRABAJO PARA REALIZAR LA REPARACIÓN. SE MOVILIZA EQUIPO DE APOYO.
		los peligros al iniciar el trabajo son diferentes a los considerados durante este análisis de riesgos.	Se valora si los peligros siguen siendo los que se consideraron durante la elaboración del PT. En caso contrario, no se inicia el PT. Firma del PT por el encargado y el grupo de trabajo.	MUY DAÑINO	BAJA	MODERADO	ES NECESARIO PERMISO DE TRABAJO PARA REALIZAR LA REPARACIÓN. SE MOVILIZA EQUIPO DE APOYO.
2	Preparación y traslado de herramientas y equipo para la realización del trabajo de RMM.	Las herramientas son pesadas y presentan partes móviles o cantos afilados.	Utilización de todo el equipo de protección personal necesario, incluidos guantes de seguridad, gafas de seguridad y cascos.	POCO BAÑINO	MEDIA	TOLERABLE	NO ES NECESARIO TOMAR MEDIDAS ADICIONALES
		Herramientas y equipos en mal estado provocan accidentes	Se comprobará que el estado de todos los equipos es satisfactorio, en caso contrario se buscarán alternativas y equipos de respeto.	POCO BAÑINO	MEDIA	TOLERABLE	NO ES NECESARIO TOMAR MEDIDAS ADICIONALES
2	Preparación y chequeo del equipo de seguridad previamente a la realización del trabajo.	Mal estado o funcionamiento del equipo de seguridad.	Se suspende el PT. Debe realizarse mantenimiento adecuado de los equipos de seguridad.	MUY DAÑINO	BAJA	MODERADO	ES NECESARIO PERMISO DE TRABAJO Y EQUIPO DE APOYO PARA REALIZAR LA REPARACIÓN
3	Iluminar y acordonar la zona de acceso al tanque y designar persona del grupo vigilando la entrada.	Pobre iluminación del área Zona de acceso restringido no se señala correctamente No hay vigilancia constante en la entrada por la persona designada.	Delimitar el área de entrada con cinta de señalización. Tripulante designado montara guardia en la entrada provisto de "walkie-talkie". Colocar focos en la entrada al tanque.	POCO BAÑINO	MEDIA	TOLERABLE	NO ES NECESARIO TOMAR MEDIDAS ADICIONALES
4	Segregación del tanque de lastre y aislamiento eléctrico de las bombas de lastre durante las tareas de reparación.	Inundación del tanque. Electrocución durante tareas de soldadura. No hay cartel de aviso prohibiendo manipular las válvulas de lastre.	El Jefe y el Primero de máquinas se encargarán de que Las bombas de lastre sean aisladas en el cuadro eléctrico (bajada del término), y que el manifold de lastre esté acordonado con cinta de señalización y un cartel de aviso prohibiendo manipular las válvulas de lastre.	POCO BAÑINO	MEDIA	TOLERABLE	NO ES NECESARIO TOMAR MEDIDAS ADICIONALES

