



## Unidad Temática I

### **Código de gestión en la administración de la seguridad (ISM).**

El código de gestión en la administración de la seguridad a bordo ha sido implementado con la finalidad de organizar las políticas relacionadas con la manutención, responsabilidades y deberes, tanto del personal a cargo de cumplir con las funciones como de la organización que debe velar para que los procedimientos y procesos se cumplan.

En este procedimiento se establecen conductas generales para dar cumplimiento al código de gestión, por lo tanto quienes tienen la responsabilidad de ejecutar las acciones y de llevar a cabo las políticas de manutención y reposición de los materiales, equipos y elementos, deben estar debidamente entrenados y capacitados para controlar éstas acciones.

### **Aplicaciones del Código de gestión de la administración de la seguridad a bordo (ISM Code).**

#### ISM Section I - General

- o Ship's particulars and trading pattern.
- o Manning/crew particulars
- o Evidence re employment details (leave, wages, service periods).
- o Language of the ship.
- o Crew qualification records.
- o Owners, managers and charterer's co-ordinates.
- o Declaration of owner regarding delegation of responsibilities imposed under ISM to the manager/operator.
- o Registration of the above declaration by the flag administration.
- o ISM accreditation body.

#### ISM Section II - Safety and environmental protection policy

- o Copy of the company's policy conspicuously mounted on bridge, in the engine room, public spaces and mess rooms.
- o Language of the policy.
- o Familiarity of ship's staff with company's policy.
- o Evidence that the master is required to ensure that S & EP policy, distributed on board the company's ships, is implemented, observed and understood by all concerned.

|                                                                                   |                     |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|
|  | MANUAL DE SEGURIDAD | Rev. 00 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|

- o Evidence that policy goals are discussed with all new crew upon joining company owned ships and that crew is familiar with the S & EP policy (records).
- o Evidence that master is required to consider ways for improvement of the S & EP policy and to report same to the company.
- o Records re shipboard recommendations communicated to company in connection with improvement of the S & EP policy.

### ISM Section III - Company responsibilities and authority

- o Documentation re internal and external interrelations ashore and on board.
- o Relevant information regarding responsibility and authority of shore based personnel supervising or supporting ships.
- o Description of responsibility /duties of crew performing duties which may affect S & EP.
- o Interface and lines of reporting of all communications between master and shore staff.
- o Requests re shore support and details of shore response.

### ISM Section IV - Designated person

- o Instructions re contacting DP.
- o DP/Shore contact details.
- o Records proving efficiency of ship-shore communication.
- o Details of ship's request for shore support and evidence of shore response.
- o Evidence re follow-up and clearing out deficiencies and actions to avoid recurrence regarding S&EP.

### ISM Section V – Master's responsibility and authority

- o Definitions of the master's duties, responsibilities and authority.
- o Evidence that master is provided with and aware of details regarding his function, duties, responsibilities, authority. Documented procedures for specific duties delegated to officers under his command.
- o Statement of the overriding authority of the master re decision making in ship/ crew safety and environmental protection related matters.
- o Request to master to implement the S & EP policy of the company on board and motivating crew with respect to S & EP matters (i.e.

|                                                                                   |                     |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|
|  | MANUAL DE SEGURIDAD | Rev. 00 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|

- signature of crew confirming that company procedures manuals have been read/understood).
- o Evidence re specific measures to ensure that procedures and instructions are complied with during day to day shipboard operations, shipboard management and S & E P matters (checklists, job instructions, etc.)
- o Evidence that SMS is reviewed (min. 1x/year) and deficiencies/ anomalies reported (Records of shipboard reviews of the SMS).
- o Evidence of immediate shipboard reporting re changed circumstances which might adversely affect the S & E P.

#### ISM Section VI - Resources and personnel

- o Master's performance.
- o Officer's performance (incl. relation between certificates held and actual position/rank occupied on board).
- o Master's knowledge about SMS.
- o Evidence of company briefings for master.
- o Crew fitness/health conditions.
- o Records of doctor visits on board.
- o Shipboard familiarisation checklist (re onboard duties, emergency plans, emergency equipment and signature of crew member in question).
- o Evidence about crew member's familiarisation (interviews / questioning, ... ).
- o On board familiarisation and training information (books, checklists, videos, ...).
- o Management of the on board library re S & E P matters, shipboard operations, international/trade/industry regulations and rules in language readily understood by all concerned.
- o Drug and alcohol information, observation, deviations, disciplinary actions.
- o Drug prevention and drug search checklists.
- o Evaluation of personnel performance.
- o Identification of training needs, additional on board training and shore support.
- o Crew motivation, adherence to leave/wage/welfare items.
- o Evidence re provision of essential instructions, details and requirement necessary for next intended voyage.
- o Communication between ship's personnel when executing SMS duties (proficiency in common language).

#### ISM Section VII - Development of plans for shipboard operations

|                                                                                   |                     |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|
|  | MANUAL DE SEGURIDAD | Rev. 00 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|

- o Identification of key operations that may affect safety and pollution prevention.
- o Means to ensure that above key operations are carried out under controlled means (clear/easy to understand procedures, instructions, checklists, work permits,...).
- o Evidence that procedures re:
  - Bridge operation procedures.
  - Engine room operation procedures.
  - LSA / FFE operation/use procedures.
  - Pollution prevention procedures.
  - Cargo procedures.
  - Health and hygiene procedures.
  - Permit system related operations (hot/cold/electrical work, entry in enclosed spaces,.....)
- o Safety related operations (mooring operations, drug/stowaway prevention, ship's security,...) are being followed (properly filled out logbooks, records, checklists,...)

#### ISM Section VIII - Emergency preparedness

- o Identification of potential shipboard emergency situation.
- o Guidelines and contingency plans for use by ship when dealing with emergency situations.
- o Language used in guidelines and plans should be readily understood by all concerned (ashore and onboard).
- o Following items should be covered by ship guidelines:
  - Duties and responsibilities of ship's crew/emergency squad.
  - Shore contacting details.
  - Checklists.
  - Recording procedures.
  - Communication details.
  - Reporting requirements.
  - Handling with media / third parties.
  - Shore assistance request.
  - Readily availability of emergency related key-data.
- o Familiarity of ship's crew/emergency squad with regard to their designated duties.
- o Crew performance during boat and fire drill.
- o Drill/exercise scenarios and frequency.
- o Drill/exercise records.
- o Drill/exercise evaluation records with identification of areas of concern, corrective actions/recommendations and follow-up.

|                                                                                   |                     |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|
|  | MANUAL DE SEGURIDAD | Rev. 00 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|

- o Procedures for monitoring of shipboard drills for effectiveness.

*ISM Section IX - Reports and analysis of non-conformities, accidents and hazardous occurrences*

- o Definitions and ship's reporting procedures for accidents, hazardous occurrences, non-conformities and recommendations (standard forms) with formal request to relay reports to the designated person.
- o Contents of reports (cause and circumstances, evidence / documentation, recommendations to prevent recurrence, deviation from SMS..).
- o Evidence, proving that above reports are relayed to and received by the company.
- o Evidence of company's response and relay of feedback to the vessel / person reporting the accident, hazardous occurrence, non-conformity (company investigation reports, management reviews).
- o Implementation of corrective action and evaluation of effectiveness (including reporting of same to the company / designated person).
- o Details re selection and composition of the on board safety team, including the frequency of on board safety meetings.
- o Evidence proving that on board safety meetings are held and attended by the safety team members and relevant personnel (safety meeting agenda and minutes).

*Examples of non-conformities, accidents and hazardous occurrences*

Personal injury, fatalities, safety and fire hazards, events which might put crew/ship and cargo at risk (see emergency situations), near misses, (insurance) claims, failure of SMS elements, receipts of protest letters, damages to equipment, failure to fulfil contractual requirements, complaints, adverse remarks of inspecting/surveying bodies.

*ISM Section X - Maintenance of the ship and equipment*

- o Planned maintenance system, including maintenance procedures re all items covered by class and statutory surveys (incl. Insurance / P&I / H&M items as appropriate).
- o Contents of the maintenance system:
  - Items included in the maintenance system (Inventory)
  - Maintenance frequency (maintenance schedule)

|                                                                                   |                     |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|
|  | MANUAL DE SEGURIDAD | Rev. 00 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|

- Maintenance instructions (incl. plans, data and guidelines)
- Reporting of maintenance and results.
- Performance results and measurements reporting schedules for trend investigations from the delivery stage.
- Testing of emergency and backup equipment.

1

- o Identification of documents used in the planned maintenance system.
- o Evidence of maintenance and inspections at required intervals (i.e. properly filled out maintenance and inspection checklists) and signature of inspector.
- o Performance/knowledge ability of personnel (theoretical and practical knowledge) trusted with maintenance and inspection jobs.
- o Damage/deficiency reports to company and evidence of shore support (assistance, shore feedback, ... ).
- o Organisation and retention of inspection and maintenance records.
- o Evidence of superintendent visits (general visits, visits in case of major repairs, superintendent reports).
- o Evidence re repair specifications, repairs and deadlines for repairs, criteria for testing effectiveness and standard of work performed and qualifications of person trusted with the repairs.
- o Instructions re responsibility and supervision of work carried out by subcontractors / third parties.
- o Correspondence with company re clearing out of corrective actions.
- o Availability of reference works, class and statutory documentation and information.
- o Class and statutory certificates (validity, complete with attachments, Forms and quarterly listings, responsible person on board for certificate / document control / verification).
- o Language of reference works provided in the technical library.
- o Provision of shore feedback and delays.
- o Inventory lists (spare parts, stores, tools,..) and responsible person(s) for making, maintaining and verifying inventory.
- o Outfit of spares, stores and tools (sufficient / properly organised / stored ....)
- o Ship's orders for spares and delivery notes (delivery spare parts in accordance with ship's request and in time?).

### ISM Section XI - Documentation

|                                                                                   |                     |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|
|  | MANUAL DE SEGURIDAD | Rev. 00 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|

- o Are all ISM requirements addressed in Ship Safety Management Manual".
- o Is SSMM well structured, comprehensive with direct and to-the-point information.
- o Location list and availability to crew of SSMM.
- o Inventory / distribution list of all SSMM locations, including personnel holding personal copies.
- o Documents confirming receipt, understanding and implementation of SMS related information.
- o Procedures to remove obsolete documents (returning to company / destroying on board / evidence of removal).
- o Is master responsible for controlling and monitoring SMS documentation on board?
- o Adequacy of numbering / identification of documents.
- o Evidence that changes are made in deliberation with shore and ship staff as appropriate (master's reports).
- o Effectiveness of distribution of SMS distribution (delays, incomplete documents,...)
- o Evidence that changes to SMS documentation are distributed, received, incorporated in the SMS and understood / acknowledge and followed by all relevant crew.
- o Instructions re confidentiality of documents.
- o Evidence of company audits re adequacy of document control on board.

ISM Section XII - Company verification, review and evaluation

- o Evidence that shipboard management is familiar with internal auditing techniques and the company's SMS.
- o Evidence that shipboard management is aware of methods and criteria to be used for evaluating the effectiveness of the SMS.
- o Evidence of shipboard audits (when, by whom, results, corrective actions, follow-up).

ISM Section XIII - Certification, verification and control

- o Copy of company's Document of Compliance.
- o Safety Management Certificate.

## Unidad Temática II

### **Cuadro de distribución de los elementos de Seguridad, Incendio y Salvamento. Estaciones y planes de emergencia.**

#### **2.1 Aparatos salvavidas y planes de control.**

El Convenio Internacional para la Seguridad de la vida humana en el mar (SOLAS), en el Capítulo III, es muy específico respecto de los equipos y aparatos que deben tener los buques para permitir preservar la vida de las personas a bordo de los buques. De la misma forma, en cada nave deben existir Planes de Emergencia o Zafarranchos que describan, en primer lugar, las características de la alarma de cada emergencia y en segundo lugar, las responsabilidades asignadas a cada oficial o tripulante para enfrentar estas emergencias. Es imperativo, entonces, que cada tripulante conozca en detalle las alarmas y su significado, como de igual manera sus obligaciones y deberes en cada caso.

También es obligación de la dotación conocer de manera precisa la distribución del buque, con especial atención a las salidas de emergencia, rutas de escape y deberes durante una emergencia.



**Foto. 1 Botes salvavidas en sus calzos.**

Además, la dotación debe saber el significado de la señalética que existe a bordo y la ubicación de todo el equipo requerido para una emergencia.

La respuesta frente a una alarma debe ser inmediata y efectiva, aunque exista la duda de que se trate de una falsa alarma. Es imposible reconocer, en un primer momento cuándo la alarma se activó debido a una falla del sistema, por un error de operación o por una emergencia real; es más fácil cancelar una maniobra debido a una falsa alarma que activar un plan de emergencia cuando no existe el hábito de respuesta inmediata.

La áreas de conocimiento se pueden dividir en tres grupos:

- Alistamiento e instrucciones de emergencia.
- Vías de evacuación.
- Uso de los ascensores.

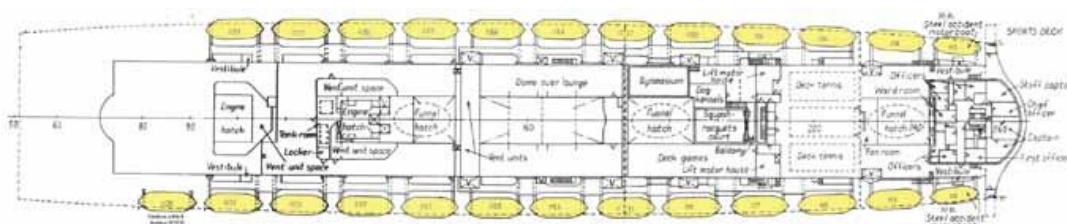


**Fig.2 Esquema de distribución de botes salvavidas**

#### **a) Alistamiento e instrucciones de emergencia.**

##### **Estaciones de reunión.**

Todo buque debe tener un cuadro que indique las obligaciones de cada persona a bordo en caso de emergencia, las cuales estarán organizadas de acuerdo con las instrucciones claras que ha emitido la dirección del buque para estas situaciones. Los cuadros de obligaciones deberán estar expuestos en lugares visibles: puente de navegación, sala de máquinas, camarotes de los pasajeros, con instrucciones e ilustraciones. El objetivo es indicar cuáles son los puestos de reunión al que les corresponde acudir, cómo deben actuar en caso de emergencia, el método a seguir para colocarse el chaleco salvavidas, etc.

|                                                                                   |                     |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|
|  | MANUAL DE SEGURIDAD | Rev. 00 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|

- Según el Capítulo II, Regla 50 de SOLAS, el buque debe estar equipado con una alarma general en adición a las señales que se puedan efectuar con la sirena.
- Todo tripulante debe conocer sus obligaciones y consignas para casos de emergencia, por ejemplo, guía en escaleras, encargado de reunir a los pasajeros, etc.
- Toda la dotación debe estar familiarizada con la disposición general del buque, con especial énfasis en la estación de llamada asignada.
- Se debe conocer la ubicación de los chalecos salvavidas para adultos y niños.
- También se debe conocer la ubicación de las provisiones extras para caso de abandono.
- También debe ser conocida la ubicación y contenido de los paños de emergencia.
- Todo tripulante debe tener conocimientos de Primeros Auxilios y transporte de accidentados.
- Entre las obligaciones de emergencia está asegurarse que los pasajeros, especialmente los niños, estén abrigados.
- Se debe tener muy claro cuál es el bote asignado.
- Se debe conocer el orden para el abandono y atenerse a sus disposiciones.
- Todos los tripulantes deben conocer la alarma y los procedimientos de hombre al agua.
- La dotación debe conocer en detalle todos y cada uno de los salvavidas existentes a bordo.
- Mantener a mano el manual de entrenamiento a bordo.

### **CUADRO DE EMERGENCIA DEPARTAMENTO DE CUBIERTA.**

| Nº   | Cargo                | Obligación en emergencia        | Punto de reunión | Bote/balsa         |
|------|----------------------|---------------------------------|------------------|--------------------|
| D1   | Capitán              | Mando                           | Puede            | Balsa              |
| D2   | Staff Captain        | Segundo en el Mando             | Puede            | Balsa              |
| D3   | Oficial de Seguridad | Partida de incendio en cubierta | En la escena     | A cargo balsa 2    |
| D4   | Primer Oficial       | Director de escena              | Puede            | A cargo Balsa 3    |
| D5   | Segundo Oficial      | Preparar botes/balsas Eb        | Cubierta 4       | 2º a cargo balsa 2 |
| Etc. |                      |                                 |                  |                    |



### CUADRO DE EMERGENCIA DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS.

| Nº   | Cargo             | Obligación en emergencia          | Punto de reunión          | Bote/balsa |
|------|-------------------|-----------------------------------|---------------------------|------------|
| E1   | Jefe de Máquinas  | A cargo espacio de máquinas       | Sala de Control           | Balsa 17   |
| E2   | Primer Ingeniero  | A cargo partida de Incendio       | En la escena              | Balsa 17   |
| E3   | Segundo Ingeniero | 2º a cargo partida de Incendio    | Estación de Incendio N° 1 | Balsa 16   |
| E4   | Tercer Ingeniero  | Partida de Incendio en la máquina | Estación de incendio N° 1 | Balsa 16   |
| Etc. |                   |                                   |                           |            |

### CUADRO DE EMERGENCIA DEL DEPARTAMENTO DE HOTELERÍA.

| Nº   | Cargo                | Obligación en emergencia    | Punto de reunión          | Bote/balsa |
|------|----------------------|-----------------------------|---------------------------|------------|
| C35  | Personal de tienda   | Guía escala Cub. 3 Escala 5 | Luego, punto de reunión B | Balsa 7    |
| C36  | Personal de servicio | Guía escala Cub. 6 Escala 7 | Luego, punto de reunión C | Balsa 7    |
| C37  | Personal de servicio | Guía escala Cub. 5 Escala 2 | Luego, punto de reunión A | Balsa 7    |
| C38  | Personal de servicio | Guía escala Cub. 5 Escala 3 | Luego, punto de reunión A | Balsa 7    |
| C39  | Barman               | Guía escala Cub. 5 Escala 1 | Luego, punto de reunión A | Balsa 9    |
| Etc. |                      |                             |                           |            |

#### b) Vías de evacuación.

Todo el personal debe tener un conocimiento riguroso de las vías de escape de la nave en la cual se encuentran embarcados. Es importante hacer los recorridos que se usarán en caso de una emergencia y verificar constantemente que estas vías no estén obstruidas. Se habilitarán vías de evacuación desde cualquier espacio del buque habitualmente ocupado hasta el puesto de reunión. Estas vías serán lo más directas posible y estarán marcadas con signos claros y visibles.



Para poder conducir a un grupo de pasajeros sin mostrar dudas e infundirles confianza, el encargado tiene que tener muy claro:

- La ubicación de todas las salidas de emergencia de la nave. Esto permite usar la salida más cercana en forma rápida, demostrando confianza al grupo que se está guiando.
- Las salidas alternativas en caso de no poder utilizar la salida principal por estar obstruida por humo u otros elementos.

## Generalidades

Los riesgos asociados a los trabajos de cubierta se ven agudizados debido a las condiciones propias de la navegación, en su mayor parte por condiciones climáticas adversas que pueden producir escoras excesivas, cabeceos, embancamiento de agua, quebrantos y arrufos que provocan variaciones en el comportamiento estructural de la nave. Lo anterior puede producir cambios en la estiba de la carga, debido al desplazamiento de ella y/o efecto de superficie libre en el caso de cargas líquidas o granos.

El trabajo de los tripulantes de este departamento, está relacionado normalmente con la mantención de cubiertas y estructuras expuestas a la corrosión, mantención de equipos de amarre, atraque y fondeo, cadenas y anclas, cañerías de circuitos sobre cubierta y otros trabajos relacionados con la seguridad de la carga y aquellos que se requieran durante emergencias mientras se navega o en puerto.

Otra de las funciones, es el apoyo durante la navegación en el puente y durante todas las maniobras de fondeo, atraque y amarre y otras, de acuerdo a las necesidades operacionales de cada buque.

## Recomendaciones

Con el propósito de evitar accidentes y enfermedades profesionales (debido a los riesgos propios de la actividad de cubierta, los cuales se incrementan durante la navegación), se analizarán algunos de los diferentes riesgos a los que están expuestos los tripulantes de cubierta.

Como premisa de una buena metodología de trabajo, de acuerdo a los sistemas propios de cada empresa, la probabilidad de accidentes y enfermedades profesionales disminuirá si consideramos el diseño de la nave en relación a la disposición de los elementos que la componen, como:



estructuras, equipos y materiales, además de su comportamiento durante la navegación y en especial durante las condiciones climáticas adversas.

Por lo tanto, entre los riesgos más importantes se pueden nombrar los siguientes:

- a) Trabajos con pinturas.
- b) Maniobras de fondeo, atraque y amarre.
- c) Superficies de trabajo.
- d) Manejo de materiales.
- e) Riesgo eléctrico.
- f) Hombre al agua.
- g) Equipos de soldadura y oxicorte.
- h) Herramientas manuales.
- i) Espacios confinados.
- j) Iluminación.
- k) Trabajos en altura.
- l) Accesos a la nave.
- m) Maniobra abertura de bodegas.
- n) Riesgo de incendio.

### **Trabajos con Pinturas**

Las pinturas en general son productos combustibles e inflamables; por eso se deben adoptar precauciones de seguridad necesarios para disminuir los daños de accidentes durante su manejo y aplicación, como así mismo durante su almacenamiento.