5	<b>Apertura tapas de registro del pique de popa.</b>	Lesiones sufridas al retirar la tapa de registro debido al peso de la misma. Hay un solo operario retirando la tapa.	Este paso debe ser realizado por dos personas para evitar cualquier accidente. Prohibido levantar pesos superiores a 20 kg sin ayuda. Aplicación de técnicas de elevación adecuadas.	POCO BAÑINO	MEDIA	TOLERABLE	NO ES NECESARIO TOMAR MEDIDAS ADICIONALES
6	<b>Reachique del tanque con bomba sumergible portable.</b>	La bomba sumergible es un equipo pesado No se usa trípode con polipasto para descender la bomba dentro del tanque	Se debe usar trípode con polipasto para introducir la bomba dentro del tanque	POCO BAÑINO	MEDIA	TOLERABLE	NO ES NECESARIO TOMAR MEDIDAS ADICIONALES
7	<b>Ventilación forzada del tanque de lastre mediante ventiladores</b>	Atmosfera no respirable. Pobre ventilación que puede dar lugar a que queden áreas residuales con atmosfera pobre en oxígeno.	Realizar una inspección visual de los manguerotes y ventiladores y comprobar que el sistema de ventilación trabaja correctamente.	POCO BAÑINO	MEDIA	TOLERABLE	NO ES NECESARIO TOMAR MEDIDAS ADICIONALES
8	<b>Medición periódica de la atmosfera en el interior del tanque.</b>	Áreas residuales con atmosfera pobre en oxígeno. Ausencia de registros de los niveles en cada intervalo de tiempo, que muestren el estado de la atmosfera en el interior del tanque. Lecturas erróneas del medidor de gases debido a una mala calibración o manipulación del equipo.	El primer oficial u otro oficial del equipo de apoyo manipula el analizador de gases y anotará los valores en la hoja de registros. Comprobación del certificado de calibración en vigor del analizador de gases.	MUY DAÑINO	BAJA	MODERADO	ES NECESARIO PERMISO DE TRABAJO Y EQUIPO DE APOYO PARA REALIZAR LA REPARACIÓN
9	<b>Entrada a inspeccionar el tanque una vez comprobado que la atmosfera es respirable.</b>	Tanque es un espacio de difícil acceso, oscuro y húmedo Áreas residuales con atmosfera pobre en oxígeno. La brigada de inspección no lleva la indumentaria y equipo de protección PPE adecuados. Fallo de comunicación entre la brigada de inspección y la brigada de apoyo.	Entrada al tanque con medios de protección personal PPE adecuados (buzo, casco, zapatos de seguridad, guantes, linterna), el equipo de escape rápido( EEBD) y un detector de gases portátil. Prueba de comunicaciones entre la brigada y el equipo de apoyo durante la inspección. Se recuerdan las señales de emergencia y evacuación acordadas durante el briefing,	MUY DAÑINO	BAJA	MODERADO	ES NECESARIO PERMISO DE TRABAJO Y EQUIPO DE APOYO PARA REALIZAR LA REPARACIÓN
10	<b>Iluminación y señalización de la ruta dentro del tanque.</b>	Tropezos y golpes debido a una pobre iluminación Confusión en caso de evacuación de emergencia. del tanque por una pobre señalización.	La brigada llevará cinta de señalización y focos para ir iluminando la ruta de acceso hasta el lugar donde se realizará la reparación.	MUY DAÑINO	BAJA	MODERADO	ES NECESARIO PERMISO DE TRABAJO Y EQUIPO DE APOYO PARA REALIZAR LA REPARACIÓN
11	<b>Inspección de la línea de lastre y localización de la avería</b>	Áreas residuales con atmosfera pobre en oxígeno. Tanque es un espacio de difícil acceso, oscuro y húmedo Pobre iluminación y señalización de la ruta de acceso al lugar de trabajo, y de evacuación en caso de emergencia. Pobre señalización e iluminación que puede dar lugar a tropezos y golpes.	Entrada al tanque con medios de protección personal PPE adecuados (buzo, casco, zapatos de seguridad, guantes, linterna), el equipo de escape rápido( EEBD) y un detector de gases portátil. Se abre permiso de trabajo en caliente	MUY DAÑINO	BAJA	MODERADO	ES NECESARIO PERMISO DE TRABAJO Y EQUIPO DE APOYO PARA REALIZAR LA REPARACIÓN

# Permisos de trabajo

12	<b>Bajada al tanque del grupo de trabajo para realizar la reparación.</b>	Áreas residuales con atmosfera pobre en oxígeno. Tanque es un espacio de difícil acceso, oscuro y húmedo Pobre iluminación y señalización de la ruta de acceso al lugar de trabajo, y de evacuación en caso de emergencia. Pobre señalización e iluminación que puede dar lugar a tropiezos y golpes .	Todos los miembros usarán los elementos de protección personal: zapatos de seguridad, casco y guantes. El responsable del trabajo portará el medidor de gases, y cada miembro portará un equipo de escape rápido (EEBD).	MUY DAÑINO	BAJA	MODERADO	ES NECESARIO PERMISO DE TRABAJO Y EQUIPO DE APOYO PARA REALIZAR LA REPARACIÓN
13	<b>Traslado de las herramientas y el equipo al lugar de realización del trabajo</b>	Tanque de lastre es un lugar de difícil acceso, oscuro y resbaladizo, aumenta la probabilidad de resbalones, tropiezos o caídas sufridas al trasladar las herramientas y el equipo al lugar de realización del trabajo.	Todos los miembros usarán los elementos de protección personal: ropa de trabajo, zapatos de seguridad, casco y guantes. El responsable del trabajo portará el medidor de gases, y cada miembro portará un equipo de escape rápido (EEBD).	MUY DAÑINO	BAJA	MODERADO	ES NECESARIO PERMISO DE TRABAJO Y EQUIPO DE APOYO PARA REALIZAR LA REPARACIÓN
14	<b>Limpieza y saneado de la zona donde se realizará el trabajo de RMM.</b>	Aumento del riesgo eléctrico, al usar amoladoras o grupo de soldadura en áreas mojadas o húmedas.	Se evitará posar los cables en el plano del tanque. Si no es posible colgarlos mediante abrazaderas, los cables descansarán sobre material aislante como por ejemplo tacos de madera.	MUY DAÑINO	BAJA	MODERADO	ES NECESARIO PERMISO DE TRABAJO Y EQUIPO DE APOYO PARA REALIZAR LA REPARACIÓN
15	<b>Corte de la "teja" para cubrir poro de la línea de lastre.</b>	Aumento del riesgo eléctrico al usar amoladoras conectadas a la red eléctrica. Peligro de accidentes manejando la amoladora (cortes, quemaduras, impacto de esquirlas,...)	El operario usará los elementos de protección personal: ropa de trabajo, zapatos de seguridad, casco, guantes y mascarilla facial.	MUY DAÑINO	BAJA	MODERADO	ES NECESARIO PERMISO DE TRABAJO Y EQUIPO DE APOYO PARA REALIZAR LA REPARACIÓN
16	<b>Presentación y soldadura de la "teja" sobre el poro en la línea de lastre</b>	Aumento del riesgo eléctrico al usar grupo de soldadura conectado a la red eléctrica. Peligro de accidentes manejando el grupo de soldadura (cortes, quemaduras, daños en la vista)	El operario usará los elementos de protección personal PPE: ropa de trabajo, zapatos de seguridad, casco, guantes de soldar, mandil de soldar y mascarilla especial de soldar homologada.	MUY DAÑINO	BAJA	MODERADO	ES NECESARIO PERMISO DE TRABAJO Y EQUIPO DE APOYO PARA REALIZAR LA REPARACIÓN
17	<b>Inspección del cordón de soldadura.</b>	Quemaduras por contacto con zona caliente.	El operario usará los elementos de protección personal PPE: ropa de trabajo, zapatos de seguridad, casco, guantes.	MUY DAÑINO	BAJA	MODERADO	ES NECESARIO PERMISO DE TRABAJO Y EQUIPO DE APOYO PARA REALIZAR LA REPARACIÓN
18	<b>Pintado del tramo de tubería con capa de minio para proteger de la oxidación.</b>	Peligro por inhalación de gases desprendidos por la pintura.	El operario usará los elementos de protección personal PPE y mascarilla con filtros para pintar.	MUY DAÑINO	BAJA	MODERADO	ES NECESARIO PERMISO DE TRABAJO Y EQUIPO DE APOYO PARA REALIZAR LA REPARACIÓN
19	<b>Traslado de las herramientas Y equipos fuera del tanque.</b>	Lesiones sufridas al levantar o trasladar manualmente el equipo fuera del lugar de realización del trabajo debidas al peso o manejabilidad de los objetos a trasladar. Se olvida parte del equipo dentro del tanque.	Prohibido levantar pesos superiores a 20 kg sin ayuda. Aplicación de técnicas de elevación adecuadas. Se comprueba el inventario de equipos y herramientas fuera del tanque.	MUY DAÑINO	BAJA	MODERADO	ES NECESARIO PERMISO DE TRABAJO Y EQUIPO DE APOYO PARA REALIZAR LA REPARACIÓN
20	<b>Prueba de la línea de lastre del tanque del pique de popa.</b>	Inundación parcial del tanque. No han salido todos los operarios del tanque. Se olvida parte del equipo dentro del tanque.	El Primer Oficial y el responsable del trabajo inspeccionarán el tanque para comprobar que no queda nadie dentro del tanque y que todo el equipo ha sido trasladado fuera. Se avisa a la máquina para que ponga el sistema de lastre operativo.	MUY DAÑINO	BAJA	MODERADO	ES NECESARIO PERMISO DE TRABAJO Y EQUIPO DE APOYO PARA REALIZAR LA REPARACIÓN
21	<b>Prueba satisfactoria, se cierra. PT</b>	Lesiones sufridas al colocar la tapa de registro debido al peso de la misma. Hay un solo operario colocando la tapa.	Este paso debe ser realizado por dos personas para evitar cualquier accidente. Prohibido levantar pesos superiores a 20 kg sin ayuda. Aplicación de técnicas de elevación adecuadas.	POCO DAÑINO	MEDIA	TOLERABLE	NO ES NECESARIO TOMAR MEDIDAS ADICIONALES

V.2.5 **Tabla 2: Alternativa de actuación**

Nº	DESCRIPCION DE LATAREA	Doc. SG
<b>1</b>	Se moviliza el grupo de apoyo para realizar la tarea de RMM.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual PRL Naviera Murueta</li> <li>• Doc 1.6.1 Evaluacion de riesgos</li> </ul>
<b>2</b>	Preparación y revision del equipo de protección personal EPI's. El Oficial de Seguridad se asegura que el grupo de trabajo porta los EPI's apropiados para realizar el trabajo RMM. Botas de seguridad, buzo, casco, guantes, gafas de protección.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual PRL Naviera Murueta</li> <li>• Doc 1.6.1 Evaluacion de riesgos</li> </ul>
<b>2</b>	Preparación y traslado de herramientas y equipo para la realización del trabajo de RMM. Antes de comenzar el trabajo se comprueba el buen estado y funcionamiento de todas las herramientas, especialmente equipos electricos como taladradoras, amoladoras, grupo de soldadura.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual PRL Naviera Murueta</li> <li>• Doc 1.6.1 Evaluacion de riesgos</li> </ul>
<b>2</b>	Preparación y chequeo del equipo de seguridad. El Oficial de Seguridad se encarga de revisar los Equipos de Respiracion autonomos (ERA), escape rápido( EEBD) y analizador de gases para entrada en espacios confinados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C08LC03 Revisión semanal/mensual de equipos de seguridad.</li> <li>• C07P3CLC2 – Registro de calibración de equipos de medición</li> <li>• C07P2CLC1-Lista de comprobación de entrada en espacios cerrados</li> </ul>
<b>3</b>	Iluminar y acordonar la zona de acceso al tanque y designar persona del grupo vigilando la entrada provista de walkie-talkie para comunicarse con el Oficial de Seguridad y el responsable del grupo de trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual PRL Naviera Murueta</li> <li>• Doc 1.6.1 Evaluacion de riesgos</li> </ul>
<b>4</b>	Segregación del tanque de lastre y aislamiento eléctrico de las bombas de lastre durante las tareas de reparación. El Jefe y el Primero de máquinas se encargarán de que Las bombas de lastre sean aisladas en el cuadro eléctrico (bajada del térmico), y que el manifold de lastre esté acordonado con cinta de señalización y un cartel de aviso prohibiendo manipular las válvulas de lastre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual PRL Naviera Murueta</li> <li>• Doc 1.6.1 Evaluacion de riesgos</li> </ul>
<b>5</b>	Apertura tapas de registro del pique de popa. Ambas tapas estan localizadas en la sala de Maquinas , una el el taller y la otra en almacén. Se despeja de obstaculosos accesos. Trabajan dos operarios en cada tapa para proceder a su apertura al ser bastante pesadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual PRL Naviera Murueta</li> <li>• Doc 1.6.1 Evaluacion de riesgos</li> </ul>
<b>6</b>	Reachique del tanque con bomba sumergible portable. Se debe usar trípode con polipasto para introducir la bomba dentro del tanque	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual PRL Naviera Murueta</li> <li>• Doc 1.6.1 Evaluacion de riesgos</li> </ul>