La mayoría de las pinturas utilizadas a bordo son del tipo inflamable, debido a que tienen una proporción importante de solventes orgánicos volátiles y que son capaces de inflamarse repentinamente.

Sin embargo, esto se hace más latente cuando estos trabajos se realizan en espacios cerrados y sin ventilación adecuada (estanques, camarotes, bodegas, paños, caja de cadenas, fogones de calderas, etc.), lo cual podría producir daños a la salud, explosiones o incendios.

Cuando pinte en altura o al costado de la nave (FIG. 1), debe tener especial cuidado en el armado de andamiajes, escalas, equipos o utilizar, etc., y sobre todo cuando estas tareas se realicen durante la navegación y en condiciones climáticas adversas (en lo posible evitarlas).

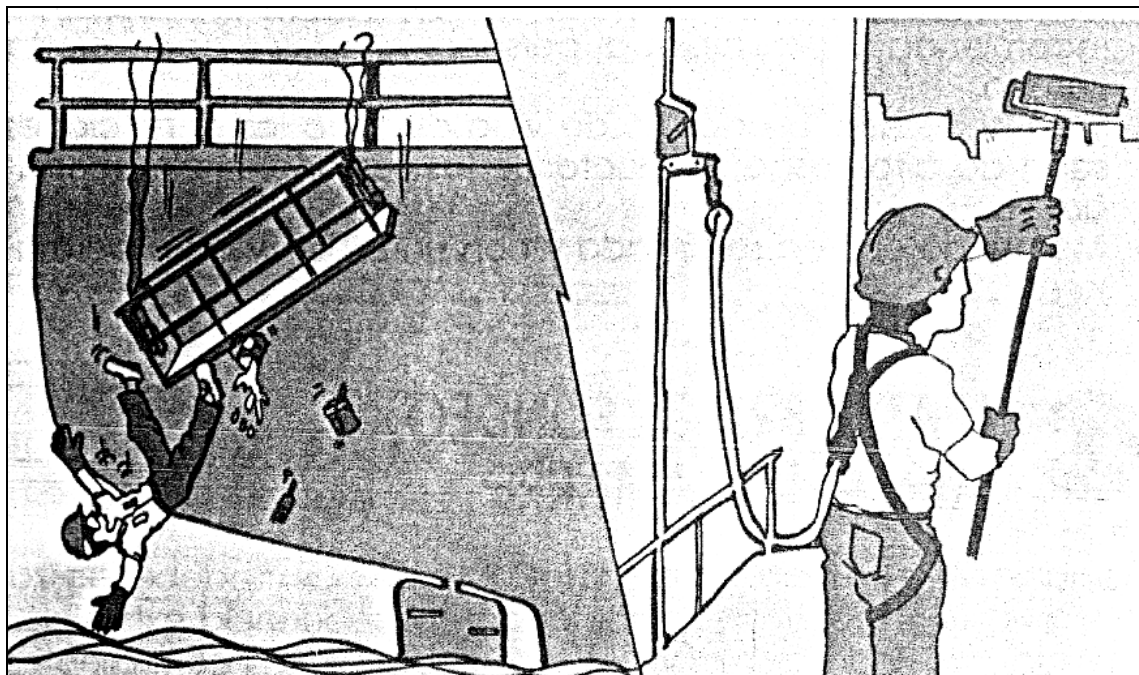


**FIG. 3: Caída de tripulante al mar por pintar el casco del buque sin arnés de seguridad.**

Las recomendaciones son las siguientes:

- Leer cuidadosamente las indicaciones de seguridad antes de aplicar la pintura; si no posee información, solicítela.
- Mantener almacenados los solventes en recipientes irrompibles y tapados; lo cual evitará derrames.
- Mantener siempre ventilado el lugar de trabajo. En espacios confinados, utilizar ventilación forzada.
- Usar equipo eléctrico blindado y ubicarlo en lugares en que no pueda recibir golpes.
- Evitar toda fuente de chispas que pueda provocar incendios o explosiones.
- Evitar provocar chispas por electricidad estática. Conectar los equipos a tierra, usar ropas de algodón y zapatos exentos de clavos.
- Nunca fumar en recintos a pintar.

|                                                                                   |                            |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|
|  | <p>MANUAL DE SEGURIDAD</p> | <p>Rev. 00</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|

- Extraer gases y vapores tóxicos de zonas en las cuales la ventilación es ineficiente.
- Usar permanentemente equipos de seguridad como casco, gafas o antiparras.
- En espacios cerrados, con polvo suspendido y poca ventilación, usar máscara con filtro adecuado a la sustancia presente en el ambiente.
- Nunca trabajar solo, en especial en espacios confinados. Se recomienda intercambiar al personal expuesto cada cierto tiempo.
- Si es necesario, usar cabo de vida cuando las condiciones sean de alto riesgo, producto de las sustancias almacenadas.
- Mantener el área señalizada y con un orden y aseo permanente.

### **Maniobra de fondeo, atraque y amarre**

Cada vez que un buque zarpa o recalca a un puerto, debe realizar la maniobra respectiva (fondeo, atraque y amarre), lo cual trae como consecuencia, exposición a riesgos originados por maniobras de cables, cadenas, molinetes, chigres, cabrestantes, winches, espías y otros aparejos. El mal estado de cualquiera de los elementos o aparejos para estas maniobras puede producir accidentes.

Muchos de estos accidentes ocurren por cables y espías en mal estado, operación inadecuada de los equipos, proyección de partículas al largar la cadena del ancla con óxido, descoordinación entre los encargados de la maniobra, superficies resbaladizas, movimientos bruscos de la nave u otras circunstancias.

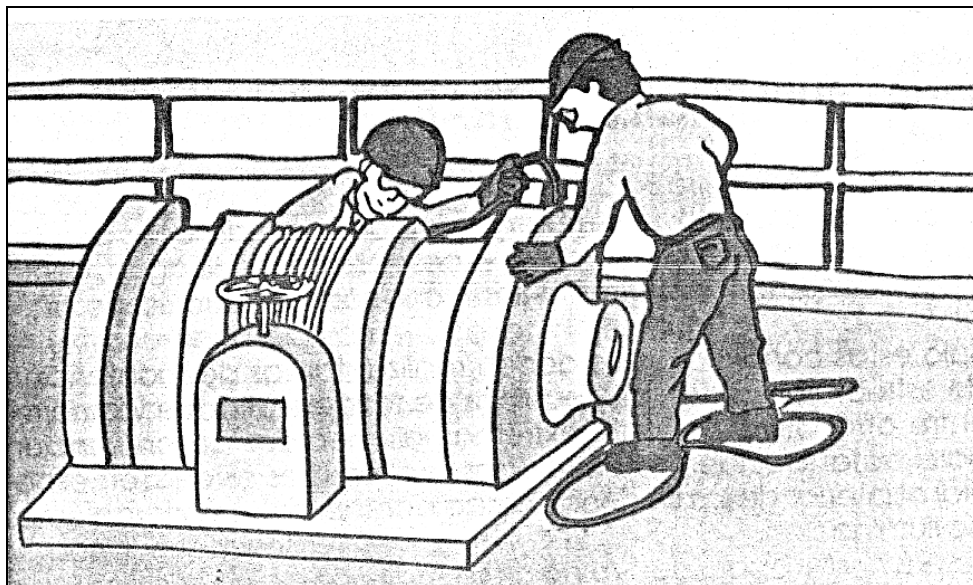


**FIG.4: Tripulantes en maniobras de fondeo, atraque o amarre.**

Toda tarea debe ser dirigida por el oficial encargado de la maniobra, a popa o a proa, según corresponda, el que debe mantener comunicación permanente con el puente para seguir e impartir órdenes correspondientes.

Las recomendaciones son las siguientes:

- Usar siempre equipos de protección personal: casco, guantes y zapatos de seguridad.
- Mantener áreas de equipos de maniobras, libres de obstáculos y residuos de aceites.
- No mantener cables de fibra expuestos al sol, pueden perder su resistencia a la tensión.
- Inspeccionar espías de acuerdo a recomendaciones del fabricante, para detectar desgastes por excesos de fricción en el tambor del cabrestante.
- Nunca pisar sobre la gaza de un cabo o de una coca; puede sufrir un grave accidente en sus extremidades.
- No usar cables de acero con torones cortados o cocas.

|                                                                                   |                     |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|
|  | MANUAL DE SEGURIDAD | Rev. 00 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|

- Usar cables según capacidad dado por el fabricante.
- Todo aparejo debe revisarse periódicamente, según estándares fijados por la autoridad competente.
- Revisar antes de iniciar cualquier maniobra, el estado del freno de cada una de las máquinas.
- Todo tripulante ubicado cerca de la cadena del ancla, debe usar protección a la vista para evitar contacto con polvo y partículas que se desprenden al largarse este aparejo.
- Al amarrar el buque no se debe mezclar cuerdas de fibra y cables metálicos, debido a la diferencia de elasticidad.
- No se debe transitar por encima de cables tensados como los cables de amarre, de tal manera evitar estar dentro de su radio de acción en caso de una eventual ruptura.
- Durante la maniobra de atraque, fondeo y amarre, no deben efectuarse a bordo aperturas de escotillas, movimientos de pesos y movimiento de grúas, que dificulten la maniobra correspondiente,
- El personal de tierra, a excepción de los amarradores, debe alejarse del sector de las bitas de amarre, cuando se estén lazcando o virando las espías del buque.
- Cuando se deba amarrar el buque a una boya, la **persona** que lo haga debe **saber nadar, llevar chaleco salvavidas y un cuchillo** para hacer cortes de emergencia. Durante la noche se debe contar con buena Iluminación.

### Superficies de trabajo

Las superficies de trabajo presentan buenas condiciones estructurales y de espacio; sin embargo, debido a condiciones propias de la navegación, como escoras excesivas, golpes de agua, viento y cabeceos, hacen que éstas sean una zona de alto riesgo. Bajo estas condiciones, se deben realizar tareas de mantención de estructuras, cubiertas y equipos de fondeo, atraque y amarre, entre otros.

Es importante extremar las medidas de prevención para evitar accidentes por caídas a diferentes niveles (interior de bodegas), riesgo acrecentado por problemas de iluminación.

Además, debido a grasas, aceites o elementos extraños derramados sobre la cubierta (FIG.1.3), el riesgo de caídas por la borda hacia el mar o a otras cubiertas inferiores, es probable que ocurran (trabajos en altura), especialmente durante temporales.

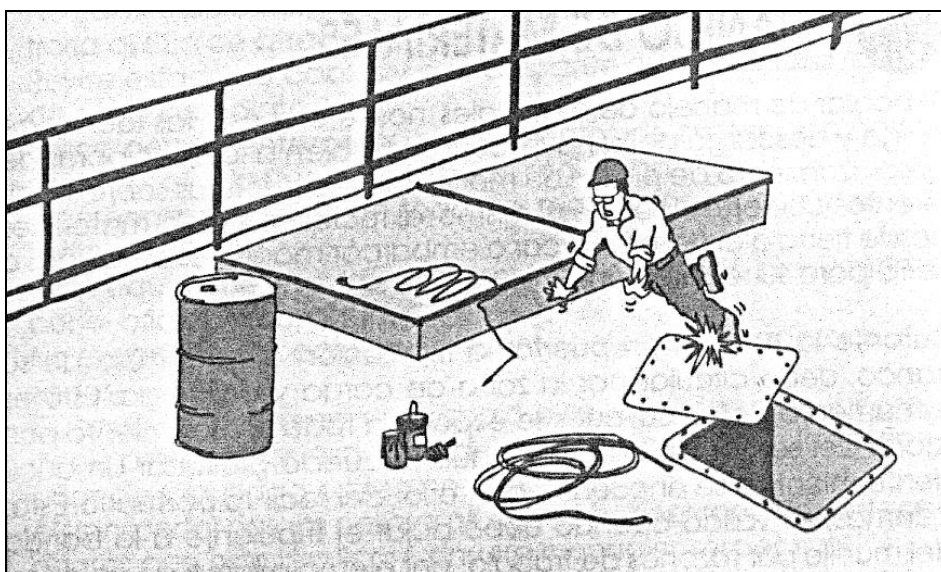


**FIG.5: Tropiezo de tripulante con tapa escotilla.**

Ante estas situaciones, debe extremarse la atención y no olvidar que existen elementos estructurales sobresalientes que pueden provocar golpes, debido a la condición inestable de las superficies; además, se debe considerar que sobre la cubierta existen cañerías de algunos circuitos, como: incendio, aire comprimido, CO<sub>2</sub> y otros según el diseño de la nave.

Las recomendaciones son:

- Mantener cubiertas permanentemente limpias de elementos extraños, como grasas, aceites, herramientas, cuerdas y cablería.
- Al subir o bajar escalas, tomarse permanentemente del pasamanos.

|                                                                                   |                     |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|
|  | MANUAL DE SEGURIDAD | Rev. 00 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|

- No transportar exceso de herramientas, ya que podría perder el equilibrio y/o provocar (se) una caída. Por lo tanto, transportar en un balde o portaherramientas.
- Al trabajar en altura utilice cinturón de seguridad y/o cabo de vida.
- Trínque bien las escalas y ubicarlas en sentido de la eslora de popa a proa o viceversa, para evitar caídas por balances de la nave.
- No se debe obstaculizar los lugares de tránsito, manteniéndolos siempre despejados.
- Transitar siempre con precaución.
- No dejar abierta innecesariamente la tapa de registro de estanques; cuando lo realice se debe señalizar eficientemente.
- Dar aviso a su Oficial directo cuando se vaya a reparar alguna escala o barandas u otro elemento de acceso; su trabajo en forma incorrecto puede provocar un accidente.

### **Manejo de materiales**

El manejo de materiales, corresponde a las faenas de carga y descarga de la nave, como también a los maniobras de desplazamiento de piezas de máquinas o estructuras sobre las diferentes cubiertas; como así mismo, al recibir víveres o materiales desde tierra o al desembarcar o embarcar máquinas o equipos a tierra para su reparación.

Durante la estadía en puerto, la tripulación al hacer uso de su franco, debe circular por la zona de carga y descarga (FIG. 1.4). Esto es sumamente peligroso, pues se expone a todo el movimiento portuario del sector de atraque y que le puede provocar un accidente mientras se encuentra al interior del recinto portuario. Esto, además, es válido cuando deba bajar el tripulante a la banda del muelle por razones de trabajo (toma de calados, rancho de agua, combustibles y/o aceites).

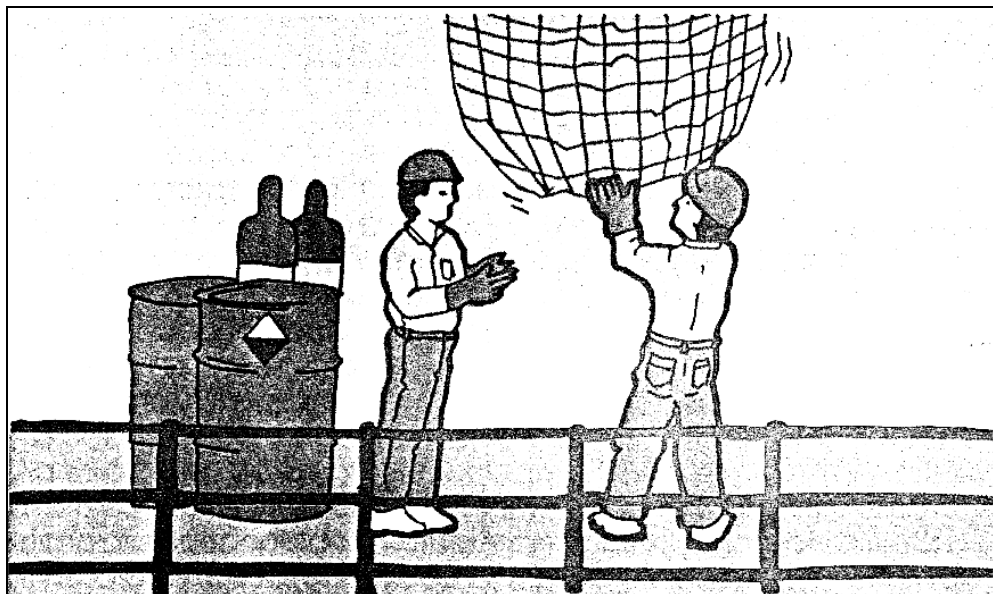


**FIG. 6: Tripulantes en maniobra de materiales.**

Las recomendaciones son:

- No transitar por zonas de carga y descarga; de ser necesario rodear el sector aludido, alejándose rápidamente.
- No transitar bajo cargas en suspensión.
- Circular por la banda contraria al sitio de atraque.
- Revisar estado de cables y cuerdas; ante cualquier falla retire y revise estado de cables y dar aviso inmediato.
- Utilizar permanentemente los elementos de protección personal: casco, guantes y zapatos de seguridad.
- Mantenerse alejado de todas las maniobras en las cuales usted no participa.
- Todo equipo de levante debe ser inspeccionado por el Oficial encargado.
- No exceder la capacidad de levante del equipo y aparejos utilizados.

- Cuando se interrumpa el trabajo o se suspendan las labores, se debe proteger las escotillas de carga, reinstalando las barandillas de seguridad o bien cercando.
- Al transportar cargas peligrosas, se debe conocer todos los antecedentes que esto implica. Consultar los manuales respectivos.
- Revisar antes de realizar la faena de descarga, el estado de todos los aparejos, como: cables, cuerdas, cadenas, grilletes, ganchos de izado, tekles y otros utilizados en la maniobra.
- Está prohibido usar grúas o plumas que tengan alguna falla o defecto, por lo que se deberá notificar inmediatamente al Oficial encargado para su reparación correspondiente.
- Todas las partes móviles, deberán estar provistos de cubiertas o tapas de protección, para evitar que puedan ocasionar accidentes.
- Se debe prohibir usar el winche con vueltas de alambre en banda y/o mordidas en el tambor; los viradores deben trabajar siempre tensos cuando tengan cargas.

### **Riesgo eléctrico**

El riesgo eléctrico se encuentra en todo trabajo con herramientas y equipos eléctricos, el cual se acrecienta producto de la humedad o contacto con el agua de lluvias o agua de mar embarcado por el oleaje y viento, como también por goteo o fugas de agua, que se filtran de los circuitos (FIG. 1.5).

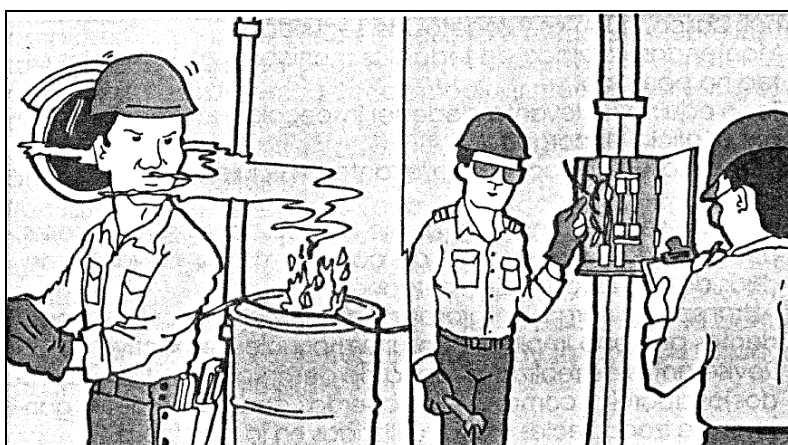


**FIG. 7: Tripulante expuesto a riesgo eléctrico.**

INCAMP – División Capacitación



La cubierta, producto de los cambios de temperatura o bien por fallos estructurales, provoca hundimientos del planchaje y con ello permite el apozamiento del agua de lluvias o de mar, lo que puede facilitar el contacto con algún cable eléctrico que por allí sea utilizado. Se debe agregar a esto, el sobrecargamiento de enchufes con equipos eléctricos como: calentadores, radios, refrigeradores, lámparas y otros.

Las recomendaciones son:

- No realizar ningún trabajo de reparación o mantención eléctrica, si no está autorizado.
- Revisar las herramientas eléctricas antes de utilizarlas.
- Informar cualquier desperfecto eléctrico que usted detecte.
- Al realizar cualquier trabajo eléctrico, primero se debe desconectar el circuito. Indicar esta situación colocando un **letrero** que diga **NO CONECTAR** en el tablero eléctrico correspondiente.
- Utilizar herramientas eléctricas adecuadas y en buen estado, en especial su aislación.
- Mantener tableros eléctricos cerrados, para evitar entradas de agua de lluvias, embarcada o baldeo de cubiertas.
- Alejar de todo tablero eléctrico, sustancias o elementos que pudieran inflamarse, debido a chispas eléctricas.
- Mantener cables eléctricos por vía aérea, para evitar contacto con agua apozado en la cubierta.
- No sobrecargar enchufes con artefactos eléctricos.
- Dar aviso inmediato de cualquier filtración de agua, vapor o combustible sobre algún equipo o conexión eléctrica.