7	Ventilación forzada del tanque de lastre mediante ventiladores . Realizar una inspección visual de los manguerotes y ventiladores y comprobar que el sistema de ventilación trabaja correctamente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual PRL Naviera Murueta</li> <li>• Doc 1.6.1 Evaluacion de riesgos</li> </ul>
8	Medición periódica de la atmosfera en el interior del tanque. El primer oficial u otro oficial del equipo de apoyo manipula el analizador de gases y anotará los valores en la hoja de registros. Comprobación del certificado de calibración en vigor del analizador de gases.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C07P3CLC2 – Registro de calibración de equipos de medición</li> <li>• C07P2CLC1-Lista de comprobación de entrada en espacios cerrados</li> </ul>
9	Entrada a inspeccionar el tanque una vez comprobado que la atmosfera es respirable.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C07P3CLC2 – Registro de calibración de equipos de medición</li> <li>• C07P2CLC1-Lista de comprobación de entrada en espacios cerrados</li> </ul>
9	Entrada al tanque con medios de protección personal PPE adecuados (buzo, casco, zapatos de seguridad, guantes, linterna ), el equipo de escape rápido( EEBD) y un detector de gases portátil. Prueba de comunicaciones entre la brigada y el equipo de apoyo durante la inspección. Se recuerdan las señales de emergencia y evacuación acordadas durante el briefing,	<ul style="list-style-type: none"> <li>• C07P3CLC2 – Registro de calibración de equipos de medición</li> <li>• C07P2CLC1-Lista de comprobación de entrada en espacios cerrados</li> </ul>
10	Iluminación y señalización de la ruta dentro del tanque. La brigada llevará cinta de señalización y focos para ir iluminando la ruta de acceso hasta el lugar donde se realizará la reparación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual PRL Naviera Murueta</li> <li>• Doc 1.6.1 Evaluacion de riesgos</li> </ul>
11	Inspección de la línea de lastre y localización de la avería . Durante la inspección se decide soldar una teja para cubrir el poro en la línea de lastre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual PRL Naviera Murueta</li> <li>• Doc 1.6.1 Evaluacion de riesgos</li> <li>• C07P7CLC1- Lista de comprobación para trabajos en caliente</li> </ul>
12	Bajada al tanque del grupo de trabajo para realizar la reparación. Todos los miembros usaran los elementos de protección personal: zapatos de seguridad, casco y guantes. El responsable del trabajo portara el medidor de gases, y cada miembro portara un equipo de escape rápido (EEBD).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual PRL Naviera Murueta</li> <li>• Doc 1.6.1 Evaluacion de riesgos</li> </ul>
13	Traslado de las herramientas y el equipo al lugar de realización del trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual PRL Naviera Murueta</li> <li>• Doc 1.6.1 Evaluacion de riesgos</li> </ul>
13	Se evitara posar los cables en el plano del tanque. Si no es posible colgarlos mediante abrazaderas, los cables descansaran sobre material aislante como por ejemplo tacos de madera.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual PRL Naviera Murueta</li> <li>• Doc 1.6.1 Evaluacion de riesgos</li> </ul>

<b>14</b>	Limpieza y saneado de la zona donde se realizara el trabajo de RMM.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual PRL Naviera Murueta</li> <li>• Doc 1.6.1 Evaluacion de riesgos</li> </ul>
<b>15</b>	El operario usara los elementos de protección personal PPE: ropa de trabajo, zapatos de seguridad, casco, guantes de soldar, mandil de soldar y mascara especial de soldar homologada.	
<b>15</b>	Corte de la "teja" para cubrir poro de la línea de lastre.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual PRL Naviera Murueta</li> <li>• Doc 1.6.1 Evaluacion de riesgos</li> </ul>
<b>16</b>	Presentación y soldadura de la "teja" sobre el poro en la línea de lastre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual PRL Naviera Murueta</li> <li>• Doc 1.6.1 Evaluacion de riesgos</li> </ul>
<b>17</b>	Inspección del cordón de soldadura por el 1º Oficial y Jefe de Maquinas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual PRL Naviera Murueta</li> <li>• Doc 1.6.1 Evaluacion de riesgos</li> </ul>
<b>18</b>	Pintado del tramo de tubería con capa de minio para proteger de la oxidación. El operario usara los elementos de protección personal PPE y mascarilla con filtros para pintar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual PRL Naviera Murueta</li> <li>• Doc 1.6.1 Evaluacion de riesgos</li> </ul>
<b>19</b>	Traslado de las herramientas Y equipos fuera del tanque. El encargado del grupo de trabajo se asegura que la zona queda despejada. Se comprueba el inventario de equipos y herramientas fuera del tanque.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual PRL Naviera Murueta</li> <li>• Doc 1.6.1 Evaluacion de riesgos</li> </ul>
<b>20</b>	Prueba de la línea de lastre del tanque del pique de popa. Se avisa a la maquina para que ponga el sistema de lastre operativo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual PRL Naviera Murueta</li> <li>• Doc 1.6.1 Evaluacion de riesgos</li> </ul>
<b>21</b>	Prueba satisfactoria, se cierran las tapas de registro del tanque. Trabajo finalizado. Se cierra PT.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manual PRL Naviera Murueta</li> <li>• Doc 1.6.1 Evaluacion de riesgos</li> <li>• Se cierran C07P7CLC1- Lista de comprobación para trabajos en caliente y C07P2CLC1-Lista de comprobación de entrada en espacios cerrados</li> <li>• Se cierra permiso de trabajo de reparación.</li> </ul>

## VI CONCLUSIONES

- La **metodología** desarrollada permite crear procedimientos para la preparación y ejecución material de trabajos de reparación, mantenimiento y mejora de equipos.
- La metodología clarifica el papel que tienen las órdenes y permiso de trabajo en los sistemas de gestión. Un permiso/orden de trabajo documenta una alternativa de actuación.
- La metodología integra el análisis de riesgos en el proceso de preparación del trabajo.
- Un permiso/orden de trabajo no puede ser genérico, sino que debe contener las medidas de tratamiento del riesgo adaptadas a cada trabajo y al lugar de trabajo.
- La metodología permite crear permisos de trabajos adaptados a cada trabajo y lugar de trabajo. Esta fórmula es superior a la opción habitual de firmar un permiso de trabajo para cada peligro identificado (Permiso de trabajo para entrada a espacios confinados, para trabajo en altura, para trabajo en caliente...).
- El uso de mapas de procesos permite visualizar la labor del área de actividad
- Los diagramas de flujos permiten visualizar la secuencia de tareas de la aplicación de los procedimientos

---

## REFERENCIAS y BIBLIOGRAFIA

---

**Castillo calle, A. 2014.** Perú. Ministerio de Salud. Dirección General de Medicamentos Insumos y Drogas . [En línea] 2014. [Citado el: 20 de 12 de 2014.] [http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad%5CUpLoaded%5CPDF/EURacMed/TrabSalud/ReuTec/RTM\\_Julio\\_2010/6\\_Potencias-Talleres-Taller\\_elaboracion\\_procedimientos.pdf](http://www.digemid.minsa.gob.pe/UpLoad%5CUpLoaded%5CPDF/EURacMed/TrabSalud/ReuTec/RTM_Julio_2010/6_Potencias-Talleres-Taller_elaboracion_procedimientos.pdf).

**Galloway, Dianne. 2002.** *Mejora continua de procesos*. 2002. ISBN 84-8088-733-8.

**Harrington, James. 1993.** *Mejoramiento de procesos de la empresa*. s.l. : Luz M Rodriguez, 1993. 958-600-168-7.

**INSHT.** [En línea] [Citado el: 4 de 02 de 2019.] Evaluación de Riesgos Laborales . [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias\\_Ev\\_Riesgos/Ficheros/Evaluacion\\_riesgos.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/Guias_Ev_Riesgos/Ficheros/Evaluacion_riesgos.pdf).

—. **2000.** Notas Técnicas de Prevención. [En línea] 2000. [Citado el: 01 de 08 de 2018.] NTP 101: Comunicación de riesgos en la empresa. [https://www.insst.es/documents/94886/327064/ntp\\_561.pdf/c1f6b5a5-8434-4c8c-b98c-6845a3f661b7](https://www.insst.es/documents/94886/327064/ntp_561.pdf/c1f6b5a5-8434-4c8c-b98c-6845a3f661b7).

—. Notas Técnicas de Prevención. [En línea] [Citado el: 02 de 08 de 2019.] NTP 330: Sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente. [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp\\_330.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_330.pdf). NTP330.

—. Notas Técnicas de Prevención. [En línea] [Citado el: 2 de 06 de 2019.] NTP 679: Análisis modal de fallos y efectos. AMFE . [http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp\\_679.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/601a700/ntp_679.pdf). NTP679.