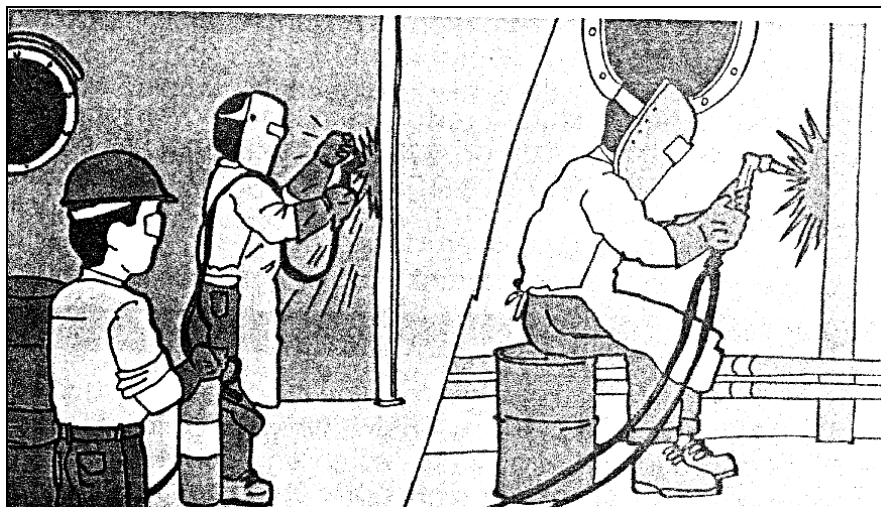


**FIG. 8: Soldador (fitter) en plena faena de trabajo en caliente.**

**a) Soldadura eléctrica:** los riesgos presentes son: golpes eléctricos, riesgos de incendio por chispas, daños a la vista por arco eléctrico etc.

**b) Equipo de oxicorte:** su mala operación puede producir riesgo de incendio o explosión por chispas, quemaduras al cuerpo o vista, intoxicación al trabajar en espacios confinados con ventilación insuficiente.

Las recomendaciones son:

- No acumular grasas o aceites sobre reguladores de presión de equipos de oxicorte. Recordar que el oxígeno inflama fácilmente en presencia de estos elementos.
- Mantener los cilindros de gas en forma vertical, con su tapa gorro puesto y bien trincado.
- Evitar soldar o cortar al oxígeno con sus ropas sucias por grasas y/o combustibles. Puede usted transformarse en una antorcha humana.
- Cuando se deba soldar, aislar el sector del resto de los tripulantes a través de un biombo, evitará daños a la vista y/o quemaduras.
- No se debe soldar cerca de productos combustibles. Mantener a mano siempre un extintor de incendio adecuado, lo mismo en el resto de las cubiertas expuestas o caídas de chispas.

- Usar el equipo de protección personal adecuado. Proteger vista, cara, manos y resto del cuerpo.
- Al soldar en espacios confinados o de poca ventilación, usar siempre ventilación forzada, con lo que se evitarán intoxicaciones al respirar los humos de soldadura y/u oxicorte.
- Revisar estado de mangueras, uniones, abrazaderas, reguladores y manómetros del equipo de oxicorte; ante cualquier daño cambiar inmediatamente la pieza o el equipo.

## Herramientas Manuales

Toda herramienta manual está diseñada para utilizarse eficientemente con la fuerza humano (FIG. 1.8). Cuando se agregan elementos adicionales, como tubos, golpes con martillos o palancas con otras llaves, esto se transforma en una acción insegura o peligro que puede originar un accidente.

Al perderse las herramientas o estar en mal estado, se recurre a alternativas que no son las más adecuados y su mal uso puede provocar accidentes por golpes o caídas, sobre todo considerando que durante la navegación la superficie de trabajo sufre inclinaciones muchas veces inesperadas.

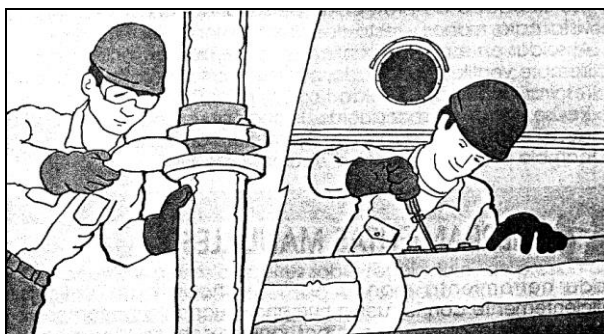


**FIG. 9: Trabajos con herramientas manuales.**

Las recomendaciones son:

- Usar la herramienta adecuada y no sustituirla por otra diferente.

|                                                                                   |                            |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|
|  | <p>MANUAL DE SEGURIDAD</p> | <p>Rev. 00</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|

- Asegurarse que las herramientas estén en buen estado y limpias; revisándolas permanentemente por si tienen desgastes, fisuras, hilos rodados, etc.
- Toda herramienta con bordes o cabezas con rebabas, debe ser dada de baja inmediatamente, pues se pueden desprender partículas metálicas al utilizarlas.
- Los destornilladores deben ser adecuados al tornillo y su paleta debe estar recta; no utilizarla como cincel, formón, palanca, etc.
- Las limas deben estar limpias de grasas y en buen estado.
- Evitar usar herramientas con las manos o guantes con grasas; corre el riesgo que se desprendan o resbalen las herramientas de las manos.
- Cuando se deje de usar una herramienta en forma momentánea, asegurarlas; ante cualquier movimiento, puede caer a una cubierta inferior y golpear a alguien.
- Cuando se realicen trabajos en cubiertas superiores, dar aviso a la tripulación para que despejen los sectores de riesgo en los demás cubiertas. Demarcar o poner barreras en las zonas de peligro de accidentes.
- Utilizar la llave con forma y tamaño adecuada a la tuerca, no agregar elementos adicionales como tubos, barretas, etc.
- Al apretar o soltar algo, hacerlo siempre hacia su cuerpo y con una fuerza normal.
- Al trabajar en altura, subir las herramientas en un portaherramientas unido a su cinturón de seguridad. Otra forma de elevar el portaherramientas, cuando sea muy grande, es a través de un cabo; posteriormente dejarlo en un lugar seguro, donde no exista la posibilidad que pueda caer.
- No golpear la llave con otras herramientas, ya que puede provocar un accidente.
- Al trasladar herramientas, no llevarlas en los bolsillos, ya que pueden lesionarlo.

## Espacios Confinados

Los riesgos en espacios confinados (FIG. 1.9), se deben a trabajos realizados en los estanques de agua, combustibles, aceites, y otros líquidos, sumándose a ellos las bodegas, caldera, túnel eje de propulsión, túnel doble fondo, cofferdams, cámaras de bombas, compresores, etc.

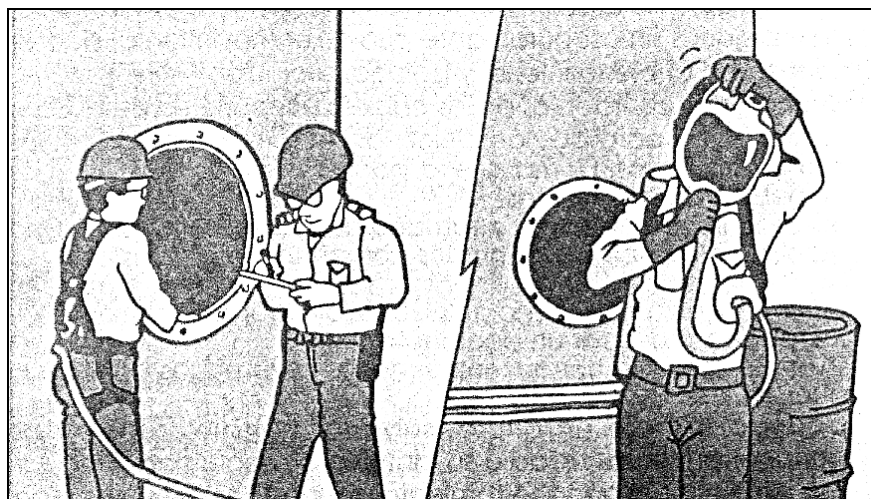


**FIG. 10: Ingreso a espacios confinados.**

Estos espacios, en su mayoría, no cuentan con un sistema de ventilación propios, por lo que se hace necesario introducir un sistema de aire forzado, en especial considerando que pueden experimentar un déficit de oxígeno, o bien emanaciones de gases o vapores tóxicos o explosivos. Esto implica un riesgo para la salud, para quienes realicen trabajos al interior de estos recintos cerrados.

Las recomendaciones son:

- Antes de ingresar a un espacio confinado, éste debe ser evaluado previamente, con el propósito de determinar los riesgos existentes. Todo esto a través de instrumentos como: detectores de gases tóxicos, oxímetros (debe indicar 21% de oxígeno), explosímetros (debe indicar 0% de gases inflamables), etc.
- Se deben seguir los procedimientos de la compañía naviera, en relación a trabajos en espacios confinados, según el tipo de riesgos que éstos involucran. No olvidar llevar el cabo de vida.

|                                                                                   |                            |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|
|  | <p>MANUAL DE SEGURIDAD</p> | <p>Rev. 00</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|

- Mantener ventilación forzada a través de sirocos, cuando realice trabajos de soldadura, oxicorte, pintado y limpieza.
- En caso de accidente no se debe ingresar sin antes verificar el primer punto, de lo contrario hacerlo con equipo autónomo. No actuar solo, espere que llegue ayuda.
- Realizar periódicamente ejercicios de salvamento y prestación de primeros auxilios en espacios confinados.
- Al ingresar a un espacio confinado, dar aviso al oficial encargado, con el propósito de no retirar o desconectar el sistema de ventilación forzado.
- A la entrada del espacio confinado, se debe asignar un tripulante con un equipo de respiración autónomo y permanecer siempre atento, con el objeto de poder realizar una acción de salvataje en caso de accidente.
- Al espacio cerrado, sólo deben ingresar las personas que efectivamente deban trabajar.
- Se debe mantener un sistema de comunicación continua, entre la persona que está a la entrada del estanque y el oficial encargado o de guardia.
- En caso de averías del sistema de ventilación forzado, se debe evacuar inmediatamente el sector.
- Si la evaluación indica que se debe entrar con equipo de respiración autónoma, no utilizar mascarillas desechables y/o con filtros de respiración, pues no proporcionan aire puro de una fuente independiente a la atmósfera del estanque.
- Utilizar lámparas portátiles especiales para atmósferas inflamables o explosivos.

## **Iluminación**

Muchas veces durante la navegación nocturna se debe transitar por la cubierta (FIG. 1.10) y no se pueden mantener las luces de ella encendidas, pues perturban la visibilidad desde el puente; si no se cuenta con una linterna se pueden producir golpes al no detectar obstáculos e incluso caer al mar.

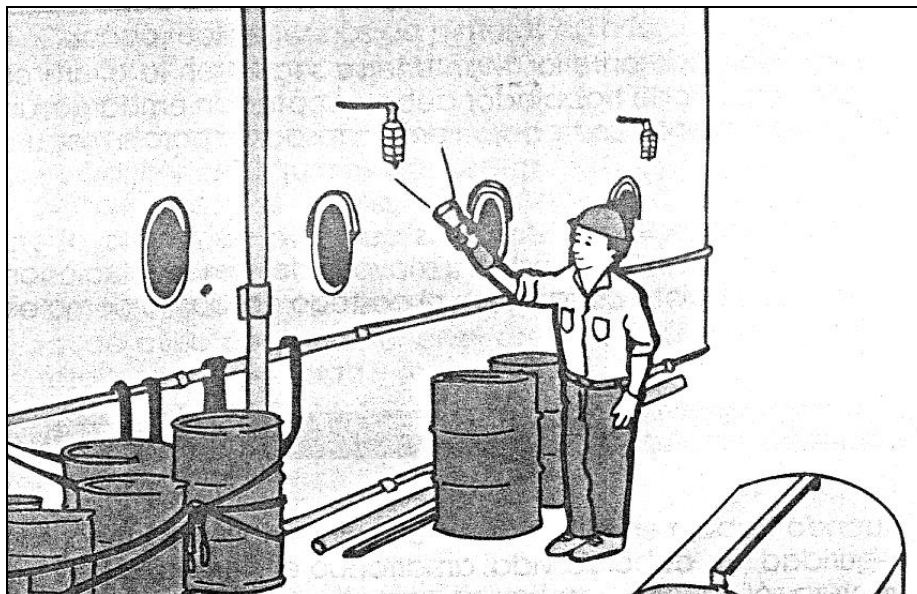


**FIG. 11: Revisión de las luminarias.**

Otra zona de peligros es el interior de las bodegas u otros espacios cerrados a inspeccionar, como cajas de cadenas, doble fondo, cofferdams, etc., los cuales generalmente no cuentan con iluminación adecuada.

Las recomendaciones son:

- Al transitar durante la noche por la cubierta, llevar permanentemente una linterna. Enfocar la luz hacia el lugar por donde se debe pasar y pisar.
- Mantenerse siempre atento, en especial en situaciones de balances o cabeceos excesivos, puede usted caer desde un entrepuente o cubierta.
- En espacios con iluminación inadecuada debe desplazarse lentamente, en especial si no conoce el espacio físico.
- Durante la estadía en puerto, y en especial en las faenas de carga y descarga, se debe mantener una iluminación adecuada.
- Se prohíbe utilizar luces desnudas, en el interior de las bodegas, estanques y otros lugares. Las luces artificiales deben estar firmes y aisladas, protegidas con rejillas, no inflamables, incombustibles y a prueba de explosión.

## Trabajos en altura

Todo trabajo en altura tiene riesgos (FIG. 1.11), en especial caídas a distinto nivel; dependiendo del peso de la persona, la altura y el tipo de superficie a contactar.

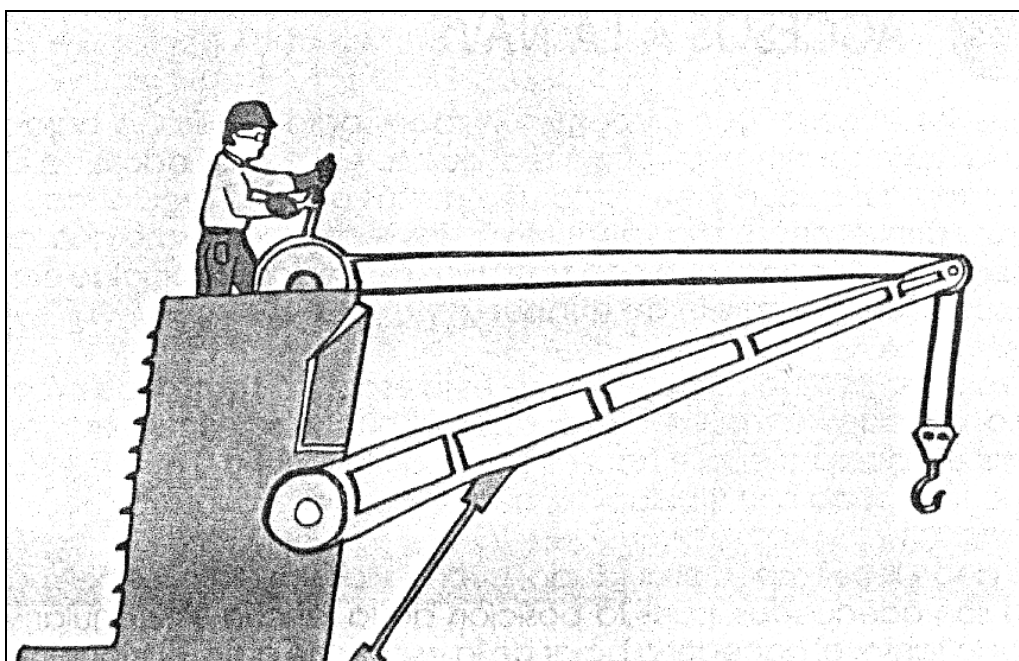


**FIG. 12: Trabajos en altura.**

En trabajos de altura, se debe adoptar y mantener una actitud segura; sin embargo, un buen procedimiento de trabajo, será un respaldo para su seguridad en el mismo.

Normalmente, este tipo de trabajos aumenta sus riesgos, al encontrarse el buque navegando. La mayoría de ellos se relacionan con trabajos de pinturas, tanto en el costado del casco como en el caserío.

Las recomendaciones son:

- Utilizar siempre el cinturón de seguridad y/o cabo de vida, amarrando el extremo a una estructura sólida.

|                                                                                   |                            |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|
|  | <p>MANUAL DE SEGURIDAD</p> | <p>Rev. 00</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|

- Antes de subir por una escala, debe asegurarse que esté lo suficientemente bien apoyado y con el ángulo de inclinación adecuado.
- Al utilizar cinturón de seguridad, mantener la longitud del cabo de vida lo más corta posible.
- Al realizare faenas de pinturas en altura, no debe inclinarse para alcanzar mayor distancia, usted debe cambiar de posición.
- Al construir andamios, debe asegurarse que esté bien trincado y estructuralmente seguro,
- No hacer bromas con sus compañeros durante el trabajo.
- Asegurarse que las herramientas con las cuales trabaja, están lo suficientemente seguras y así evitar su caída.
- Al realizar mantención de equipos o estructuras en altura, dar aviso para mantener el área bajo la zona de trabajo, totalmente despejado y señalizada.
- Antes de empezar un trabajo, planifique qué herramientas va a utilizar, así se evitará estar subiendo y bajando permanentemente. Recuerde que un trabajo bien planificado, es un trabajo efectivo y seguro.

### **Accesos a la nave**

Entre los accesos comúnmente utilizados para ingresar a bordo de la nave, tenemos la escala real (FIG.13) que se encuentra adosada al costado del buque y en cada una de sus bandas, regulando su altura con respecto a la variación de las mareas, lo mismo que los pasarelas cuando la cubierta de tráfico de personal, coincide con la superficie del muelle de atraque.

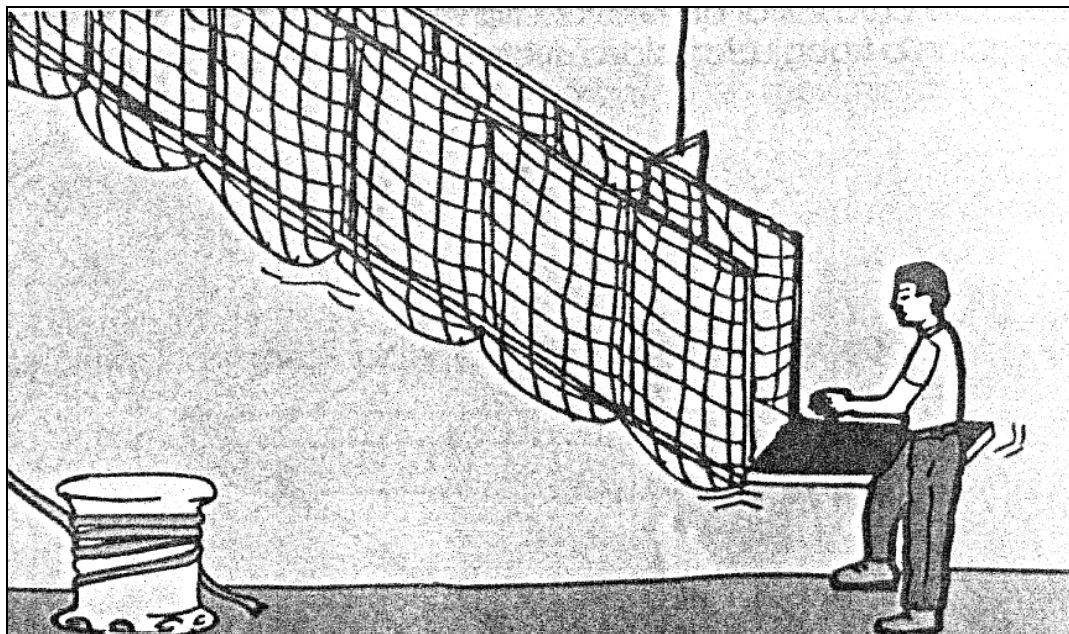


**FIG. 13: Acceso a la nave a través de la escalan real.**

Otros medios de acceso a la nave es la escala de gato y de práctico, utilizadas normalmente, cuando el buque se encuentra a la gira; el acceso a ella se hace a través de la lancha u otro medio, que transporta a la tripulación, desde y hacia el buque.

Se debe tener especial cuidado, cuando las condiciones del mar no son adecuadas, pues la posición de la lancha es irregular y, por lo tanto, al acceder o bajar de la escala de gato, el tripulante puede atraparse las piernas entre el casco del buque y el costado de la lancha o bien caer al agua.

Las recomendaciones son:

- Se deben mantener los lugares de acceso claramente señalizado y bien iluminado.
- Mantener elementos de salvataje listos en caso de situación de hombre al agua.
- Cuando instale la escala real o pasarela, se debe colocar al costado del buque una red o malla de seguridad, para evitar caídas de algún tripulante hacia el muelle o al agua.

|                                                                                   |                     |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|
|  | MANUAL DE SEGURIDAD | Rev. 00 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|

- Mantener la pasarela bien asegurada al buque para evitar que se desprenda, debido a los movimientos propios del buque.
- No utilizar otro medio de acceso al buque distinto a los indicados.
- Mantenerse permanentemente atento y en buenas condiciones psíquicas y físicas,
- El embarque o desembarque con el buque a la gira, debe hacerse por lugares seguros y provistos de bitas, argollas o cornamusas sólidas, a fin de poder afirmar convenientemente los cabos de la embarcación de transporte.
- Cuando el buque se encuentra atracado, el acceso debe hacerse a través de escalas reales o pasarelas sólidas, de buena construcción, firmemente trincadas al costado del buque y así evitar que éstas se suelten o cambien de posición producto de la resaca.
- Mantener siempre un cabo de vida con salvavidas circular, en los sectores de acceso a la nave en caso de alguna emergencia de hombre al agua.
- Las escalas reales, de gato y todo acceso al buque deben estar iluminados en toda su extensión.
- Seguir las normas dados por el capitán en caso de gran flujo de personas, en relación al orden de ocupación de escalas de acceso, para evitar que se encuentren personas subiendo y bajando.