**ISO-UNE. 2014.** *Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico*. 2014. UNE 157001.

**Ministerio de Fomento.** Biblioteca de acceso público: [http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/ATENCION\\_CIUDADANO/DOCUMENTACION/](http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ATENCION_CIUDADANO/DOCUMENTACION/). *Centro de documentación del transporte*. [En línea] [Citado el: 1 de 8 de 2013.] archivo pdf. <http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/9541ACDE-55BF-4F01-B8FA-03269D1ED94D/19421/CaptuloIVPrincipiosdelagestindelaCalidad.pdf>.

---

**OMI/MSC.** *Directrices relativas a la Evaluación Formal de la Seguridad (EFS) en el proceso normativo de la OMI.* MSC/Circ. 1023.

**Sánchez, F.J. 2019/20.** Sistemas Integrados de Gestión. 2019/20. Apuntes de la asignatura Sistemas Integrados de Gestión del Máster en Ingeniería Náutica y Gestión Marítima de la Universidad de Cantabria.

**Universidad de Cantabria.** Biblioteca de la Universidad de Cantabria. [En línea] [Citado el: 12 de 12 de 2015.] <http://www.buc.unican.es/formacion/usarimagenestrabajos>;  
<http://www.buc.unican.es/formacion/evitarplagiotrabajosacademicos0>.

# ANEXO 1: Entrada en espacios cerrados

## LISTA DE COMPROBACIONES DE SEGURIDAD ENTRADA EN ESPACIOS CERRADOS (IMSBC)

Respuesta positiva -  Respuesta negativa / Ampliar observaciones.- N.A: No Aplicable  
Antes de entrar en algún espacio cerrado; el Capitán o el oficial en quien haya delegado deberá de autorizar la entrada en el espacio (Ver. **C07P2CLC1**). (GUARDE ESTE CHECK-LIST EN LA CARPETA Nr. 8):

Ubicación y nombre del espacio cerrado			
Motivos para la entrada			
Este permiso es válido de	horas	fecha	
Este permiso es válido a	horas	fecha	

### Sección 1- Preparación previa a la entrada

El Capitán o el oficial responsable de entrar verificarán <input checked="" type="checkbox"/> los siguientes puntos:	
1 ¿Se ha ventilado concienzudamente el espacio?	<input type="checkbox"/>
2 ¿Se ha segregado el espacio mediante el aislamiento de todas las tuberías de conexión y el equipo eléctrico/ la energía eléctrica ¿	<input type="checkbox"/>
3 ¿ Se ha limpiado el espacio en caso necesario?	<input type="checkbox"/>
4 ¿ Se ha comprobado que la entrada en el espacio no presenta riesgos?	<input type="checkbox"/>
5 Lectura de las pruebas de la atmósfera previas a la entrada . Oxígeno = _____ % VOL( 21%) <input type="checkbox"/> Hidrocarburo= _____ % LFL ( menos del 1%) <input type="checkbox"/> Gases= _____ ppm ( menos del 50% OEL del específico gas) <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 ¿Se ha dispuesto lo necesario para realizar comprobaciones frecuentes de la atmósfera del espacio mientras haya personal en él y después de los descansos?	<input type="checkbox"/>
7 ¿Se ha dispuesto lo necesario para que el espacio esté continuamente ventilado mientras haya personal en él y después de los descansos?	<input type="checkbox"/>
8 ¿ Son adecuados el acceso al espacio y la iluminación?	<input type="checkbox"/>
9 ¿Hay equipo de salvamento y reanimación listo para ser utilizado junto a la entrada del espacio?	<input type="checkbox"/>
10 ¿ Se ha designado a una persona responsable para que esté constantemente de servicio a la entrada del espacio ?	<input type="checkbox"/>
11¿ Se ha informado al Oficial de guardia de la entrada prevista?	<input type="checkbox"/>
12 ¿ Se ha sometido ha ensayo un sistema de comunicaciones entre todas las partes y se han acordado señales de emergencia?	<input type="checkbox"/>
13 ¿ Se han establecido procedimientos de emergencia y de evacuación, y los entiende todo el personal relacionado con la entrada en espacios cerrados?	<input type="checkbox"/>
14 ¿ Está todo el equipo en buenas condiciones de funcionamiento y ha sido inspeccionado antes de la entrada?	<input type="checkbox"/>
15 ¿ Lleva el personal la indumentaria y el equipo adecuados?	<input type="checkbox"/>

Una vez tomadas las necesarias precauciones de seguridad que se indican en la SECCION 1, se entregará esta tarjeta a la persona que vaya a entrar en el espacio para que la cumplimente.

### Sección 2 Comprobaciones previas a la Entrada

La persona que vaya a entrar en el espacio verificará <input checked="" type="checkbox"/> los siguientes puntos:	
1 ¿ He recibido instrucciones o permiso del Capitán o de la Persona responsable designada, para entrara en el espacio cerrado?	<input type="checkbox"/>
2 ¿El Capitán o la Persona Designada ha cumplimentado correctamente la Sección 1 ?	<input type="checkbox"/>
3 ¿He convenido y comprendido los procedimientos de comunicación?	<input type="checkbox"/>

4 He convenido un intervalo de notificación de _____ minutos	<input type="checkbox"/>
5 ¿ Se ha acordado y comprendido procedimientos de emergencia y evacuación?	<input type="checkbox"/>
6 <b>Estoy enterado de que debe abandonarse inmediatamente el espacio en caso de que falle el sistema de ventilación y si los ensayos de la atmósfera muestran un cambio con respecto a los criterios de seguridad establecidos</b>	<input type="checkbox"/>

### Sección 3 Aparatos respiratorios y demás equipos

Cuando se precise utilizar equipo autónomo de aire comprimido, habrán de verificar conjuntamente los puntos de esta sección el oficial responsable y la persona que vaya a entrar en el espacio.

1 ¿El personal que entra en el espacio está familiarizado con el aparato respiratorio que se va a emplear ?	<input type="checkbox"/>
2 ¿Se han hecho las siguientes comprobaciones del aparato? a) presión y capacidad del suministro de aire b) alarma audible de baja presión c) mascarilla - suministro de aire y ajuste	<input type="checkbox"/>
3 ¿Ha sido sometido a prueba el medio de comunicación y se han convenido las señales de emergencia?	<input type="checkbox"/>
4 ¿ Se ha facilitado a todo el personal que entra en el espacio correaes de salvamento y, cuando ha sido posible, cabos salvavidas ?	<input type="checkbox"/>

Unicamente se permitirá la entrada al espacio si se han verificado debidamente todos los puntos pertinentes.

Capitán o Persona responsable designada	Fecha		Hora		Firma	
Persona responsable de supervisar la entrada	Fecha		Hora		Firma	
Persona que entra en el espacio o jefe de equipo autorizado	Fecha		Hora		Firma	

### Sección 4. Entrada del Personal

La persona responsable de supervisar la entrada completará esta sección

Nombre	Hora Entrada	Hora Salida

**Sección 5.- Finalización de la labor.** ( La persona responsable de supervisar entrada completará esta sección )

Labor concluida	Fecha		Hora	
Espacio Correctamente cerrado	Fecha		Hora	
Se ha informado debidamente al Oficial de Guardia	Fecha		Hora	

PERSONA RESPONSABLE DE SUPERVISAR LA ENTRADA . FIRMA

HORA

NOMBRE \_\_\_\_\_ FECHA

Recurso Preventivo\_ Nombre y apellidos \_\_\_\_\_

Firma

**ESTE PERMISO NO TENDRÁ VALIDEZ EN EL CASO DE QUE DEJE DE FUNCIONAR LA VENTILACIÓN DEL ESPACIO O CAMBIEN LAS CONDICIONES**

## ANEXO 2: Evaluación de riesgos

	EVALUACIÓN PREVIA DE LAS CONDICIONES DE SEGURIDAD		FECHA	
			HORA	
			B/T.	
CONDICIÓN DEL B/T		TAREA	PERMISO DE TRABAJO	
CARGA			ESPACIO CERRADO (**)	
LASTRE			TRABAJO EN CALIENTE	
DESGASIFICADO			TRABAJO EN FRIO	
EN OPERACIONES			TRABAJO EN ALTURA	
NAVEGACIÓN			TRABAJO ELÉCTRICO	
ASTILLERO			NO ES NECESARIO	
REPARACIÓN A FLOTE			PERMISO DE TRABAJO	
A EFECTUAR POR TALLER O PROVEEDOR EXTERNO				
TALLER o PROVEEDOR	SOLICITUD TRABAJO	OPERARIOS		
N/A	N/A	N/A		
A EFECTUAR POR PERSONAL DEL BUQUE				
PUESTOS DE TRABAJO	LUGAR DE TRABAJO			
	¿Está considerado el lugar de trabajo un área peligrosa?			SI NO
IDENTIFICACIÓN (1)		PROBABILIDAD (2)	CONSECUENCIA (3)	RIESGO (4)
A. Golpes y cortes				
B. Caídas de personas al mismo nivel				
C. Caídas de personas a distinto nivel				
D. Caída de herramientas desde altura				
H. Incendios y explosiones				
I. Sustancias que pueden inhalarse				
J. Sustancias o agentes que pueden dañar los ojos				
K. Sustancias que pueden causar daño por el contacto o la absorción por la piel.				
O. Ambiente térmico inadecuado				

MEDIDAS DE PREVENCIÓN	VERIFICACIÓN	NOMBRE Y APELLIDOS	FIRMA
Zona de trabajo limpia y ordenada	OF. GUARDIA		
Utilizar EPI'S adecuados para el trabajo (Casco, Guantes, Botas, arnés seg.)	OF. GUARDIA		
Zona bajo trabajo acotada con cinta de seguridad	OF. GUARDIA		
Usar cinturón de herramientas	OF. GUARDIA		

L/C a cumplimentar conjuntamente con el Jefe de Equipo Subcontrata		SI	NO
1	¿Se ha efectuado una reunión previa al inicio de la tarea, con el J. Equipo Subcontrata?		
2	¿Se ha informado al J. Equipo Subcontrata de los Riesgos y Medidas Preventivas para Contratistas (Doc.1.11.2)?		
3	¿Se ha informado al J. Equipo Subcontrata de los riesgos del B/T y las operaciones en que se encuentra, que pueden afectar a la tarea a efectuar y las medidas de prevención que se deben adoptar?		
4	¿Se ha informado al J. Equipo Subcontrata de las ALARMAS de CI, planes de EMERGENCIA, y vías de evacuación del B/T?		
5	¿Ha participado el J. Equipo Subcontrata en la evaluación de riesgos y medidas de prevención a adoptar?		
6	¿Se ha informado al J. Equipo Subcontrata que debe mantener y dejar el lugar de trabajo tan limpio y ordenado como sea razonablemente posible y que los residuos generados deben retirarse al finalizar la tarea o la jornada de trabajo, cumpliendo con la política ambiental de DMP?		
7	¿Se ha informado al J. Equipo Subcontrata que no se permite FUMAR dentro del B/T y que la persona que sea sorprendida fumando será inmediatamente expulsada del B/T?		