### **Maniobra abertura de bodegas**

Las tapas, cuarteles, galeotas y tapas tipo pontones, deben retirarse y dejarse en lugar seguro, para no entorpecer posteriormente los faenas de carga y descarga de la nave (FIG. 14).

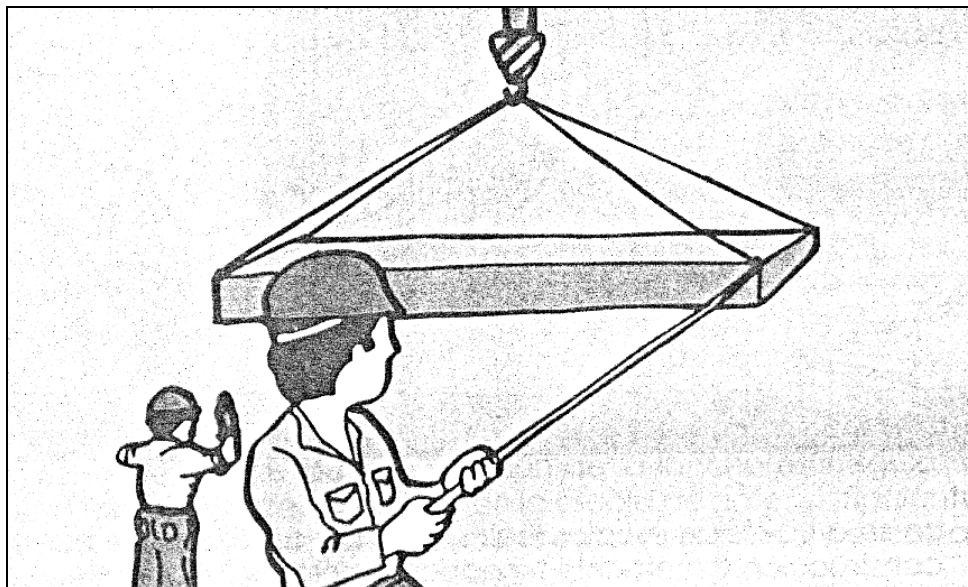


**FIG. 14: Maniobra de apertura de bodegas.**

Esta tarea, es realizada íntegramente por la tripulación de cubierta del buque y en algunos casos, con apoyo de estibadores de tierra; sin embargo, cualquiera sea el caso deben tomarse precauciones para evitar que ésta se transforme en un peligro para la tripulación o trabajadores de estiba que se encuentran a bordo.

Las recomendaciones son:

- Al retirar pontones grandes y tapas pesadas, se deben usar retenidas de 4 ramales con suficiente longitud, para evitar que formen entre sí ángulos mayores de 120° C.
- Al empujar pontones o tapas, realizarlo hacia adelante y no retrocediendo, para evitar golpes o caídas producto del movimiento de las tapas.
- Las boca-escotillas deben estar totalmente abiertas, para que pueda arriarse o izarse la carga sin peligro.
- Los encerados deberán sacarse doblándolos y arrollándolos hacia una banda; el personal que lo retire, debe trabajar hacia adelante y no retrocediendo.

- El gruero debe estar atento a las instrucciones del portalonero. Se debe evitar arriar o izar bruscamente.
- Nunca transitar bajo una tapa o tapones en suspensión,
- Evitar sacar tapas o tapones, cuando haya mucha resaca; en caso contrario, mantenerse siempre alerta,
- Las tapas, galeotas, cuarteles y otros elementos que permanezcan en su sitio, deben quedar bien trincados y asegurados, para evitar que caigan dentro de la bodega u otro lugar, o ser golpeados por una eslinga o carga en movimiento.

### Riesgo de incendio

Los riesgos de incendio que ocurren en la cubierta, dependerán del tipo de carga a transportar (líquidos inflamables, carga general, minerales, harina de pescado, gases y todo tipo de sustancias peligrosas, etc.) lo cual transforma un incendio menor difícil de sofocar, transformándose en una verdadera catástrofe.

Cada buque, y de acuerdo al tipo de sustancias peligrosas que transporta, tiene procedimientos especiales, tanto para evitar la ocurrencia de incendios como también para poder enfrentarlos en su etapa inicial, de manera pronta y efectiva (FIG. 15).

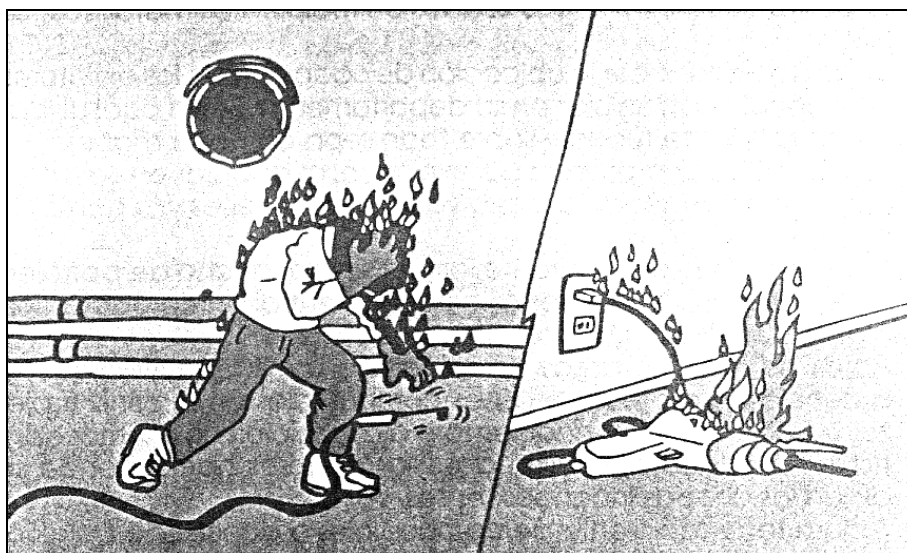


**FIG. 15: Soldador afectado por llamas en su cuerpo.**



Lo anterior, evitará originar fuentes de calor al utilizar herramientas especiales para no producir chispas producto del roce, como también equipos y maquinarias especiales de maniobras, de trasvasije de combustibles, etc.

No se debe olvidar que las fuentes de calor que pueden originar un incendio, no sólo son producto de acciones humanas, sino que también por fallas en los equipos y maquinarias, como sobrecalentamiento de cables por roce, chispas por efecto del roce producido al caer herramientas o bien al golpear con ellas, sobrecalentamiento de motores eléctricos, chispas eléctricas, trabajos en caliente, etc.

Las recomendaciones son:

- Participar activamente en los zafarranchos de incendio.
- No fumar en los sectores no autorizados para ello, en especial en lugares donde se almacenen combustibles y en los sectores de desahogos de los estanques de petróleo utilizados para la navegación y que se encuentran ubicados en la cubierta.
  - Limpiar los derrames de aceite o combustibles apenas se produzcan, en especial en sectores cercanos a fuentes de calor o chispas eléctricas y/o soldaduras.
  - Depositar huaipes y trapos usados en recipientes metálicos tapados.
  - Conocer la ubicación de cada uno de los extintores de incendio disponibles en su departamento. Saber cuál utilizar según el tipo de fuego y sobre todo su manejo.
  - Utilizar lámparas a prueba de explosión, al trabajar en sectores con emanaciones de gases o vapores de aceites y/o combustibles,
  - Mantenerse atento durante las faenas de rancho de petróleo y/o aceites. Evitar rebalses que puedan entrar en contacto con alguna fuente de ignición.
  - Antes de realizar tareas de soldadura u oxicorte, verificar la ausencia de materias o gases combustibles en la zona y piezas a trabajar. Mantener siempre a disposición un extintor contra incendio. Lo mismo en aquellos sectores hacia donde se dirijan las chispas incandescentes.
  - Aclarar todo recipiente de combustibles o aceites de aquellos sectores de alta temperatura o de trabajos en caliente.



- Ante cualquier foco de Incendio, dar la alarma inmediatamente y mantener la calma.
- Mantener libre de obstáculos sectores de accesos a mangueras, grifos y elementos para combatir incendios.
- En caso de operar el banco de CO<sub>2</sub> todo el personal debe abandonar los lugares a los cuales está conectado el sistema, sobre todo en espacios como: bodegas, entrepuentes, pañoles, etc.

### **Generalidades**

En algunas de las empresas navieras, este departamento es dependiente del Departamento de Cubierta. En muchos casos los tripulantes de cámara participan durante las faenas de fondeo, atraque y amarre, así como otras maniobras que el capitán del buque estime conveniente.

Sin embargo, su principal labor corresponde a los servicios de acomodaciones, orden y limpieza, labores de cocina, atención de comidas de oficiales y tripulantes, en especial en aquellos buques donde no existe autoservicio.

Todo tripulante de cámara, debe seguir las instrucciones de seguridad, relacionadas con sus propias actividades laborales, además, las relacionadas con los otros departamentos en donde ellos podrían participar en caso de emergencias o bien por necesidades de la compañía.

La mayoría de los riesgos existentes en la cámara ocurren generalmente en las labores de cocina, siendo en menor grado en labores de orden y limpieza de acomodaciones y tareas de mantención al interior de la superestructura.

### **Recomendaciones**

A continuación se citan algunos de los riesgos más comunes, siendo:

- a) Riesgo de incendio.
- b) Trabajo de cocina.
- c) Manejo de herramientas cortantes.
- d) Superficies de trabajo.
- e) Iluminación.

|                                                                                   |                            |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|
|  | <p>MANUAL DE SEGURIDAD</p> | <p>Rev. 00</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|

- f) Riesgo eléctrico.
- g) Trabajos en cámaras frigoríficas.

### **Riesgo de incendio**

- Participar activamente de los zafarranchos de incendio.
- No acumular grasas, papeles u otros productos inflamables en las acomodaciones y en especial alrededor de la cocina.
- No botar colillas de cigarros en los papeleros, utilizando los ceniceros correspondientes.
- En caso de fuego sobre sartenes u ollas, corte inmediatamente el paso del gas y sofoque el fuego con la tapa o una manto. Nunca apagar con agua.
- No fumar en los lugares no autorizados para ello.
- Asegurarse al término de las labores en la cocina, que la llave de paso de gas está completamente cerrada.
- Se prohíbe cocinar al interior de los camarotes y mantener artefactos eléctricos para calefaccionar el ambiente.
- Ante cualquier foco de incendio, actuar inmediatamente y dar la alarma.
- Al detectar fugas de gas, cortar inmediatamente éste, ventilando el área y rociando con agua dulce en la superficie del piso, para luego barrer eliminando el gas decantado.

### **Trabajo de cocina**

- Al manipular artefactos de cocina calientes (mantener los mangos de estos hacia adentro), usar guantes apropiados que lo mantengan aislado del calor.
- No dejar ollas u otros recipientes con agua caliente en zonas de circulación o tráfico.
- Al utilizar agua, abrir primero la fría y después la caliente, así se evitarán quemaduras.

|                                                                                   |                            |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|
|  | <p>MANUAL DE SEGURIDAD</p> | <p>Rev. 00</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|

- En caso de quemaduras, sumergir la zona afectada bajo un chorro suave de agua fría, cubrir la zona afectada con un apósito o paño limpio, y dar aviso inmediato al oficial (2º Piloto) encargado de primeros auxilios,
- Al manipular recipientes con vapor a presión, seguir cuidadosamente las instrucciones de su uso.
- Mantener siempre colocadas las barandas antivuelco de la cocina.
- No utilizar en la cocina, ollas o recipientes con asas u orejas en mal estado. Informar para su reparación o recambio.
- No trasladar recipientes con líquidos calientes demasiado pesados o en trechos muy largos, ya que se puede caer o ser golpeado accidentalmente por otro tripulante, o bien por efecto de las condiciones de navegación.
- Recordar que las zonas del cuerpo más vulnerables son: hombros, codos, manos, cara, cuello y genitales.

### **Manejo de herramientas cortantes**

- Mantener alejado el cuerpo de la trayectoria de la herramienta cortante.
- Utilizar guantes especiales de protección a cortes o punzados.
- Al cortar o picar alimento con cuchillos, doblar los dedos hacia la palma de la mano y cubrir el pulgar con el índice.
- Notificar al encargado de primeros auxilios (2º Piloto), cualquier corte por leve que este sea.
- No hacer bromas ni Juegos con elementos cortantes.
- Asegurarse que en los lugares donde se realiza cortes o picados de alimentos, exista una adecuada iluminación.
- Mantener las herramientas cortantes colgadas en un lugar especial para ello, no dejándolas en cualquier parte.



## Superficies de trabajo

- Mantener el suelo limpio de grasas u otros desperdicios, tanto en la cocina como en el resto de las acomodaciones.
- Asegurarse de mantener despejadas las zonas de tránsito.
- Utilizar zapatos de seguridad adecuados y no pantuflas, ya que con éstas puede resbalar fácilmente debido a la poca sustentación.
- Mantenerse siempre atento a las condiciones de la superficie de trabajo.
- Cada vez que termine las labores en la cocina, asegurarse de dejar limpio el sector.
- No olvidar que la superficie de una nave tiene inclinaciones inesperadas (escoras) debido a las condiciones de navegación.

## Iluminación

- Asegurarse que la iluminación esté en buenas condiciones, debe ser a prueba de gas y estar libre de grasas.
- Mantener operativas todas las luminarias existentes en la cocina y en las acomodaciones.
- Ante cualquier deficiencia eléctrica en el sistema de iluminación, dar aviso de inmediato al Oficial encargado.

## Riesgo eléctrico

- No realizar ningún trabajo eléctrico sin estar autorizado.
- Informar de cualquier desperfecto eléctrico que usted detecte, tanto en la cocina, acomodaciones, baños y salas de lavado.
- Al terminar las labores de cocina o aseo, dejar los equipos eléctricos desconectados y guardados, si es necesario, en su sitio correspondiente.
- Al utilizar artefactos eléctricos, seguir cuidadosamente los manuales de uso.
- Evitar sobrecargas eléctricas por exceso de equipos o artefactos eléctricos.



## Trabajos en cámaras frigoríficas

- Asegurarse que las cerraduras de las puertas puedan abrirse fácilmente desde el interior.
- Revisar sistema de alarma en forma permanente, en especial la luz que indica la presencia de personas al interior de la cámara frigorífica.
- Todo el personal que ingrese al interior de una cámara frigorífica, debe familiarizarse con las alarmas de aviso o llamada al exterior (sobre todo en condiciones de oscuridad).
- Al detectar cualquier fuga de refrigerante, se debe colocar un letrero dando aviso y la alarma al oficial encargado.
- Antes de ingresar a una cámara frigorífica, se debe dar aviso al oficial encargado o Jefe de Máquinas (Chief).
- Se debe mantener una máscara de gases según el tipo de refrigerante, en un lugar de fácil acceso y debidamente señalado.

## Departamento de máquinas

### Introducción

Un ambiente especialmente proclive a originar accidentes es el que reina en la sala de máquinas, zona enclaustrada y que merece nuestra especial atención. Este departamento, desde el punto de vista estratégico, es de vital importancia para la nave.

Todo buque mercante ha sido diseñado para transportar eficientemente carga de diversos tipos entre diferentes puertos. Para ello necesita desplazarse a una determinada velocidad para cumplir con los itinerarios y plazos del transporte requeridos. Además, debe vencer las resistencias que se oponen al avance, como: resistencia de fricción del agua, resistencia al viento, resistencia de olas y otros elementos.

Para realizar lo anterior, se cuenta con un motor propulsor, cuyo funcionamiento proporciona la energía necesaria a la hélice, que mediante el principio del tornillo logra desplazar la nave y así vencer las resistencias opuestas antes descritas y lograr la velocidad requerida, de acuerdo a las necesidades de transporte.



Este motor cuenta con equipos auxiliares, los que son un complemento para su funcionamiento, como: bombas de enfriamiento, lubricación, alimentación de combustible y otras de seguridad o maniobras (bombas de achique, lastre, transferencia de combustibles, etc,) y otros servicios adicionales. Se debe agregar a esto los circuitos de cañerías y estanques que, debido al espacio reducido, hacen del lugar de trabajo un sitio singular.

La energía eléctrica, es entregada a través de generadores compuestos de motor de combustión o sistema de acoplamiento al eje de propulsión, conectado esto al alternador correspondiente. Al igual que el motor principal, necesitan servicio de bombas de alimentación de combustible, lubricación y enfriamientos, con sus circuitos necesarios.

Se requiere también, de un programa de mantención preventiva e intervenciones en caso de falla o emergencia, cuyas condiciones de seguridad pueden verse afectadas por las situaciones que se mencionan en la presente guía.

Por último, existen condiciones ajenas al ambiente de trabajo normal de la nave, como:

- Condiciones climáticas adversas, que pueden producir: escoras excesivas, cabeceos, embancamiento de agua, quebrantos y arrufos que pueden provocar variaciones en el comportamiento estructural de la nave.
- Condiciones inadecuadas de estiba de la carga, o bien variación de ella, por efecto de las condiciones climáticas.

### **Recomendaciones**

Al hablar de los riesgos existentes en la sola de máquinas, lo primero que se asocia es el ruido; sin embargo, existen otros igual de importantes y que deben ser analizados con el propósito de tomar medidas, para evitar posibles accidentes o enfermedades profesionales, producto de los mismos.

Entre estos riesgos se pueden mencionar los siguientes:

- a) Ruido.
- b) Problemas de iluminación.
- c) Exposición a sustancias tóxicas y/o irritantes.
- d) Caídas de objetos y herramientas.
- e) Proyecciones de partículas.
- f) Riesgos eléctricos.

- g) Uso de herramientas.
- h) Máquinas y equipos en servicio.
- i) Equipos de soldadura y oxicorte.
- j) Espacio de trabajo.
- k) Superficies de trabajo.
- l) Quemaduras.
- m) Uso de equipos de levante (teckles).
- n) Riesgos de incendio.

## Ruido

El ruido en el tiempo, se transforma en un peligro si no se toman las medidas de control, ya que se pueden originar problemas auditivos y finalmente terminar en una sordera profesional (FIG. 16).



**FIG. 16: Tripulante de máquinas afectado en los oídos por no utilizar protectores auditivos.**

Las causas de este ruido se deben al funcionamiento continuo durante la navegación, del motor principal o propulsor, equipos auxiliares, motores generadores, compresores de aire, planta frigorífica y aire acondicionado, bombas de servicio y otros equipos necesarios para el funcionamiento de la máquina en general.



Sin embargo, durante la estadía en puerto, la cantidad de ruido disminuye, debido a la puesta fuera de servicio del motor principal y otros equipos complementarios para la navegación. Pero esto no deja de ser importante en la generación de ruido, porque se agregan otras fuentes debido a la mantención de equipos y máquinas.

Las recomendaciones son:

- Utilizar protectores auditivos en forma permanente en los sectores con ruido excesivo.
- Si se utilizan protectores del tipo de inserción, mantenga sus manos limpias para evitar infecciones al manipularlos. Se recomienda utilizar, protector tipo orejera.
- No dejar los protectores de inserción en cualquier parte; recordar que son personales.
- Cuidar los protectores para que sirvan eficientemente y solicite el cambio cuando ya no estén en buen estado.
- Usarlos siempre y dar el ejemplo con ello.
- Recordar que si no se protege, puede perder su capacidad auditiva y ésta no se puede recuperar.

### **Problemas de iluminación**

Los problemas de iluminación (FIG. 17) se presentan en sectores en donde no existen suficientes fuentes de luz, en especial por falta de reposición de luminaria en mal estado, sombras debido a la distribución de equipos y maquinaria con sus respectivas cañerías, sectores de sentinas, etc.



**FIG.17: Revisión de luminarias en sala de máquinas.**

Esto hace que en los sectores donde existen problemas de iluminación se presenten condiciones inseguras, debido a la falta de visibilidad, dando origen a golpes por choques con partes estructurales sobresalientes, cañerías, válvulas a la altura del cuerpo y caídas al no detectar a tiempo desniveles de la superficie de trabajo. Esta condición aumenta cuando el buque se encuentra navegando y en especial en condiciones cismáticas adversas.

Las recomendaciones son:

- Reponer en forma permanente luminarias en mal estado.
- Todo el personal de máquina, debe llevar con él, una linterna de seguridad en forma permanente.
- Trabajar con lámparas guía, en el sector de sentinas y lugares que lo requieran.
- Usar elementos de protección como: casco, zapatos de seguridad y guantes. Esto disminuirá la gravedad de lesiones, en caso de golpes o caídas durante su estadía en la sala de máquinas

### **Exposición a Sustancias Tóxicas y/o Irritantes**

La exposición a sustancias tóxicas y/o irritantes (FIG. 18), se produce por medio de las diferentes sustancias utilizadas en la sala de máquinas, tanto para la limpieza de piezas metálicas, equipos eléctricos, tratamiento de aguas de caldera y enfriamiento, además de solventes, petróleos, etc.

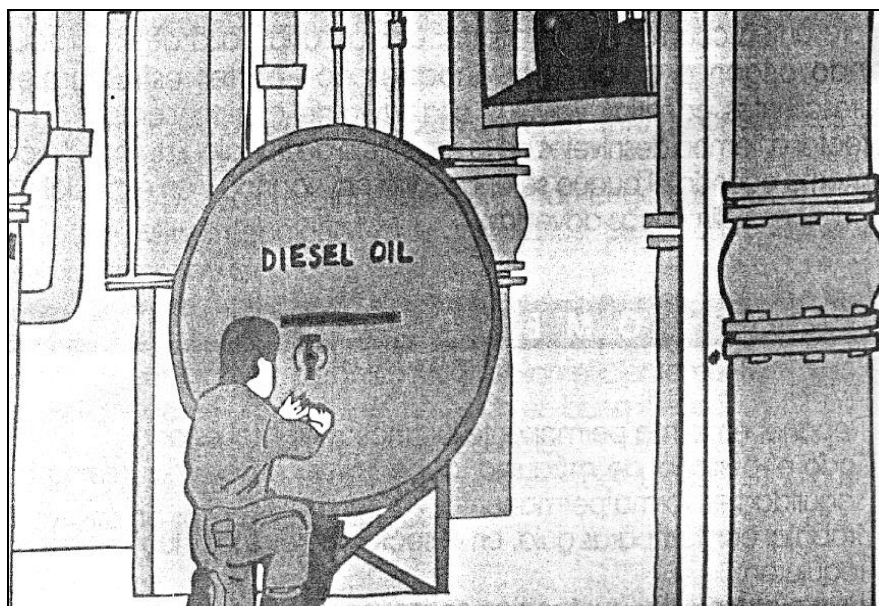


**FIG. 18: Tripulante expuesto a gases tóxicos del Diesel Oil.**

Muchas veces al manipular estas sustancias, sobre todo en condiciones inadecuadas, se corre el riesgo de verter el líquido y éste escurre al resto de la cubierta, o bien, salta al cuerpo del propio manipulador provocando dermatitis, intoxicaciones e incluso quemaduras y otro tipo de lesiones. Además, esto puede ocurrir al dejar bidones con líquidos mal trincados, o bien, en lugares inseguros como pasillos, cubiertas u otros sectores, existiendo pañoles especialmente adecuados para ello.

Normalmente, la tripulación al realizar mantenimiento de equipos y maquinaria, limpia sus manos y brazos con petróleo diesel o disolventes, lo cual le provocará dermatitis.

Las recomendaciones son:

- Mantener sustancias líquidas debidamente rotuladas y guardadas en el pañol de sustancias peligrosas.
- Al manipular estas sustancias, se debe usar equipos de protección personal, como: guantes especiales, protección a la vista y en casos especiales ropa adecuada al tipo de sustancia.

- Al lavarse los manos y brazos, usar jabones especiales o cremas. No utilizar otros elementos no autorizados.
- Evitar trasladar estas sustancias, cuando las condiciones de navegación sean adversos.
- Solicitar la cantidad necesaria de sustancias y el resto manténgalo en el pañol correspondiente.
- Evitar almacenar bidones en cualquier sector.
- En caso de tambores, dejar debidamente trincados y señalizados.

### **Caídas de Objetos y Herramientas**

Las caídas de objetos y herramientas (FIG. 19), se producen especialmente al no mantener orden y limpieza adecuada, dejándolas sobre cubiertas, cuadernas, ductos de ventilación, rejillas, soportes de cablería eléctrica, etc., en especial cuando se realizan mantenciones de equipos y maquinarias. No olvide que usted es el responsable de evitar accidentes, por caídas de herramientas y otros objetos.

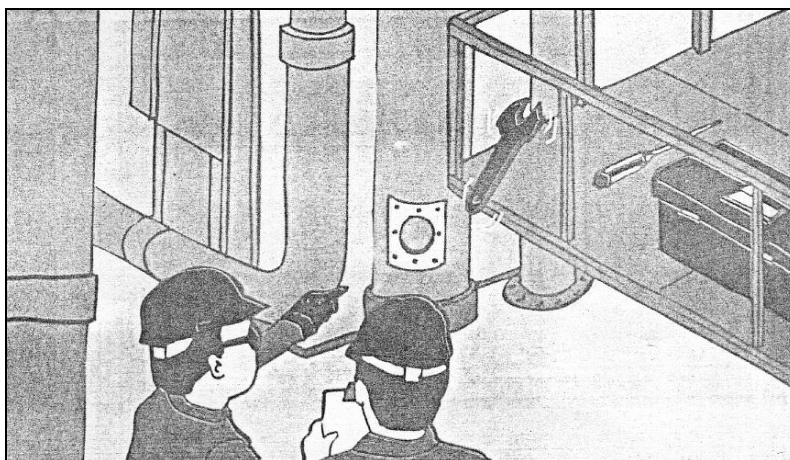


**FIG. 19: Accidente por caída de herramientas en altura.**

Las recomendaciones son:

- Al terminar la labor, dejar las herramientas ordenadas en el pañol correspondiente.

- Retirar cualquier objeto extraño, que se encuentre sobre alguna superficie que por el balance o escora, permita que ésta caiga.
- Avisar cuando esté realizando mantención, a todo el personal que se encuentre en las cubiertas inferiores.
- Usar herramientas apropiadas a la tarea; evitará que éstas resbalen y caigan, golpeando a sus compañeros, sobre todo si se encuentran cubiertas con grasa.

### Proyección de Partículas

Las fuentes de proyección de partículas (FIG. 20), esencialmente se presentan en trabajos con piedras esmeriles, torneado, galletado de piezas metálicas, golpes de soldadura caliente, pica-sales y cinceles.

También se origina proyección de partículas, a través del sistema de ventilación forzado por los ductos, que llegan a los diferentes sectores de la sala de máquina y que aspiran aire desde el exterior, en especial de sectores aledaños a la chimenea de escape de gases.

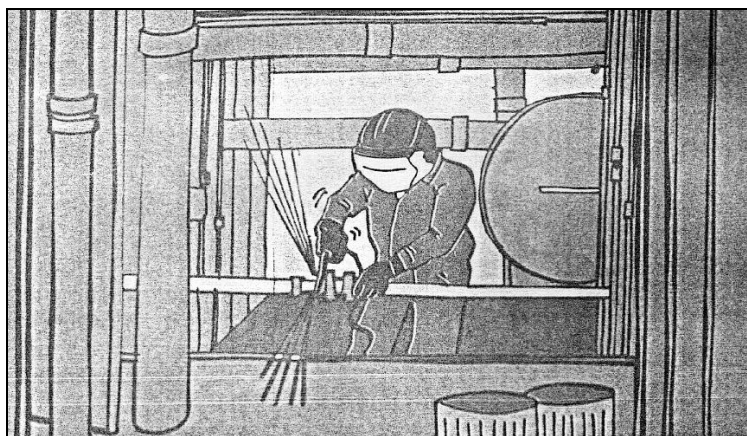


**FIG. 20: Uso correcto de "careta" al utilizar herramienta de oxicorte.**

¿Qué consecuencias puede producir esto?. Daños irreparables, especialmente a la vista u otras zonas que no se encuentren protegidas. Normalmente, si existe una incrustación de una partícula en el cuerpo, mientras se navega en tramos largos y no se cuenta con los medios necesarios para tratar, se puede transformar en un daño mayor, ya sea una infección peligrosa o hasta la pérdida de la vista.

Las recomendaciones son:

- Para evitar lesiones por lanzamiento de partículas, proteger la vista con anteojos de seguridad y/o máscara adecuada.
- Al transitar por sectores de riesgo con proyección de partículas, usar protector visual.
- Al sufrir la proyección de partículas a la vista, dar aviso de inmediato para su curación.
- En caso de galletear metales, evitar dirigir la chispa hacia donde se encuentre el resto de la tripulación, de lo contrario aislar el sector con biombos.

### 3.2.6 Riesgos eléctricos

Debido a que gran parte de los equipos funcionan con corriente eléctrica, el riesgo de contacto con energía eléctrica se hace mayor cuando no se toman las precauciones debidas (FIG. 21).



**FIG. 21: Posible riesgo de accidente por área mojada y uso de equipo eléctrico.**

Este riesgo aumenta, sobre todo debido a que la sala de máquinas es un sector de bastante humedad, en especial cuando se manguerean con agua



las cubiertas inferiores para lavarlas. Esta humedad se transmite a todos los sectores de la máquina.

Además, influye el estado de herramientas eléctricos, uso de lámparas portátiles, en especial cuando se realizan trabajos de mantención de cañerías bajo la sentina y, por supuesto, los peligros agregados a los circuitos eléctricos como: conexiones defectuosas, aislantes deteriorados, desconexiones o conexiones sin interrumpir el suministro, etc. Este problema se acrecienta cuando se trabaja sobre superficies húmedas con las manos, ropa y/o calzado mojado.

Las recomendaciones son:

- No realizar ningún trabajo, si no está autorizado.
- Revisar las herramientas antes de utilizarlas.
- Informar cualquier desperfecto eléctrico que usted detecte.
- Al realizar cualquier trabajo eléctrico, primero asegúrese que el ramal esté desconectado o desenergizado; luego coloque un letrero que indique NO CONECTAR en el tablero eléctrico correspondiente.
- Utilizar herramientas eléctricas adecuadas, en buen estado y con aislación.
- Mantener tableros eléctricos cerrados, para evitar contactos de los personas, debido a movimientos bruscos de la nave o por caídas de agua por filtraciones.
- Alejar de todo tablero eléctrico sustancias o elementos que pudieran inflamarse, debido a chispas eléctricas.
- Ubicar piso de goma en lugares donde se encuentren tableros eléctricos, como los correspondientes a alternadores y equipos eléctricos auxiliares. Esto ayudará a mantenerlo aislado del piso húmedo.

## Uso de Herramientas

Al igual que en cualquier taller, en la sala de máquinas existen herramientas de diferentes medidas y otras especiales (FIG. 221). Sin embargo, hay otras que son propias y únicas que han sido diseñadas para un determinado tipo de piezas del motor principal, motor generador, etc.

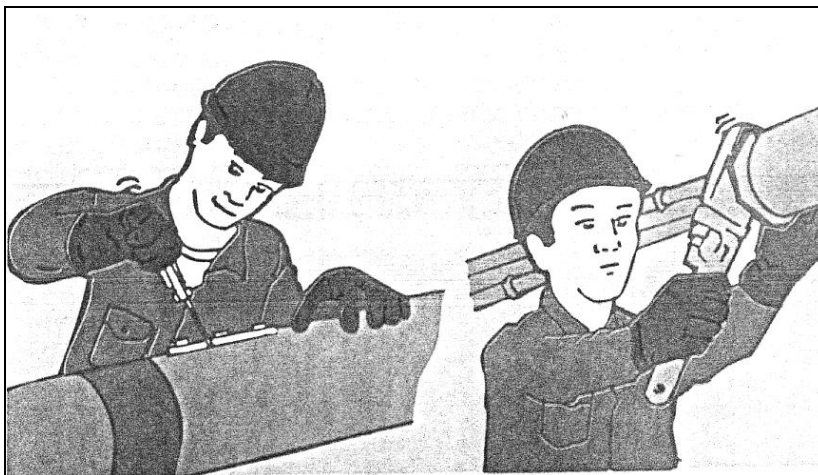


**FIG. 22: Uso de herramientas.**

Al perderse éstos o estar en mal estado, se recurre a alternativas que no son los más adecuados y su mal uso puede provocar accidentes por golpes o perder el equilibrio al estar sobre la superficie de trabajo.

Las recomendaciones son:

- Usar la herramienta adecuada y no la sustituya por otra diferente.
- Las herramientas deben estar en buen estado, limpias y sin un desgaste anormal.
- Toda herramienta con bordes o cabezas con rebabas, se debe dar de bajo inmediatamente, pues se pueden desprender partículas al golpear con ellas, o simplemente hacer resbalar la herramienta de golpe.
- Los destornilladores deben ser adecuados al tornillo y su paleta debe estar recta. Nunca los utilice como cincel
- Las limas deben estar limpias de grasas y en buen estado.
- Evitar usar herramientas con las manos o guantes con grasa, se corre el peligro que se desprendan o resbalen las herramientas de las manos.

|                                                                                   |                            |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|
|  | <p>MANUAL DE SEGURIDAD</p> | <p>Rev. 00</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|

- Al dejar de usar una herramienta en forma momentánea, evitar dejarlas sin asegurar; ante cualquier movimiento puede caer a una cubierta inferior y golpear a alguien.
- Al realizar trabajos en las cubiertas superiores, dar aviso a la tripulación para que despejen los sectores de riesgo en las demás cubiertas. Siempre demarcar o poner barreras en las zonas de riesgo.
- Utilizar la llave con forma y tamaño adecuado a la tuerca. Nunca agregar elementos adicionales como tubos, barretas, etc.
- Al apretar, hacerlo siempre hacia el cuerpo y con una fuerza normal. Nunca golpear la llave con otras herramientas.
- Al trasladar herramientas, no llevarlas en los bolsillos, pueden lesionarlo.
- Al trabajar en altura, subir las herramientas en un porta-herramientas unido al cinturón de seguridad. Otra forma de elevar el porta-herramienta, cuando sea muy grande, es a través de un cabo; posteriormente, dejarlo en un lugar seguro.

### **Máquinas y Equipos en Servicio**

Los equipos y maquinarias en movimiento de una sola de máquinas presentan situaciones de riesgo (FIG. 23). La posibilidad de enredarse con un eje es alta, sobre todo cuando se deben realizar reparaciones bajo sentinas, ya que existe la posibilidad de topar con el eje propulsor al trabajar cerca de el durante la navegación, o bien en el resto de los equipos, cuando no tienen sus partes en movimiento debidamente protegidas.

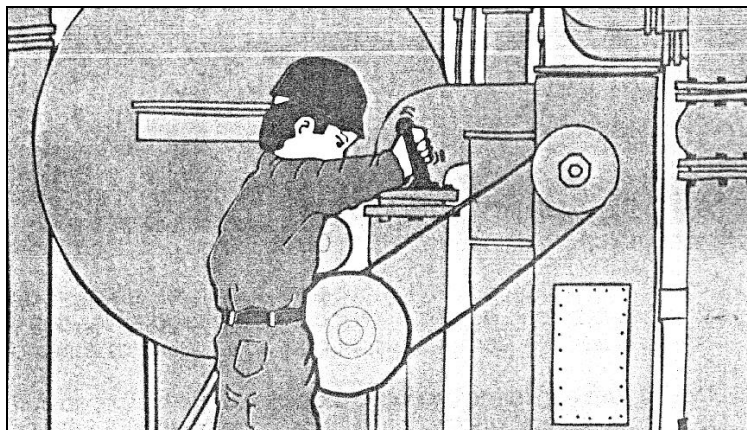


**FIG. 23: Trabajos con máquinas y equipos en servicio.**

Otra posibilidad de accidentes, es cuando se deben efectuar inspecciones, reparaciones o mediciones de claros en las piezas del motor (eje cigüeñal, eje de levas, engranajes, etc.). Muchas veces para realizar lo anterior, hay que introducirse al interior del motor (cárter), y virar el motor para realizar la tarea. Por lo tanto, para evitar accidentes por atrapamientos, se debe realizar esta tarea en forma coordinada con el Oficial de Guardia.

Las recomendaciones son:

- Si hay partes móviles al descubierto, dar aviso para su protección.
- No realizar mantenciones con equipos en marcha, pueden atrapar alguna de sus extremidades.
- Al realizar trabajos en el cárter, colocar un cartel de no operar el virador. Trabajar siempre a la vista de otro tripulante.
- No utilizar ropas sueltas, cinturones u otros elementos como anillos, relojes, cadenas de cuello, o incluso cabello largo, pues podrían ser atrapados por las máquinas en movimiento. Recordar que los elementos metálicos, además facilitan los golpes eléctricos por ser buenos conductores de electricidad.
- Al retirar la protección de elementos en movimiento, no olvidar reponerlos al final de la tarea.

## Equipos de Soldadura y Oxicorte

El trabajo de soldadura y corte al oxígeno a bordo de un buque (FIG. 24), es uno de los más comunes, debido a que normalmente deben repararse roturas de cañerías por sobre presión, correcciones especiales de algún circuito, reparaciones de estructuras dañadas, etc.

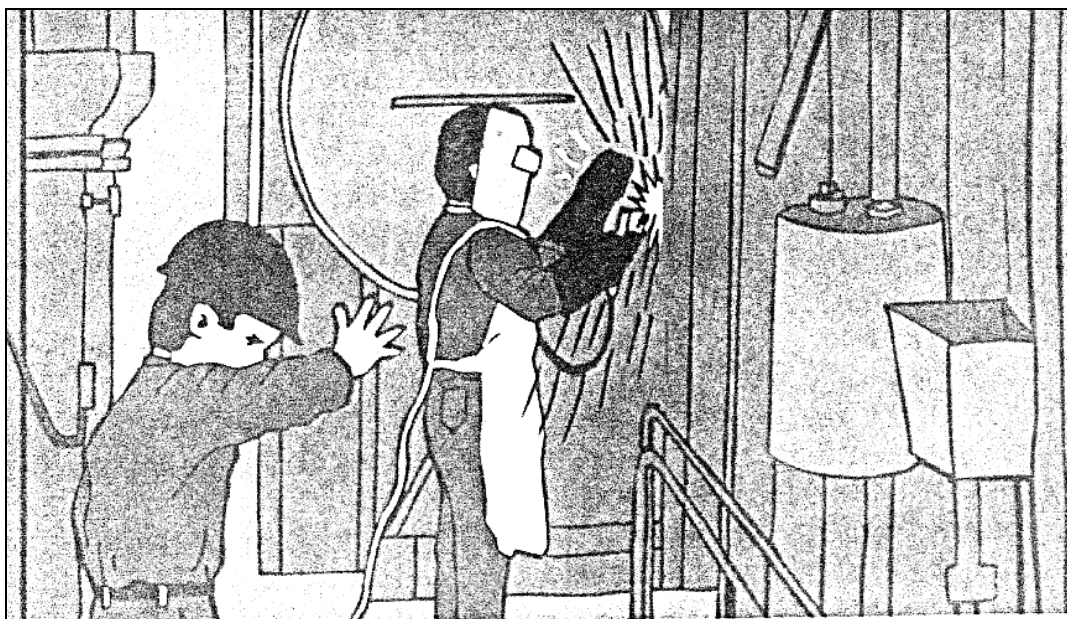


**FIG. 24: Trabajos con equipos de soldadura y oxicorte.**

A bordo todo el personal debe estar calificado para realizar trabajos menores de soldadura, pero es recomendable que los trabajos que requieran un terminado de buena calidad, sean hechos por el soldador autorizado o calificado que se encuentra a bordo.

Entre los riesgos que se pueden producir por efecto de la soldadura o de equipos oxiacetilénicos, están:

- Daños a la vista, producto del arco eléctrico formado por la soldadura.
- Quemaduras al cuerpo u ojos, debido al salto de chispas incandescentes.
- Riesgo de incendio producto de chispas.

|                                                                                   |                            |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|
|  | <p>MANUAL DE SEGURIDAD</p> | <p>Rev. 00</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|

- Intoxicación, producto de los humos de soldadura, sobre todo en los espacios confinados o de poca ventilación.
- Golpes eléctricos, por falta de aislamiento.
- Etc.

Las recomendaciones son:

- No acumular grasas o aceites sobre reguladores de presión de equipos de oxicorte. Recordar que el oxígeno se inflama fácilmente en presencia de estos elementos,
- Mantener los cilindros de gas en forma vertical, con su tapa gorro puesto y bien trincado.
- Evitar soldar o cortar al oxígeno con la ropas sucia por grasas y/o combustibles. Puede usted transformarse en una antorcha humana.
- Cuando deba soldar, aislar el sector del resto de los tripulantes a través de un biombo, evitará daños a la vista y/o quemaduras.
- Nunca soldar cerca de productos combustibles. Mantener a mano siempre un extintor de incendio, lo mismo en el resto de las cubiertas expuestas a caídos de chispas.
- Usar el equipo de protección personal adecuado (vista, cara, manos y resto del cuerpo).
- Al soldar en espacios confinados o de poca ventilación, usar siempre ventilación forzada; con esto se evitarán intoxicaciones al respirar los humos de soldadura o cortes al oxígeno.
- Revisar estado de las mangueras del equipo de oxicorte. Ante cualquier daño cambiar inmediatamente.

### **Espacio de trabajo**

Cuando se diseña un buque, el mayor porcentaje de su espacio será destinado para transportar cargo, por lo que encontrar espacios amplios dentro de la sala de máquinas no es común. Lo anterior trae como consecuencia, realizar trabajos de mantención reactiva y/o preventivo, en condiciones de trabajo bastante molestas y difíciles.

Además, los estanques de almacenamiento de agua, combustibles, lubricantes u otros, presentan normalmente condiciones de espacio reducido e incómodas, en especial cuando debe realizarse limpieza interno de ellos (FIG. 25).

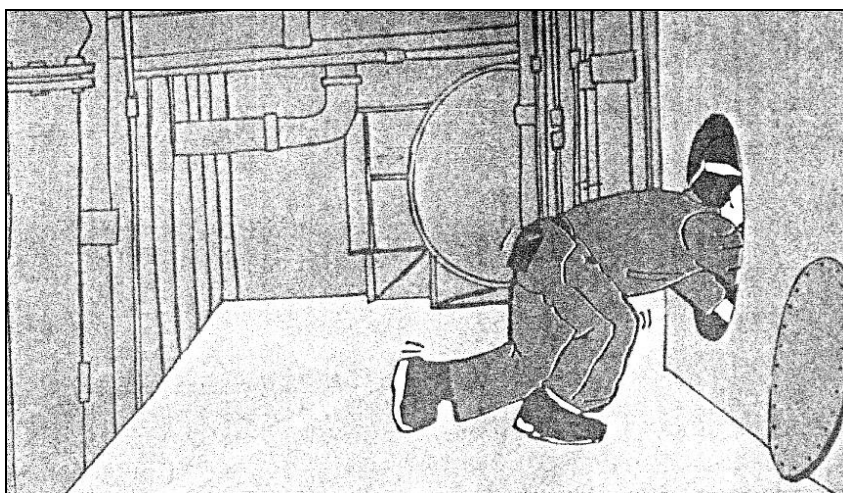


**FIG. 25: Ingreso a espacios reducidos.**

Al trasladarse por los diferentes sectores, existe el riesgo de golpes, debido a elementos estructurales sobresalientes, cañerías, válvulas, etc. , siendo difícil de evitar si se considera que las condiciones de estabilidad de la nave son variables. Estas situaciones se agudizan más aún si se suma a esto una iluminación inadecuada.

Las recomendaciones son:

- Mantenerse alerta al realizar trabajos en espacios reducidos.
- Al introducirse en algún estanque de almacenamiento o sentinas, dar aviso al Oficial de Guardia.
- Antes de realizar limpieza interna de estanques de combustibles, se debe instalar un sistema de ventilación forzado y seguir las instrucciones dadas por la compañía o empresa para este tipo de trabajos.

## Superficies de trabajo

El buque, al estar inserto en un medio líquido e inestable bajo ciertas condiciones de navegación, presenta el inconveniente que en sus superficies de trabajo se genere riesgo de caídas a diferentes niveles. Si se suma a esto otras condiciones adicionales, como acumulación de grasas, aceites y combustibles, la situación se hace más crítica.

Si no se efectúa un orden y aseo adecuado, es probable la ocurrencia de accidentes con consecuencias graves (FIG.26).



**FIG. 26: Accidente de tripulante al tropezar con una plancha metálica.**

Los riesgos asociados son:

- Caídas a distinto o igual nivel.
- Caídas desde escalas por peldaños y pasamanos con grasas y/o aceites.
- Caídas por balances irregulares, sobre todo en superficies reducidas.
- Caídas de cubierta por corrimiento de planchajes.



- Caídas por elementos extraños sobre la superficie (llaves, restos de piezas metálicas, tekcles, tuberías, tuercas, etc.).

Las recomendaciones son:

- Mantener superficies permanentemente limpias y exentas de grasas, aceites, combustibles y elementos extraños (herramientas, piezas metálicas, útiles de aseo, tuercas, etc.).
- Al subir o bajar escalas, tomarse permanentemente del pasamanos.
- Evitar transportar exceso de herramientas. Deje una mano disponible para sostenerse y lleve las herramientas en un balde o porta-herramientas.
- No trasladar pesos utilizando ambas manos cuando circule por escalas y escaleras. Utilizar tekcles y/o cabos, evitando balances excesivos del peso.
- Al trabajar sobre altura, utilizar cinturón de seguridad.
- Al usar escaleras, asegurarse que están bien trincadas. Ubicarlas en sentido de la eslora, de popa a proa o viceversa, para evitar caídas debido al balance de la nave.
- Al retirar el planchaje de las cubiertas debido a reparaciones u otro motivo, dar aviso a la tripulación. Colocar una barrera, lo cual evitará caídas con peligro de sufrir daños irreparables. Al reubicarlas, asegurarse que quedan bien puestas.

## Quemaduras

Las altas temperaturas son comunes en una sala de máquinas, debido a los gases de escape del motor principal y motores generadores. Estas temperaturas fluctúan entre 350° a 450°C a la salida del motor, agregando a esto los circuitos de vapor, destinados a calentar combustibles de consumo y estanques de almacenamiento para optimizar el trasvasije de los mismos, entre otras cosas (FIG. 27).



**FIG. 27: Trabajo con vapor saturado o sobrecalentado.**

Las quemaduras se deben al contacto con superficies calientes, como:

- Cañerías de vapor sin aislamiento.
- Colectores de gases del motor principal y generadores sin aislamiento.
- Sector de calderas.
- Roturas de cañerías de vapor.
- Mantención del circuito de vapor por roturas; limpieza de trampas de vapor, visores, etc.
- Cañerías de alimentación de petróleo pesado (Fuel Oil).
- Al desmontar piezas antes que éstas se enfríen debidamente.
- Limpieza de filtros de petróleo, etc.

Las recomendaciones son:

- Evitar tocar cañerías de circuito de vapor, si éstas no se encuentran eficientemente aisladas.

- Evitar afirmarse sobre colectores de gases. Usar guantes adecuados en caso de hacer reparaciones en el sector.
- Mantenerse alejado de cualquier fuga de vapor; colocar una pantalla de protección para poder manipular válvulas e interrumpir la fuga de vapor.
- Al reparar cañerías de vapor, usar guantes y asegurarse que las válvulas de entrada y salida del circuito a reparar estén debidamente cerrados.
- Mantener el circuito de petróleo pesado (FO) a altas temperaturas, debidamente aislado y evitar el contacto con las cañerías.
- Antes de trabajar sobre piezas calientes, esperar un tiempo prudente para que éstas se enfríen.
- No secar ropa dentro de la sola de máquinas.

### Uso de Equipos de Levante

Los equipos de levante (FIG. 28) de mayor uso son los teckles, con todos los accesorios para su uso (estrobos, cadenas, cabos, cáncamos, grilletes, ganchos especiales, etc.).

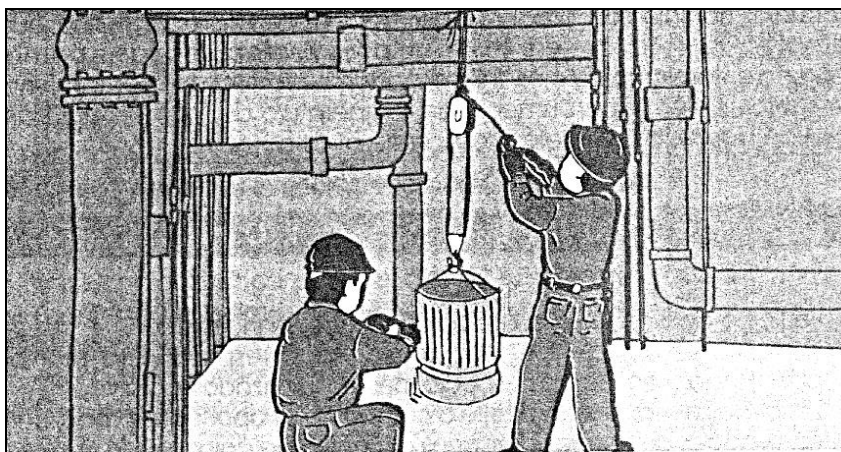


**FIG. 28: Uso de equipos de levante**



Un equipo de estas características, si no se encuentra en buen estado, puede crear la posibilidad de algún accidente por el corrimiento de la carga sostenida, o bien, por tratar de levantar pesos mayores a su capacidad, ganchos de tekles y montacargas sin seguro, cables y cáncamos en mal estado, etc.

Todo esto puede producir accidentes, si no se toman las precauciones necesarias y requeridas para este tipo de trabajos.

Las recomendaciones son:

- Revisar periódicamente el funcionamiento de tekles. Chequear ganchos, cadenas y seguros.
- Usar el tekcle adecuado al peso a levantar.
- Nunca transitar bajo carga suspendida.
- Revisar permanentemente accesorios, como: cables, cabos, grilletes, cáncamos, etc.
- Evitar el exceso de balance de la carga, ya que el tekcle puede desprenderse y caer.
- Mantener el tekcle perpendicular a la pieza a levantar, en caso contrario, usar otro adicional, para evitar desplazamientos bruscos de la carga a transportar. No olvide usar el ángulo adecuado para evitar la caída del tekcle.
- Devolver al pañol, todo tekcle que no se encuentre en buen estado.

### **Riesgos de Incendio**

El riesgo de incendio en una sala de máquinas es alto (FIG. 29), pero afortunadamente existen los dispositivos de seguridad necesarios para detectar casi cualquier foco de este. Sin embargo, si no se actúa a tiempo y eficientemente, se podría transformar en un hecho real y peligroso.

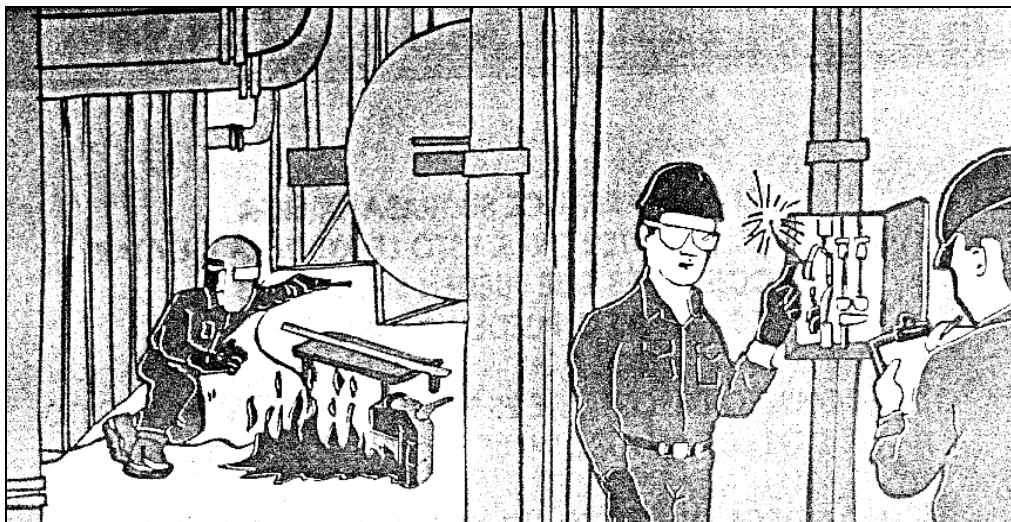


**FIG. 29: Casos de incendio en sala de máquinas.**

No se debe olvidar, que las fuentes de calor que pueden originar un incendio, no sólo son producto de las acciones humanas, sino que también por fallos en los equipos y maquinarias (sobrecalentamiento de ejes, falla de rodamientos, sobrecalentamiento de motores eléctricos, aumento de temperatura de motores por bajo nivel de aceite, chispas eléctricas, etc.).

Las recomendaciones son:

- Participar activamente en los zafarranchos de incendio.
- No fumar en la sala de máquinas y hacer respetar esta prohibición. Fumar en lugares especialmente autorizados para ello.
- Limpiar los derrames de aceite o combustibles apenas se produzcan, en especial en sectores cercanos a fuentes de calor o chispas eléctricas y/o soldaduras.
- Revisar periódicamente el sistema de enfriamiento de motores eléctricos, para evitar que éstos se sobrecalienten.

|                                                                                   |                     |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|
|  | MANUAL DE SEGURIDAD | Rev. 00 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|

- Antes de abrir el cárter del motor principal o generadores, asegurarse que haya disminuido la temperatura en su interior, para evitar explosión de los vapores de aceite. Seguir las instrucciones del fabricante.
- Depositar huaipes y trapos usados en recipientes metálicos tapados.
- Conocer la ubicación de cada uno de los extintores disponibles en su departamento. Sepa cuál utilizar según el tipo de fuego y sobre todo sepa cómo se maneja.
- Utilizar lámparas a prueba de explosión al trabajar en sectores con emanaciones de gases o vapores de aceite y/o combustibles.
- Mantenerse atento durante los faenas de trasvasije de combustibles, evitar rebalses a la sentina o cubiertas.
- Antes de realizar tareas de soldadura u oxicorte, verificar la ausencia de materias o gases combustibles en la zona y piezas a trabajar. Mantener siempre a disposición extintores contra incendio, lo mismo en aquellos sectores hacia donde se dirijan los chispas incandescentes (cubiertas inferiores, sentinas).
- Aclarar todo recipiente de combustibles o aceites de aquellos sectores de alta temperatura o de trabajos en caliente.
- Ante cualquier foco de incendio, dar la alarma inmediatamente y mantener la calma.
- Mantener sectores de acceso a mangueras, grifos y elementos para combatir incendios, siempre libres de obstáculos.
- En caso de operar el banco de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>), todo el personal debe abandonar los lugares a los cuales está conectado el sistema.



### UNIDAD TEMÁTICA III

#### **Familiarización de los procedimientos de Mantenimiento y Cuidado de los equipos de salvamento y de incendio**

##### **Precauciones para la protección de las personas y del buque.**

En la unidad temática II, se expuso los riesgos a los que está expuesta una persona a bordo, por intoxicación con gases de hidrocarburo o gas inerte y a asfixia por insuficiencia de oxígeno.

Así mismo, el riesgo mayor que enfrenta un buque tanque, es un incendio a bordo con peligro de explosión.

Para proteger a las personas y al buque, disminuyendo al máximo estos riesgos, es que existen procedimientos de seguridad especiales que deben ser aplicados en forma estricta y que se resumen a continuación.

##### **Ingreso a espacios confinados.**

Un espacio confinado, es un espacio con acceso restringido, que no está sujeto a ventilación continua y en el cual la atmósfera puede ser riesgosa debido a la presencia de gas hidrocarburo, gases tóxicos, gas inerte o deficiencia de oxígeno. Esta definición incluye tanques de carga, tanques de lastre, tanques de agua, tanques de aceite lubricante, tanques de slop y residuos de petróleo, tanques de aguas servidas, coffderdams, túneles en la quilla, espacios vacíos, líneas de abastecimiento principales, tuberías o instalaciones conectadas a cualquiera de éstos.

La decisión de entrar a un compartimiento donde hubo o podría haber gas, o que ha estado cerrado por un período largo de tiempo, sólo se deberá tomar luego de su investigación con un equipo aprobado para prueba de gas y/u oxígeno, que haya sido calibrado recientemente y chequeado su funcionamiento.

Se deberá tener el cuidado de obtener una muestra representativa del compartimiento. Esto se logra, haciendo un muestreo a varias profundidades y a través de tantas aberturas en cubierta, como fuera posible, teniendo



presente haber detenido la ventilación con, a lo menos, 10 minutos de antelación.

Aún cuando las pruebas hayan demostrado que un tanque o compartimiento está seguro para entrada, siempre se debe sospechar de la existencia de bolsones de gas. Debido a esto, cuando se descienda a la parte inferior de un tanque o compartimiento, se deben realizar pruebas adicionales de gas. Siempre se deberá considerar posible la regeneración de gases al removerse los cascarones de óxido suelto.

Mientras permanezcan personas en un espacio cerrado, debe mantenerse una ventilación constante y deben hacerse mediciones periódicas de gases.

En un buque equipado con sistema de gas inerte, la atmósfera de cualquier compartimiento que haya sido previamente inertizado, que esté adyacente a un estanque inertizado, interconectado con el sistema de gas inerte o con un tanque inertizado, siempre se debe analizar antes de entrar, con el objeto de verificar que no existe deficiencia de oxígeno.

No se podrá ingresar a un espacio cerrado, mientras no se haya completado y autorizado por el Capitán, el permiso de entrada correspondiente, cuyo modelo se encuentra en el anexo "C". Este permiso quedará invalidado automáticamente si se detiene la ventilación o si alguna de las condiciones registradas en la lista de chequeo se modifica.

En lo que se refiere al chequeo de la atmósfera, el oficial responsable deberá asegurarse de que el contenido de oxígeno sea del 21%, la concentración de vapor hidrocarburo no supere el 1% LIE y no se detecte la presencia de gases tóxicos.

En caso de alguna emergencia por asfixia o intoxicación, bajo ninguna circunstancia se debe ingresar al rescate sin haber evaluado nuevamente la condición del espacio. La reacción humana es ir en ayuda de un colega en dificultades, pero demasiadas muertes adicionales e innecesarias tuvieron lugar debido a intentos de rescate impulsivo y mal preparados.

El ingreso a cualquier espacio, que no ha sido comprobado como seguro para su ingreso, sólo deberá ser considerado en una situación de emergencia, cuando no exista ninguna otra alternativa posible. En esta situación, altamente riesgosa, el personal involucrado deberá estar bien entrenado en el uso de equipos de respiración y estar consciente del peligro que implica la remoción de la máscara facial, mientras se encuentra en una atmósfera peligrosa.

## TIPOS DE INCENDIOS.

### NORMA CHILENA



Fig. 30

### Clase A:

**Características:** Deja residuo, humo blanco.

**Ejemplo:** Fibras vegetales, papel, algodón, material textil, hiel, carbón coke, salitre, celulosa, fotografías, etc.

### **Agente Extintor a Usar:**

Chorro compacto.

Neblina a alta velocidad.

Neblina a baja velocidad.

Extintores portátiles, agua con cartucho de Co<sub>2</sub>, agua presurizada, Co<sub>2</sub>, sumergir en agua espuma de alta expansión.



Fig. 32

|                                                                                   |                     |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|
|  | MANUAL DE SEGURIDAD | Rev. 00 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|

### **Clase B:**

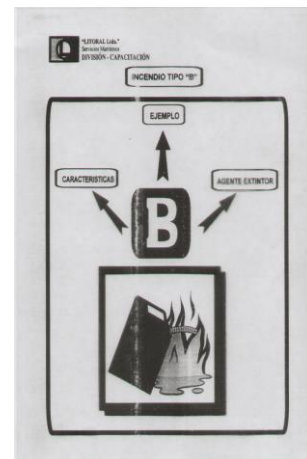
Fig. 33

**Características:** No deja residuos, Humo negro.

**Ejemplo:** Petróleo, bencina, aceites lubricantes, grasas cebo, mantequilla, gases comprimidos, propano, butano, hidrógeno, gases naturales, acetileno.

#### **Agente Extintor a Usar:**

Espumas – Proteínicas, de Flúor Proteínicas, de Alta Expansión, A.F.F.F., ATC o Alco seal. Agua en forma de neblina, vapor de agua, sustancias químicas secas (PQS), CO<sub>2</sub>.



### **Clase C:**

**Características:** Deja residuos, Humo negro.

**Ejemplos:** Equipos electroenergizados, motores eléctricos, computadores, tableros eléctricos.

#### **Agente Extintor a Usar:**

Bióxido de carbono (Co<sub>2</sub>) - Sustancias químicas secas.

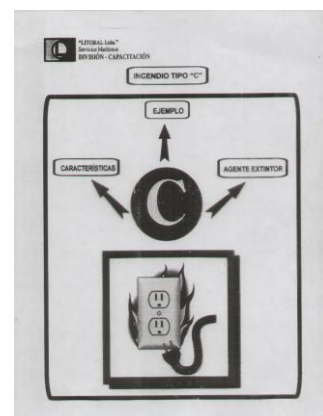


Fig. 34

### **Clase D:**

**Características:** Deja residuos, Humo Amarillo.

**Ejemplos:** Metales, combustibles, sodio, titanio, aluminio, aleaciones de sodio y potasio, etc.

#### **Agente Extintor a Usar:**

Sustancias químicas, secas especiales a base de compuesto grafito y fósforo, a base de cloruro de sodio, a base de silicato de aluminio, neblina de agua en grandes cantidades.

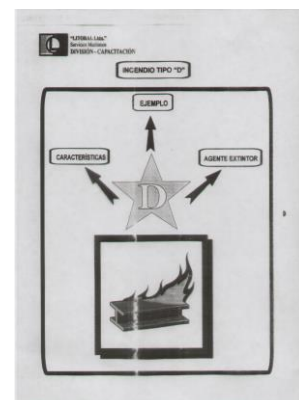


Fig 35

## Fuentes de ignición de los incendios



Fig. 36

### Origen Eléctrico:

Por instalaciones eléctricas defectuosas o inadecuadas.

### Fricción:

Las partes móviles de la maquinaria producen calor por roce éste puede causar la inflamación, (por ejemplo) de lubricantes.

### Chispas Mecánicas:

Se generan al golpear piezas metálicas entre sí o con otros metales más duros.

### Cigarrillos y Fósforos:

Colillas de cigarro y fósforos tirados despreocupadamente.

|                                                                                   |                     |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|
|  | MANUAL DE SEGURIDAD | Rev. 00 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|

### **Ignición Espontánea:**

Es el resultado de una reacción química en las que hay generación lenta de calor por la oxidación de una materia orgánica, que bajo ciertas condiciones alcanza hasta la temperatura de ignición del combustible.

### **Superficies Calientes:**

Calor proveniente de calderas, hornos, tubos de escapes, motores o circuitos, que pueden encender materiales combustibles.

### **Chispas de Combustión:**

Fragmentos encendidos provenientes de incineradores, hornos de fundición, chimeneas, soldaduras, etc.

### **Hornos Cubiertos:**

Uso indebido de mecheros, sopletes, fraguas, quemadores, etc.

### **Corte y Soldadura:**

Proyección de glóbulos de metal fundido que cae sobre materiales combustibles.

### **Corriente Estática:**

Generada por cuerpos en movimientos que giran o rozan. Cuando estos no tienen conexión a tierra se producen chispas que en condiciones adecuadas pueden inflamar mezclas de combustible.

### **Teoría del Fuego:**

Para que se produzca una combustión existen dos teorías bien definidas.

- Triángulo del fuego.
- Tetraedro del Fuego.

### **Triángulo del Fuego:**

Esta teoría es para fuegos incandescentes (sin llama)

Ejemplo: Carbón, aserrín, salitre, harina de pescado, carbón coke, cigarrillos, etc.



Fig. 37

Para que se inicie la combustión incandescente (sin llama), se necesita de tres componentes.

- Comburente.
- Temperatura de ignición.
- Combustible.

**Comburente (oxígeno):** Es indispensable para que se realice el proceso de combustión. Su fuente natural es el aire, en el cual el oxígeno representa el 21% aproximadamente. El oxígeno es el agente más común y hace de carburante en la combustión.

Para mantener normalmente una combustión, debe haber sobre un 15% en la atmósfera circundante.

La composición de la atmósfera está compuesta por:

- 21% de Oxígeno.
- 78% de Nitrógeno.
- 0,04% de CO<sub>2</sub>
- 0,96% de Gases Varios.

**Temperatura:** Una sustancia combustible debe encontrarse a cierta temperatura para entrar en ignición.

**Temperatura de Ignición:** Esta es la temperatura a la cual el vapor desprendido por la sustancia entrará en combustión en forma espontánea.



**Temperatura de Inflamación:** Es la mínima temperatura a la cual las sustancias combustibles desprenden vapores o gases, que en combinación con el aire forman una mezcla inflamable.

**Punto de Inflamación:** Es el punto en el cual una mezcla inflamable entre en combustión ante la presencia de una chispa o llama, cerca de la superficie del combustible.

**Combustible:** Son materiales capaces de arder, que en la naturaleza los encontramos en los tres estados: líquido, gaseoso y sólido. Pero como hemos visto anteriormente el combustible para arder debe encontrarse en estado gaseoso o vapor.

Ejemplos:

- Sólido : Madera, cartón, colchones, etc.
- Líquido : Petróleo, bencina, kerosén, etc.
- Gaseoso : Propano, butano, metano, acetileno, etc.

### **Tetraedro de Fuego:**

No olvidar que hasta ahora hemos descrito los tres factores esenciales para alimentar y conservar el fuego: Comburente, combustibles y temperatura de ignición.

Durante varios años estos formaran una trilogía y fueron representados con un triángulo equilátero simple.

Sin embargo hay muchos factores anómalos que no son explicados por la teoría anterior, como por ejemplo los halógenos, P.Q.S., que son excelentes agentes exteriores pero no actúa sobre ninguno de los tres componentes enunciados.

Este cuarto factor, lo descubrió el Dr. Arthur Quise en el año 1960 y lo bautizó como reacción en cadena.

Para representar la nueva teoría del fuego, el Dr. Quise propone un tetraedro, la razón para emplear un tetraedro y no un cuadrado es que cada uno de los cuatro componentes está inmediatamente adyacente y en conexión con cada uno de los tres componentes.

El retirar uno o más de los cuatro componentes del tetraedro hará que este quede incompleto y por consiguiente, el resultado será la extinción del fuego.



Supongamos tener un recipiente con combustible ardiendo. Sabemos que lo que arde son los gases que elevan del combustible.

No vemos separación entre ninguno de los combustibles y llama pero se pueden aceptar que ampliando muchas veces la imagen apreciaríamos que hasta ciertas líneas hay combustible, y a partir de otra línea hay llama, entre estas dos líneas hay una zona de "nadie" se encuentra la **reacción en cadena**.

En esta zona de nadie es en la que se producen los fenómenos químicos que se traducen en una combustión.

## **MÉTODOS DE EXTINCIÓN.**

Es el conjunto de medidas tomadas a fin de disminuir o eliminar los efectos del fuego una vez que este se ha producido. Los métodos de extinción se basan en la ruptura de uno de los componentes del Tetraedro del fuego.

### **Extinción por enfriamiento:**

Este método consiste en absorber el calor del cuerpo de combustión disminuyendo su temperatura por debajo de la temperatura de ignición.

### **Extinción por Sofocamiento:**

Este método consiste en disminuir o eliminar el oxígeno del aire presente en el entorno del material en combustión o disminuir el porcentaje de oxígeno a concentraciones inferiores a 15%.

### **Extinción por Segregación:**

Consiste en eliminar, cortar el combustible del proceso de la combustión, es evitar que el fuego encuentre más elementos con que mantenerse.

### **Extinción por Inhibición:**

Consiste en interrumpir la liberación de las especies activas en la zona de nadie.

## **MÉTODOS DE TRANSMISIÓN DEL CALOR.**

El calor se transmite desde los objetos calientes hacia otro más frío.

|                                                                                   |                            |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|
|  | <p>MANUAL DE SEGURIDAD</p> | <p>Rev. 00</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|

### Conducción:

El calor de un cuerpo se transfiere a otro por contacto directo, es decir, se transfiere por vibraciones moleculares, mientras más poroso el material, menor será su facilidad de transferir calor.

**Convección:** El calor es transmitido por corrientes en movimiento de un líquido o gas. Estos líquidos o gases, se calientan y comienzan a moverse dentro de ellos mismos, y a causa de su libre movimiento, comienza la circulación, donde el aire caliente se expande y se hace más liviano, se desplaza hacia la parte más alta y el aire frío toma su lugar.

**Radiación:** El calor de un cuerpo se transfiere en forma de rayos en ondas a través de un espacio intermedio.

## MATERIAL CONTRA INCENDIOS

### Mangueras:

- Es un tubo portátil flexible de material textil, caucho o de ambos, que conduce el agua desde un punto de suministro fijo hasta el incendio o zona de requerimiento.
- Generalmente en combate de incendio se utilizan tres tipos de mangueras, con relación al tipo de acoplamiento estandarizado

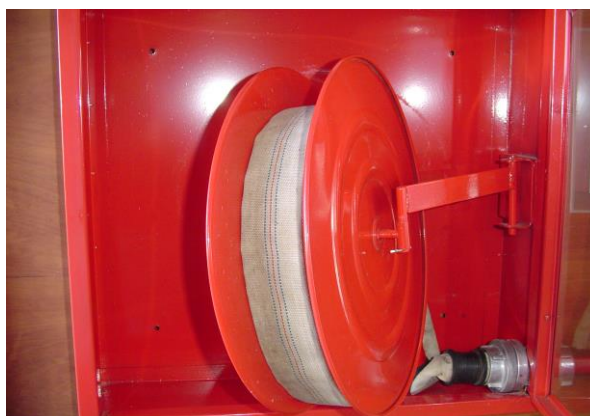


Fig. 38



### PRECAUCIONES DE SEGURIDAD CON LAS MANGUERAS:

Las mangueras serán utilizadas solo para el combate y zafarranchos de incendios.

Una vez usada deberá ser estibada de tal forma de descargar el agua residual en su interior.

Quincenalmente deberán ser lavadas con agua dulce y jabón.

Quincenalmente cambiarlas de posición para evitar el resquebrajamiento en sus capas interiores.

Anualmente deben ser sometidas a pruebas hidráulicas llamada prueba de servicio.

El mal uso o abuso de las mangueras, no sólo acorta su vida, sino que permite que el equipo no dé ningún tipo de seguridad en caso de una emergencia real.

### **Pitones lanza agua:**

Los pitones tienen la finalidad de poder brindar un método o empleo eficaz del uso del agente extintor (comúnmente agua)

### PRECAUCIONES DE SEGURIDAD CON LOS PITONES:

Nunca limpiarlos con elementos abrasivos.

Evite golpearlos y mantenga sus rosetas con los agujeros limpios.

Aplique una película de grasa o vaselina líquida, para evitar la sulfatación del material.

Cada tiempo mueva la manilla o rote la camisa del pitón para lubricar las partes móviles interiores.

### **Coplas:**

Los acoplamientos generalmente usados para unir Grifos – Mangueras y Pitones son:

|                                                                                   |                     |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|
|  | MANUAL DE SEGURIDAD | Rev. 00 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|

- Acoplamiento con Hilo.
- Acoplamiento Instantáneo.
- Acoplamiento Storz.

### Extintores:

|           |      |                                |
|-----------|------|--------------------------------|
| CARGA     | Kg   | Manual -Portátil -sobre ruedas |
| ALCANCE   | m    | Inferior a 5                   |
| DURACIÓN  | seg. | Inferior a 60                  |
| EFICACIA  | #    | 1 a 4                          |
| CAPACIDAD | m2   | Tabla 10 de NFPA               |

#### CO2



Fig. 39

#### ESPUMA



Fig. 40

#### PQS



Fig. 41

### Uso de los extintores.

#### PROCEDIMIENTO

- Saque el seguro
- Apriete el gatillo
- Dirija el chorro a la base del fuego



## Unidad Temática IV

### Deberes y Obligaciones del personal a cargo y de apoyo

#### Procedimientos de seguridad de emergencia. En caso de incendios:

##### Procedimiento a seguir

Tratar de apagar utilizando elementos de primeros auxilios (extintores portátiles)

Gritar a viva voz "Incendio – Incendio – Incendio" dando alarma e indicando la clase de incendio y lugar amagado y ojalá sea avisado lo antes posible a toda la dotación, activando pitos y sirenas del buque.

Verificar si hay gente atrapada y sacarla si es posible.

Cerrar y aislar el departamento amagado en caso que no pueda controlar el incendio.

Esperar la llegada de la partida y dar el máximo de información al líder como ser tipo de incendio, ubicación, y si hay personal atrapado o no.

##### Procedimiento a seguir en caso de Incendio en Puerto:

Llamar al cuerpo de bomberos locales.

Informar a la Autoridad Marítima.

Informar al Capitán para que tome el control del Buque.

Ayudar a los bomberos locales según a requerimiento en el combate del incendio.

Confirmar que la Autoridad portuaria mantenga informado al Capitán de posibles peligros en instalaciones portuarias.

Verificar las personas que estén a bordo.

Realizar los preparativos para que el buque abandone el puerto, ya sea por sus medios o por remolcadores.

Evacuar al personal que no sea necesario.

Apostar un marino de guardia en caso de reignición y evaluación de daños.

#### Funciones de los integrantes de la Célula Básica.

##### Pared de Agua:

Su función es formar una pared de agua entre el frente de llamas y la Partida, formando un escudo protector, para lo cual abre su pitón unos 180° y se ubica 1/2 metro más adelante que el Pitón de Ataque.

##### Pitón de Ataque:

Su misión es apagar el fuego, descargando su pitón en forma de neblina, en un ángulo de 60° - 70°, su cuerpo no debe sobresalir de la pantalla, sólo el pitón sobresale.

#### Líder:

Es el jefe de la célula y responsable ante el Jefe del Grupo Principal y su misión es dirigir y guiar a la célula para controlar el siniestro.

Se ubicará entre el N° 1 y el N° 2, tomándolos por los hombros y evitar que se separen.

#### Aclara Tiras:

Prestará apoyo a los pitones, ayudando al transporte de ambas líneas de mangueras además será el nexo entre la célula y el resto de la partida.

Estará atento a avisar las reigniciones para que el Líder ordene la acción necesaria y controle el peligro. Puede ser ocupado como mensajero de la célula.

#### **Ataque frontal (mismo nivel).**

LA PARTIDA DE ATAQUE AVANZA CON MANGUERAS Y PITONES LISTOS PARA ATACAR EL INCENDIO, ENFRIANDO MAMPAROS Y PREPARANDOSE PARA ABRIR LA PUERTA.

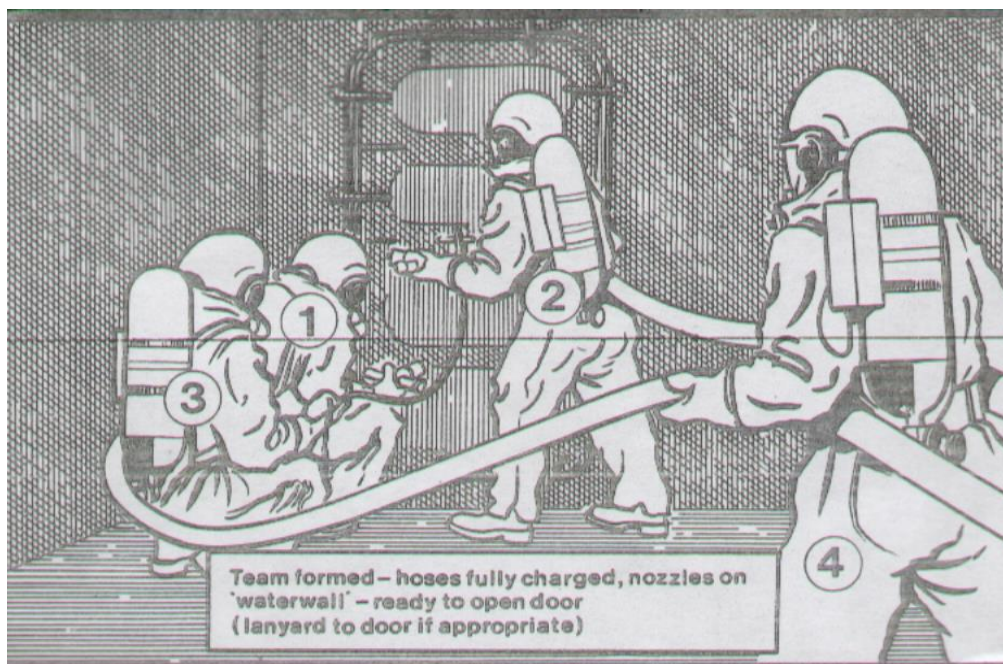


Fig. 42



La Partida de Ataque, dirigida por el Líder, avanza en grupo hacia el sector amagado (espacio cerrado) hasta una cierta distancia segura, donde ordena abrir los pitones.

El Pitón de Ataque se mantiene apuntando su chorro hacia la puerta que debe abrirse, para enfriarla.

El Pitón Pared de agua mantiene abierto totalmente su pitón, para dar seguridad a la Partida.

El Aclara tiras verifica que no hayan cocas en las mangueras y producirá seno en ellas para un fácil avance.

El Líder sale de la Partida y se acerca a la puerta, con el dorso de su mano toca ésta, arriba, al medio y abajo, para verificar donde está el calor, luego procede a abrirla, con cuidado al retroceder.

El Líder vuelve a retomar su puesto en la Partida y ordena avanzar.

El ingreso debe hacerse agachado, siendo el Pitón de Ataque quien apague el fuego, moviendo su pitón de arriba abajo y de derecha a izquierda.

Una vez apagado el fuego, el Líder ordenará retroceder, nunca darle la espalda al sector donde había fuego, hasta que se hayan alejado del lugar.

### **ATAQUE VERTICAL (DESCENSO).**

AMBOS PITONES SE COLOCAN EN LA PARTE OPUESTA A LAS BISAGRAS DE LA TAPA ESCOTILLA POR DONDE BAJARA LA PARTIDA DE ATAQUE, CON LOS PITONES ABIERTOS COMO ATAQUE.

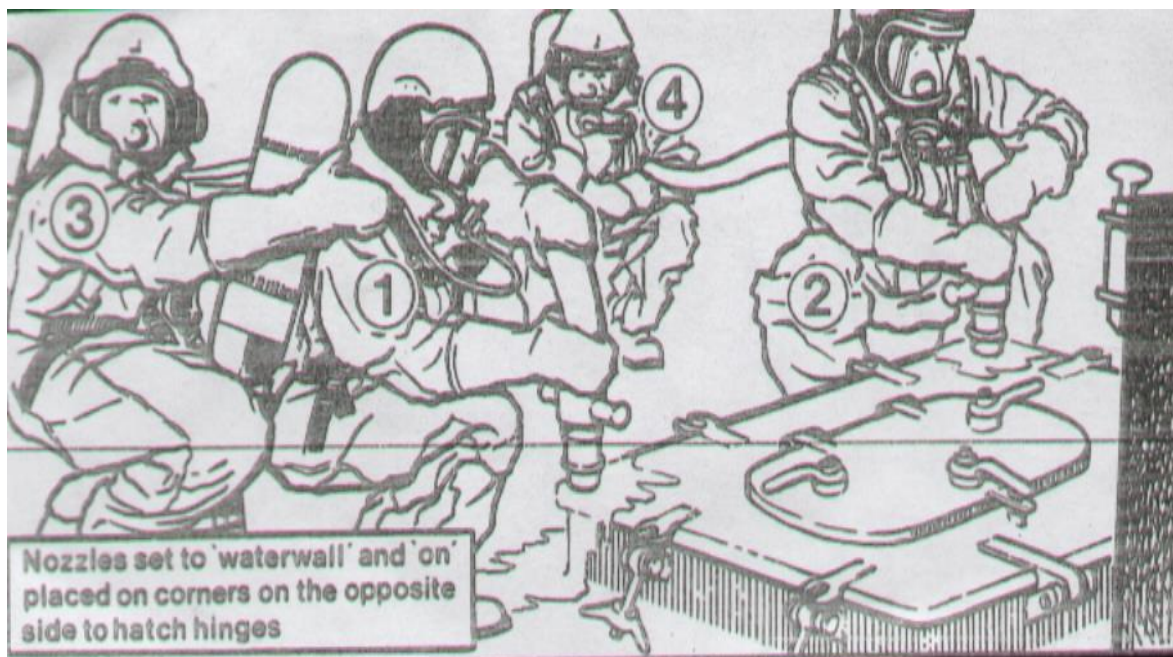


Fig. 43

El Pitón de Ataque y el Pitón Pared de Agua con sus respectivos pitones enfrían la escotilla de acceso por el lado contrario de la bisagra, adoptando el "cuello de cisne" con sus mangueras y con el pitón abierto entre 60° y 70°.

La escotilla debe abrirse solo lo suficiente para que los pitones puedan entrar.

El Líder abre totalmente la escotilla y se asegura que quede bien trincada.

El Pitón de Ataque comienza a bajar su manguera, pegada a la escala de acceso, en constante movimiento para enfriar, debiendo él mantenerse arriba.

El Pitón de Ataque desciende por la escala vertical hasta que logre tener el pitón al alcance de sus manos, manteniéndose agachado.

El Pitón de Pared de Agua mantiene su chorro apuntado hacia abajo, protegiendo al Pitón de Ataque que va bajando.

El Líder ayuda a bajar la manguera del Pitón Pared de Agua, para que éste baje y tome el control de su manguera una vez llegue al piso, también el pitón debe estar abierto entre 60° y 70° y mantenerse agachado.



Una vez los Pitón de Ataque y Pared de Agua estén abajo, moviendo sus pitones, baja el Líder y toma el control para atacar el fuego de la misma forma que en el ataque frontal.

Apagado el fuego se procede a la evacuación en orden inverso, dejando las mangueras colgando hasta último momento.

### CUADRO DE EMERGENCIA DEPARTAMENTO DE CUBIERTA.

| Nº | Cargo           | Obligación en emergencia      | Punto de reunión | Bote/balsa |
|----|-----------------|-------------------------------|------------------|------------|
| 1  | Capitán         | Mando                         | Puente           | Bote 1     |
| 2  | Primer Oficial  | Control de las partidas Mando | Estación 1       | Bote 2     |
| 3  | Segundo Oficial | A cargo partida inmediata     | Estación 2       | Bote 1     |
| 4  | Tercer Oficial  | A cargo partida de apoyo      | Estación 3       | Bote 2     |
| 5  | Comunicaciones  | Preparar botes/balsas Eb      | Estación 1       | Bote 2     |
| 6  | Oficial add.    | Puente                        | Puente           | Bote 1     |
| 7  | Bosun           | Estación 2                    | Estación 2       | Bote 1     |
| 8  | Marinero 1      | Estación 1                    | Estación 1       | Bote 2     |
| 9  | Marinero 2      | Estación 2                    | Estación 2       | Bote 1     |
| 10 | Marinero 3      | Estación 1                    | Estación 1       | Bote 2     |
| 11 | Marinero 4      | Estación 2                    | Estación 2       | Bote 1     |
| 12 | Marinero 5      | Estación 1                    | Estación 1       | Bote 2     |
| 13 | Cocinero        |                               |                  |            |

### CUADRO DE EMERGENCIA DEPARTAMENTO DE MÁQUINAS.

| Nº | Cargo             | Obligación en emergencia          | Punto de reunión          | Bote/balsa |
|----|-------------------|-----------------------------------|---------------------------|------------|
| 1  | Jefe de Máquinas  | A cargo espacio de máquinas       | Sala de Control           | Bote 2     |
| 2  | Primer Ingeniero  | A cargo partida de Incendio       | En la escena              | Bote 1     |
| 3  | Segundo Ingeniero | 2º a cargo partida de Incendio    | Estación de Incendio Nº 1 | Bote 2     |
| 4  | Tercer Ingeniero  | Partida de Incendio en la máquina | Estación de incendio Nº 1 | Bote 1     |
| 5  | Motor man 1       | Sala de Máquinas                  | Estación 1                | Bote 1     |
| 6  | Motor man 2       | Estación 2                        | Estación 2                | Bote 1     |
| 7  | Motor man 3       | Estación 1                        | Estación 1                | Bote 2     |
| 8  |                   |                                   |                           |            |



## UNIDAD TEMÁTICA V

### SOPEP

#### Introducción.

Es la introducción de cualquier hidrocarburo líquido en el mar. Se trata de una de las formas más graves de contaminación del agua. El término se emplea sobre todo en relación con el derrame de petróleo al medio ambiente marino, en este caso, la masa que se produce tras el derrame y que flota en el mar, también es llamada marea negra.

En el mar, la contaminación por crudo es sobre todo dañina para los animales de superficie, en especial para las aves marinas, pero también para los mamíferos y reptiles acuáticos. En la costa hay ciertos hábitats especialmente vulnerables y sensibles a este tipo de contaminación. Éstos incluyen los corales, las marismas y los manglares. La contaminación por crudo también puede ser muy dañina para pisciculturas costeras (en particular para las jaulas de salmones y las bandejas de ostras), y para los centros recreativos, como playas y centros de deportes acuáticos.

El petróleo vertido en el medio ambiente marino, se degrada por procesos físicos, químicos y biológicos. Al principio, un vertido de petróleo se extiende con rapidez sobre la superficie del mar y se divide en una serie de "hileras" paralelas a la dirección del viento dominante. La evaporación se produce rápidamente: los compuestos volátiles se evaporan en unas 24 horas. Las manchas de petróleo ligero pueden perder hasta un 50%, en cuestión de horas. Las fracciones remanentes del petróleo, más pesadas, se dispersan en el agua en forma de pequeñas gotas, que terminan siendo descompuestas por bacterias y otros microorganismos. En algunos casos se forma una emulsión de agua en petróleo, dando lugar al llamado mousse de chocolate en la superficie.

La velocidad a la que se producen los procesos mencionados arriba, dependerá del clima, el estado del mar y el tipo de petróleo.

#### Causas de la contaminación.

La contaminación del mar puede producirse por los siguientes motivos:

1. Accidentes marinos.



Sólo un 10% del petróleo que va a parar al mar procede de accidentes marinos. Los naufragios más famosos de grandes petroleros han sido los del *Torrey Canyon*, que vertió 860.000 barriles, (107.000 toneladas), de petróleo frente a las costas de Cornwall, Inglaterra, en 1967, y el del *Exxon Valdez*, que vertió unos 240.000 barriles, (30.000 toneladas), en Prince William Sound, Alaska, en marzo de 1989. El mayor vertido totalizó unos 2.160.000 barriles, y se debió a la colisión de dos petroleros, el *Aegean Captain* y el *Atlantic Empress*, cerca de Trinidad y Tobago en 1979. En enero de 1997 un petrolero ruso causó el mayor vertido en Japón en más de 20 años, y derramó unos 5 millones de litros de denso combustible en el mar de Japón. Cientos de kilómetros de la costa occidental japonesa se cubrieron de amplias manchas muy densas, causando graves daños en la industria pesquera, playas, reservas naturales y reactores nucleares.

2. Precipitación de hidrocarburos desde la atmósfera.
3. Infiltración natural, desde yacimientos petrolíferos.
4. Descargas urbanas tales como lubricantes y otros hidrocarburos líquidos vertidos en sistemas de alcantarillas y desagües. Así también, las descargas producidas en las refinerías costeras.
5. Durante las operaciones de extracción por fallas, averías o defectos de las torres de perforación.
6. Descargas operativas desde los petroleros, en las que se vierte hidrocarburo, como consecuencia de los procedimientos de limpieza de estanques y de deslastre; las descargas de aguas de sentinas de todos los tipos de buque.
7. Descargas accidentales durante las operaciones efectuadas en los terminales petroleros, en las que pueden derramarse hidrocarburos durante el embarque y desembarque de la carga y la toma de combustible de todos los tipos de buque.



### **Prevención de la contaminación marina.**

La principal fuente de contaminación marina provenía de las descargas operativas realizadas por los buques durante la navegación, las que consistían en lanzar al mar el agua utilizada para lavar los tanques de carga antes de lastrar, o simplemente el agua de mar cargada en los tanques de carga como lastre. Hoy esto ha disminuido notablemente gracias a las exigencias que en ese sentido han impuesto los Estados, existiendo aún, el riesgo de accidentes, difíciles de prever.

La normativa para prevenir la contaminación marina está contenida en el convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques, 1973; modificado por el protocolo de 1978, MARPOL 73/78, y está compuesto de cinco anexos que tratan diferentes tipos de contaminación de las aguas:

Anexo I: Prevenir la contaminación por hidrocarburos.

Anexo II: Prevenir la contaminación por sustancias nocivas líquidas, transportadas a granel.

Anexo III: Prevenir la contaminación por sustancias perjudiciales, transportadas por mar en bultos.

Anexo IV: Prevenir la contaminación por aguas sucias de los buques.

Anexo V: Prevenir la contaminación por basuras de los buques.

En lo que respecta a petroleros, tema principal de este curso, la regla 9 del anexo I del MARPOL 73/78, en resumen, dice que estará prohibida toda descarga de hidrocarburos o de mezclas oleosas en el mar desde buques, salvo cuando se cumplan las siguientes condiciones:

- Que el petrolero no se encuentre en una zona especial.
- Que el petrolero se encuentre a más de 50 millas de costa.
- Que el petrolero esté en ruta.
- Que el régimen instantáneo de descarga de hidrocarburos, no exceda de 30 litros por milla marina.
- Que la cantidad total de hidrocarburos descargada en el mar no exceda, en el caso de los petroleros existentes, de 1/15000 del cargamento total de que formaban parte los residuos y, en el caso de petroleros nuevos, 1/30000 del cargamento total de que formaban parte los residuos.



- Que el petrolero tenga en funcionamiento un sistema de vigilancia y control de descargas de hidrocarburos y disponga de un tanque de decantación.

Los residuos de hidrocarburos que no puedan descargarse de acuerdo a la regla 9, serán retenidos a bordo y descargados en instalaciones de recepción.

También MARPOL 73/78, determina la obligatoriedad de los buques petroleros nuevos de contar con estanques de lastre segregado, lo que elimina en gran parte la necesidad de lavar los tanques de carga con agua, para lo cual también se establece la necesidad de contar con sistemas de lavado con crudo.

Existen también normas internacionales para prevenir la contaminación de las aguas, a través de las cajas de mar de los buques, las cuales exigen hacer pruebas periódicas a las válvulas que conectan el sistema de carga con el mar.

La contaminación por basuras es un problema que poco a poco se ha ido solucionando, aunque hay países que aun no se adhieren a él.

En el anexo "B" se indica los métodos de manipulación que se debe dar a la basura generada a bordo. Recolección, tratamiento, almacenamiento y eliminación.

En el anexo "B" se encuentra el cuadro que indica el resumen de reglas aplicables a la eliminación de basuras en el mar.

### **Prevención de la contaminación en puerto.**

La contaminación en puerto puede producirse principalmente por un derrame durante las operaciones de carga. Las estadísticas muestran que la mayor cantidad de hidrocarburo que cae al mar se produce durante las operaciones en puerto. Un descuido del oficial encargado, la apertura accidental de una válvula en un tanque lleno, una válvula que no se cerró en el momento de rellenar un tanque, la rotura de un flexible, etc., pueden llegar a producir el desastre.

Las siguientes son las medidas más importantes que debe tomar un buque petrolero cuando se encuentre en el terminal de carga:

- a) El buque debe estar bien amarrado.

|                                                                                   |                            |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|
|  | <p>MANUAL DE SEGURIDAD</p> | <p>Rev. 00</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------|

- b) Los flexibles o brazos de carga, deben estar en buenas condiciones y bien afirmados con todos sus pernos de apriete.
- c) Los imbornales de descarga al costado, deben estar tapados y la cubierta libre de acumulación de agua.
- d) Las bandejas bajo el manifold con sus tapas colocadas.
- e) Las líneas del manifold que no se están usando, deben estar con sus flanges ciegos colocados y afirmados con todos sus pernos.
- f) Válvulas de caja de mar cerradas.
- g) El personal que atiende la operación, deberá estar entrenado y consciente de la necesidad de prevenir la contaminación.
- h) Deberá haber personal suficiente a bordo, para controlar cualquier emergencia.
- i) Deberá existir a bordo un plan para contener un derrame en cubierta.
- j) Se deberá tener elementos necesarios para controlar un derrame pequeño sobre cubierta: aserrín de madera, paños absorbentes, dispersante aprobado, bombas portátiles, escobas, palas, etc.
- k) Se harán mediciones horarias de la cantidad de carga a bordo y se compararán con las cantidades del terminal, para determinar si existe una diferencia excesiva; lo que podría indicar una fuga a lo largo de la línea submarina, sobre todo durante las horas de oscuridad.
- l) Se dejarán claramente establecidas las señales de emergencia a usar para detener la faena.
- m) Se controlará si existe presión excesiva en las líneas o flexibles.
- n) La carga o descarga se iniciará a un flujo reducido y solamente podrá aumentarse después de haberse cerciorado que no existen fugas y que los hidrocarburos se están trasvasando hacia el oleoducto o a los tanques previstos.

Las condiciones climáticas son factores importantes que se deben tener en cuenta cuando un buque se encuentra amarrado a un terminal. El viento fuerte, sumado en algunos casos a los efectos de la corriente, hacen que las espías de amarre y los frenos de los winches, se vean expuestos a esfuerzos superiores a los que pueden resistir, produciendo que el buque se separe demasiado del terminal, con el riesgo evidente de cortar los flexibles.

Cada terminal, tiene sus propias reglas respecto a la conducción de las operaciones, considerando la fuerza del viento, indicando cuándo se debe desconectar y/o cuándo el buque debe abandonar el terminal.



## Contaminación del aire.

La política de prevención de la contaminación del aire por los buques, es un concepto nuevo que comenzará a aplicarse en el futuro.

Sus directrices están contenidas en el anexo VI del MARPOL 73/78, llamado protocolo de 1997, para enmendar el MARPOL 73/78, y entrará en ejecución 12 meses después de que no menos de 15 Estados, cuyas flotas mercantes constituyan no menos del 50 por ciento del tonelaje de registro grueso mundial, lo hayan firmado, ratificado y aceptado.

Esta nueva política tiene por objeto:

- Prohibir las emisiones deliberadas de sustancias debilitadoras de la capa de ozono, sean éstas durante tareas de mantenimiento, reparaciones o depósito de sistemas o equipos. Todos los equipos conteniendo tales sustancias, deberán ser entregadas en lugares apropiados cuando sean retiradas de los buques.
- Limitar y regular las emisiones de óxidos de nitrógeno, desde los motores diesel.
- Regular el contenido de óxidos de azufre en los fuel oil usados a bordo.
- Regular las emisiones de compuestos orgánicos volátiles.
- Prohíbe la incineración a bordo, salvo con incinerador aprobado.
- Prohíbe la incineración a bordo de residuos de carga de los productos indicados en los anexos I, II y III; basuras conteniendo trazas de metales pesados y productos refinados de petróleo conteniendo compuestos halógenos.
- Regula la calidad del fuel oil, para combustión, usado a bordo.



## **Incendio.**

El riesgo de incendio está presente prácticamente en todos los lugares de trabajo, debido a las características de los procesos industriales, maquinaria, herramientas, sistemas de energía, materiales y a la presencia del hombre.

Los incendios obedecen a múltiples causas, las que se pueden prevenir adoptando una serie de medidas, orientadas a proteger a los tripulantes y al buque.

### **Causas de los incendios.**

Origen eléctrico:

Por instalaciones eléctricas defectuosas o inadecuadas.

Fricción:

Las partes móviles de las maquinarias producen calor por roce y éste puede causar la inflamación (por ejemplo), de lubricantes.

Chispas mecánicas:

Se generan al golpear piezas metálicas entre sí o con otros materiales.

Cigarrillos y fósforos:

Colillas de cigarrillos y fósforos tirados despreocupadamente o fumar, en lugares prohibidos.

Ignición espontánea:

Es el resultado de una reacción química en la que hay generación lenta de calor por la oxidación de una materia orgánica, que bajo ciertas condiciones, alcanza hasta la temperatura de ignición de combustible.

Superficies calientes:

Calor proveniente de calderas, hornos, escapes, motores o circuitos, que pueden encender los materiales combustibles.

Chispas de combustión:

Fragmentos encendidos provenientes de incineradores, chimeneas, etc.

Corte y soldadura:

Proyección de glóbulos fundidos, que caen sobre materiales combustibles.

Corriente estática:

Generada por cuerpos en movimiento que giran o rozan. Cuando no tienen conexión a tierra, se producen chispas que en condiciones adecuadas pueden inflamar mezclas combustibles.



## Clases de incendio.

- **CLASE "A":**  
Madera, fibras vegetales, carbón, etc.  
Deja residuo. Despide humo blanco.
- **CLASE "B":**  
Combustibles.  
No deja residuo. Desprende humo negro.
- **CLASE "C":**  
Equipos eléctricos.  
Deja residuo. Humo negro.
- **CLASE "D":**  
Metales combustibles.  
Deja residuo. Desprende humo amarillo.

## Teoría del fuego.

El fuego es una reacción química resultante de la combinación de una sustancia combustible, con oxígeno y calor.

Este proceso se cumple bajo las siguientes condiciones:

- Que el combustible se encuentre en estado de gas o vapor.
- Que los vapores que se mezclen con el oxígeno del aire, en proporción adecuada para que ardan.
- Que dicha mezcla se encuentre dentro del rango inflamable.
- Que la mezcla de gases o vapores con el oxígeno, reciba calor suficiente para alcanzar la temperatura necesaria para iniciar y mantener la combustión.

## Métodos de extinción.

Es un conjunto de medidas tomadas, a fin de disminuir o eliminar los efectos del fuego, una vez que éste se ha producido. Los métodos de extinción se basan en la ruptura de uno de los componentes del tetraedro del fuego.

|                                                                                   |                     |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|
|  | MANUAL DE SEGURIDAD | Rev. 00 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|

- **Extinción por enfriamiento:**

Consiste en absorber el calor del cuerpo en combustión, disminuyendo su temperatura por debajo de la temperatura de ignición. El agua es el agente de enfriamiento más común.

- **Extinción por sofocamiento:**

Consiste en disminuir o eliminar el oxígeno del aire presente en el entorno del material en combustión, o disminuir el porcentaje de oxígeno a concentraciones inferiores al 15%. El CO<sub>2</sub>, al ser más pesado que el aire, lo desplaza eliminando el oxígeno.

- **Extinción por segregación:**

Este método consiste en eliminar, cortar el combustible del proceso de la combustión, evitando que el fuego encuentre más elementos con que mantenerse. El agente separador es la espuma. Este agente tiene la cualidad de enfriar, sofocar, separar y reprimir.

**Extinción por inhibición:**

Consiste en interferir químicamente en el proceso de combustión, eliminando las especies activas en la zona de nadie. El agente extintor es el polvo químico seco.

Control de incendios a bordo.

Procedimiento a seguir en caso de descubrir una emergencia de incendio:

Tratar de apagar utilizando elementos de acción inmediata (extintores portátiles).

Gritar a viva voz "Incendio – incendio – incendio", dando la alarma e indicando el tipo de incendio y lugar amagado, y ojalá sea avisado lo antes posible a toda la dotación.

Verificar si hay gente atrapada y sacarla si es posible.

Cerrar y aislar el departamento amagado en caso que no se pueda controlar el siniestro.

Esperar la llegada de la partida y dar el máximo de información al líder; como ser, tipo de incendio, ubicación en el departamento y si hay personal atrapado o no.

Si el buque esta faenando, se detendrá de inmediato las operaciones.



## Procedimiento en caso de incendio navegando

Reunión de la tripulación en el punto asignado para casos de incendio.

Los grupos de combate de incendio se reúnen, según las órdenes provenientes del Puente y lleva a cabo las labores tendientes a contener el incendio.

Se alterará la velocidad, el rumbo de buque según sea necesario para colaborar a contener el incendio.

Preparar la bomba para eliminar el agua utilizada en la extinción del incendio.

En los incendios en la Sala de Máquinas, proceder a detener la nave.

El Capitán opta por el método más adecuado para combatir el incendio. Esto es puesto en práctica por el Oficial a cargo del combate de incendio.

Hacer preparativos para arriar botes y balsas salvavidas.

Cuando se extingue el incendio, se mantiene apostado un guardia de reignición, se cancela el aviso de emergencia y se inicia una investigación acerca del incendio, efectuando una evaluación de daños.

### Organización a bordo

Funciones de los diferentes controles.

La organización fundamental en caso de incendio en una nave está compuesta por:

#### Grupo Principal:

Ataca, controla y extingue el incendio tomando todas las acciones necesarias para cumplir este objetivo, el cual lo realizará con una Partida de acción inmediata y la Partida de ataque.

#### Grupo de contención:

Evita la propagación del fuego, humo y gases hacia los departamentos adyacentes, retirando el material combustible de las cercanías del incendio.

#### Grupo de apoyo:

Provee material y personal especializado a los otros grupos cuando lo requieren.



## Célula básica

Básicamente está formada por cuatro hombres, que deben ser altamente calificados y entrenados en combate de incendios.

Cuando se trabaja en combate de incendios con equipos de respiración autónomos, es necesario apoyar con un quinto hombre que recibe el nombre de controlador de equipos de respiración, cuya función es otorgar seguridad a los operadores de equipos de respiración estableciendo un control al tiempo de duración de la carga de cada equipo en particular.

La disposición de la célula es la siguiente:

Pitón pared de agua  
 Pitón de ataque  
 Líder  
 Aclara tira

## Entrenamiento en el combate de incendios.

El personal de abordó estará familiarizado y certificado en el combate de incendios.

Los ejercicios de zafarrancho de incendio deben ser practicados en forma periódica con la participación de toda la dotación. Es mandatorio que cada vez que el buque zarpe y se le haya cambiado el 25% de la dotación se efectúe una práctica para reconocimiento de sus respectivos puestos.

Se hará instrucción sobre la ubicación de los elementos contra incendio, las alarmas y lugares de reunión. Así mismo, se probarán mangueras, equipos de respiración y bombas auxiliares de incendio.

## Medidas de emergencia.

La presente sección tiene por objeto indicar las diferentes medidas que debieran tomarse ante un peligro inminente de accidente o cuando este ha sucedido.

Los peligros a los que está expuesto el buque en su navegación y que causan mayores daños son: incendio, varada y colisión, entre otras.

Al producirse la emergencia, se deben tomar todas las medidas que estén al alcance para remediar la situación, empleando los recursos propios en la mejor forma posible, hasta que se obtenga ayuda externa.

|                                                                                   |                     |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|
|  | MANUAL DE SEGURIDAD | Rev. 00 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|

Se debe desarrollar un Plan de Acción, tomando en consideración los siguientes factores:

La naturaleza, circunstancias y urgencia de la situación.

Los diversos sistemas del buque que permanecen operativos y la forma en que estos pueden ser aplicados para aliviar la situación.

La habilidad del personal del buque para disminuir al mínimo o anular los efectos del accidente y para restablecer la capacidad del buque.

El uso de los medios de alternativa para superar la deficiencia operacional.

Los efectos naturales del viento, mar, corrientes, etc. y la forma de sacarles provecho.

El uso de la ayuda externa y las medidas que deben tomarse a bordo del buque para recibir dicha ayuda.

El riesgo de provocar contaminación.

Si el buque se encuentra en peligro y todo lo demás falla, se considerarán las medidas extremas para evitar pérdidas de vidas, disminuir al mínimo el daño a la propiedad y aliviar los efectos de la contaminación.

## UNIDAD TEMÁTICA VI

### Hombre al agua

El riesgo de una caída al agua de un tripulante es probable (FIG. 1.6), en especial si se considera que las superficies de trabajo sufren frecuentes inclinaciones, por las condiciones propias de la navegación, agudizándose más aún en medio de algún temporal, tifón u otras circunstancias.

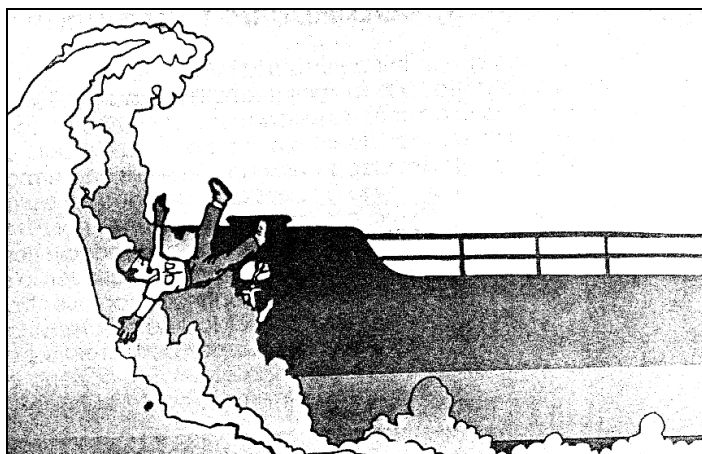


**FIG. 1.6: Hombre al agua.**

Recordar que cualquier caída al mar puede costar la vida del tripulante, en especial en aguas frías producto de hipotermia o aguas infectadas de tiburones.

Con el propósito de socorrer a un compañero o para su propia seguridad, todo tripulante debe conocer el uso adecuado de los elementos de salvataje, como: chalecos salvavidas, arreo de botes salvavidas, bolsa inflable y aros salvavidas, además de sus elementos de señalización y supervivencia en la mar.

#### **Las recomendaciones son:**

No se debe realizar tareas, en cubierta, bajo malos condiciones de navegación, a no mediar una emergencia, lo cual haga necesario la labor; de ser así, se debe asegurar con cabo de vida o cinturón de seguridad, complementado con el uso permanente del chaleco salvavidas.

Circular por la banda contraria a los golpes de mar (estar siempre atento).

|                                                                                   |                     |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|
|  | MANUAL DE SEGURIDAD | Rev. 00 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------|

Extremar al máximo las medidas de seguridad en todo momento.

Nunca trabajar solo, ya que su compañero le puede salvar la vida.

En condiciones extremas de navegación dar aviso al oficial de guardia cuál es su posición de trabajo.

No hacer bromas a sus compañeros, en especial si está cerca de la borda del buque.

Asegurarse que los elementos de salvataje estén en buen estado y conocer su uso adecuado.

Seguir las instrucciones o cuadro de zafarrancho, en caso de una situación de hombre al agua.