**INFORMACIÓN A LOS TRABAJADORES SOBRE LOS RIESGOS, EPIs y MEDIDAS DE PREVENCIÓN**

PUESTO DE TRABAJO	NOMBRE Y APELLIDOS	FIRMA
Engrasador		
Marinero		

PRIMER OFICIAL CUBIERTA / MÁQUINAS	JEFE DE EQUIPO SUBCONTRATA
Nombre	Nombre
Firma	Firma

(\*\*) AL EVALUAR LOS RIESGOS EN LOS TRABAJOS EN ESPACIOS CERRADOS, SE TENDRÁN EN CUENTA LOS RIESGOS PRESENTES EN EL ACCESO, PERMANENCIA Y SALIDA DE DICHOS ESPACIOS.

(1) IDENTIFICACIÓN de PELIGROS: Durante las actividades de trabajo, ¿existen los siguientes peligros?:

- a) golpes y cortes
- b) caídas al mismo nivel
- c) caídas de personas a distinto nivel
- d) caídas de herramientas, materiales, etc., desde altura
- e) espacio inadecuado
- f) peligros asociados con manejo manual de cargas
- g) peligros en las instalaciones y en las máquinas asociados con el montaje, la operación, el mantenimiento, la modificación, la reparación y el desmontaje
- h) incendios y explosiones
- i) sustancias que pueden inhalarse
- j) sustancias o agentes que pueden dañar los ojos
- k) sustancias que pueden causar daño por el contacto o la absorción por la piel
- l) sustancias que pueden causar daños al ser ingeridas
- m) energías peligrosas (por ejemplo: electricidad, radiaciones, ruido y vibraciones)
- n) trastornos músculo – esqueléticos derivados de trabajos repetitivos
- o) ambiente térmico inadecuado
- p) condiciones de iluminación inadecuadas
- q) barandillas inadecuadas en escaleras

(2) PROBABILIDAD:

- ALTA: El daño ocurrirá siempre o casi siempre  
 MEDIA: El daño ocurrirá en algunas ocasiones  
 BAJA: El daño ocurrirá raras veces

(3) CONSECUENCIA:

Se consideran tres niveles para la clasificación de consecuencias:

**EXTREMADAMENTE DAÑINO (ED):** Puede ocasionar daños muy graves, muertes, incapacidades permanentes, pérdida o inutilidad de algún miembro. Por ejemplo: amputaciones, fracturas mayores, intoxicaciones, lesiones múltiples, lesiones fatales, cáncer y otras enfermedades crónicas que acorten severamente la vida.

**DAÑINO (D):** Puede ocasionar lesión o enfermedad que produzca una incapacidad temporal (baja). Por ejemplo: laceraciones, quemaduras, conmociones, torceduras importantes, fracturas menores, dermatitis, asma, trastornos músculo-esqueléticos, enfermedad que conduce a una incapacidad menor.

**LIGERAMENTE DAÑINO (LD):** Puede ocasionar enfermedades o lesiones menores. Por ejemplo: cortes y magulladuras pequeñas, irritación de los ojos por polvo, dolor de cabeza, incomodidad (disconfort).

(4) EVALUACIÓN DEL RIESGO:

El nivel de riesgo originado por un peligro dado, es proporcional al producto del nivel de probabilidad por las consecuencias. A continuación se muestra un cuadro (ver P1.6) en el que queda representado de forma visual la forma de determinar el nivel de riesgo, en función de la probabilidad (2) y las consecuencias (3):

NIVELES DE RIESGO		CONSECUENCIAS		
		LIGERAMENTE DAÑINO (LD)	DAÑINO (D)	EXTREMADAMENTE DAÑINO (ED)
PROBABILIDAD	BAJA (B)	RIESGO ACEPTABLE (A)	RIESGO TOLERABLE (TO)	RIESGO MODERADO (MO)
	MEDIA (M)	RIESGO TOLERABLE (TO)	RIESGO MODERADO (MO)	RIESGO IMPORTANTE (I)
	ALTA (A)	RIESGO MODERADO (MO)	RIESGO IMPORTANTE (I)	RIESGO INTOLERABLE (IN)

(5) CALIFICACIÓN DEL RIESGO:

RIESGO	MEDIDA DE PREVENCIÓN
ACEPTABLE (A)	No se requiere acción específica
TOLERABLE (TO)	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
MODERADO (MO)	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.
IMPORTANTE (I)	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
INTOLERABLE (IN)	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo