

Equipos ATEX en el sector naval

El avance en nuevas tecnologías marítimas, está dando paso a nuevas formas de propulsión y generación eléctrica en los buques (LNG, Hidrogeno, amoníacos, etc). Esta nueva demanda de servicio, está impulsando la implementación de equipos y sistemas eléctricos que antes ya eran utilizados de forma convencional pero que ahora requieren protección contra explosiones, equipos con certificación ATEX.

En primer lugar, ATEX es una abreviatura, que significa “**A**tmosphère **E**xplosible”. Existen dos tipos de directivas ATEX, una para el fabricante y uno para el usuario del equipo.

- Directiva 2014/34/EU. Regula equipos y sistemas de protección cuya intención es para su uso en atmósfera potencialmente explosivas.
- El lugar de trabajo ATEX 137 directiva 99/92/EC. Señala los requerimientos mínimos para la mejora de la protección de la seguridad y salud de los trabajadores expuestos a riesgos derivados de atmósferas explosivas.

La [directiva 2014/34/EU](#), se aplica a todos los aparatos y dispositivos de protección, así como dispositivos de control o regulación que, aunque se puedan encontrar fuera de entornos explosivos, garanticen el funcionamiento seguro frente a explosiones. La directriz, es válida para el fabricante de productos empleados en zonas Ex. Por tanto, el fabricante es el único responsable del cumplimiento de esta directriz en los productos pertinentes de su producción.



¿Pero, que es una atmosfera explosiva?

Se entiende por ATMÓSFERA EXPLOSIVA toda mezcla, en condiciones atmosféricas, de aire y sustancias inflamables en forma de gas, vapor o polvo.

Se distinguen dos tipos de atmósferas ATEX:

- **Atmósferas de gas explosivas:** mezcla de una sustancia inflamable en estado de gas o de vapor con el aire, en la que, en caso de ignición, la combustión se propaga a toda la mezcla no quemada.

- **Atmósfera con polvo explosivo:** mezcla de aire, en condiciones atmosféricas, con sustancias inflamables bajo la forma de polvo o fibras, en la que, en caso de ignición, la combustión se propaga al resto de la mezcla no quemada

*No se incluye en la definición de ATEX el riesgo de explosión de sustancias inestables, tales como los explosivos, material pirotécnico y peróxidos orgánicos o cuando las mezclas explosivas están sometidas a condiciones no consideradas como atmosféricas normales, como es el caso de mezclas sometidas a presión.

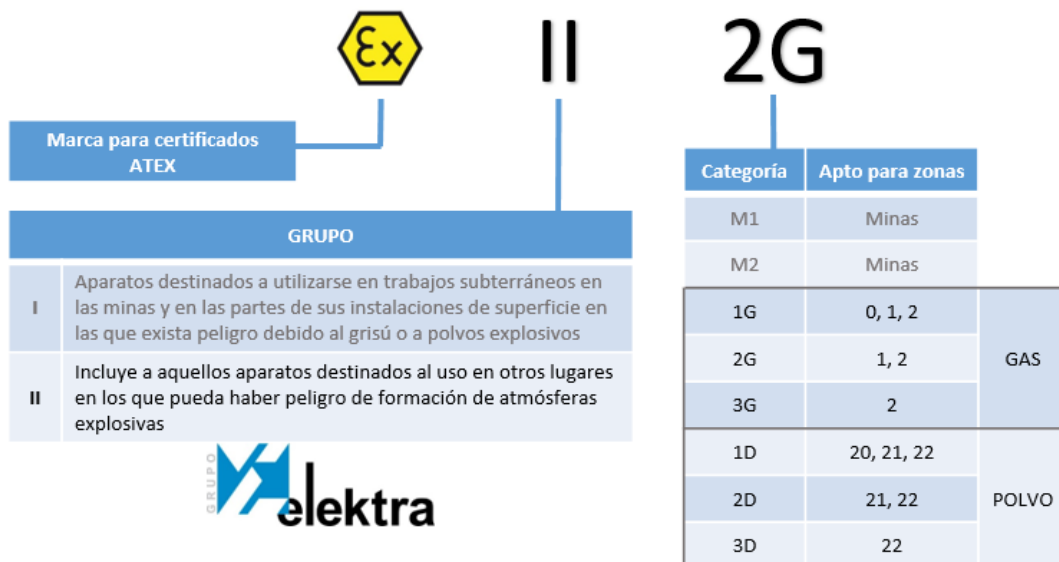
Clasificación:

Las atmósferas explosivas se clasifican en distintas áreas peligrosas atendiendo a su tamaño y ubicación: dependiendo de la probabilidad de que ocurra una explosión y el grado de persistencia.

Dichas zonas (0, 1, 2 por gas-vapor de niebla y 20, 21, 22 por polvo) deben ser protegidas contra fuentes de ignición.

- **Zona 0 o 20:** presencia permanente o durante largos periodos de tiempo.
- **Zona 1 o 21:** susceptible de formarse en condiciones normales de trabajo.
- **Zona 2 o 22:** presencia poco probable y por cortos periodos.

Marcado:



Marcado adicional:

Ex ia IIC T1..T6

Modo de protección (para equipos eléctricos)		EP L	Zonas típicas	Normativa IEC/EN	Concepto de protección	
Contra el gas	o	Inmersión en aceite	Gb	1,2	60079-6	Mantener el gas inflamable en el exterior
	px py pz	Sobrepresión interna	Gb	1,2	60079-2	Mantener el gas inflamable en el exterior
			Gb	1,2		
			Gc	2		
	q	Relleno pulverulento	Gb	1,2	60079-5	Contener la explosión, apagar la llama
	d	Envolvente Antideflagrante	Gb	1,2	60079-1	Contener la explosión, apagar la llama
	e	Seguridad aumentada	Gb	1,2	60079-7	No se producen arcos, chispas o superficies calientes
	ia ib ic	Seguridad intrínseca ia Seguridad intrínseca ib Seguridad intrínseca ic	Ga	0,1,2	60079-11	Limita la energía de las chispas y las temperaturas superficiales
Gb			1,2			
Gc			2			
ma mb mc	Encapsulado	Ga	0,1,2	60079-18	Mantener el gas inflamable en el exterior	
		Gb	1,2			
		Gc	2			
nA nC nL nR nP	No incendiaria	Gc	2	60079-15	nA (no se producen arcos, chispas o superficies calientes) nC (contener la explosión, apagar la llama) nL (limita la energía de las chispas y las temperaturas superficiales) nR, nP (mantener el gas inflamable en el exterior)	
Contra el polvo	ta tb tc	Envolvente	Da	20,21,22	60079-31	Protección estándar para polvos mediante envolvente robusta y estanca
			Db	21,22		
			Dc	22		
	ia ib ic	Seguridad intrínseca ia Seguridad intrínseca ib Seguridad intrínseca ic	Da	20,21,22	60079-11	Similar a ta, tb, tc pero menos restrictiva si el circuito es de seguridad intrínseca
Db			21,22			
Dc			22			
p	Sobrepresión interna	Db	21,22	60079-2	Presurización de la envolvente	
ma mb mc	Encapsulado	Da	20,21,22	60079-18	Encapsulado de las partes incendiarias	
		Db	21,22			
		Dc	22			

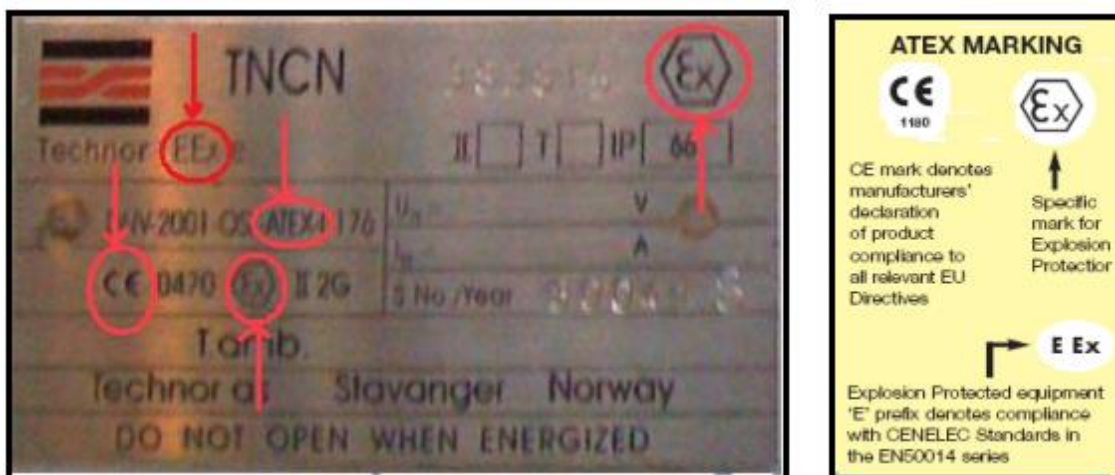
Grupos de explosión	
Grupo I	Minas con grisú
	Gas típico: Metano
Grupo II	Atmósferas explosivas de gas
Subdivisiones (1)	Gas típico
IIA	Propano
IIB	Etileno
IIC	Hidrógeno
Grupo III	Atmósferas explosivas de polvo
Subdivisiones (2)	Polvo típico
IIIA	Polvos combustibles
IIIB	Polvo no conductor
IIIC	Polvo conductor

(1) EN 60079-12 Y EN 60079-20
(2) IEC 60079-0:2007

Clase de temperatura	Temperatura superficial máxima (°C)
T1	450
T2	300
T3	200
T4	135
T5	100
T6	85

Una vez certificado, el equipo es marcado por el “CE” (lo que significa que cumple con todas las directivas ATEX y otros relevantes) y el símbolo “EX” para identificarlo como aprobado bajo la directiva ATEX. El expediente técnico debe mantenerse por un periodo de 10 años.

La certificación asegura que el equipamiento o sistema de protección cumple con su propósito y contiene la información adecuada para asegurar que se puede utilizar sin correr riesgos.



La entidad clasificadora **DNV**, hace referencia en innumerables ocasiones, al conjunto de normativas y estándares de regulación ATEX utilizados en buques:

- [IEC/EN 60079-0](#): Atmósferas explosivas - Parte 0: Equipo - Requisitos generales
- [IEC/EN 60079-14](#): Atmósferas explosivas - Parte 14: Diseño, selección y montaje de instalaciones eléctricas
- [IEC 61892](#): Unidades marinas fijas y móviles - Instalaciones eléctricas.
- [IEC 60092 502](#): Características especiales en buque tanques: selección de equipos y requisitos de instalación.

La siguiente tabla, (table1- section11- *DNVGL-RU-SHIP Pt.4 Ch.8. Edition July 2019, amended October 2019*) establece el listado de información que se debe reunir para instalaciones eléctricas de abordó en zonas ATEX:

Información	Descripción
Identificación	Número de etiqueta u otra referencia utilizada para marcar el equipo específico.

Tipo de equipo	Título descriptivo del equipo. Por ejemplo: prensaestopas, detector de incendios.
Ubicación del equipo	La ubicación relevante del equipo, de acuerdo con la clasificación de área peligrosa.
Fabricante	Nombre y nacionalidad del fabricante.
Tipo de designación	Designación de tipo de los fabricantes.
Organismo de certificación: Certificado número y tipo de protección	Identificación del organismo certificador, número de certificado Ex y tipo de protección Ex.
Condiciones especiales	Si el número de certificado termina en X o U, el cumplimiento de las condiciones especiales dadas en el certificado se deben de hacer constatar
Límites y valores del circuito IS	<p>A menos que se disponga de un certificado del sistema que defina los parámetros para el circuito intrínsecamente seguro, se debe preparar un documento del sistema que contenga datos límite y datos de instrumentos de campo del equipo.</p> <p>No se deben exceder la tensión y la corriente nominales del equipo de campo. La inductancia, la capacitancia o la relación L/R y la temperatura de la superficie permisibles no debe ser superada. Los valores admisibles se tomarán de la documentación o la placa de identificación.</p>
tE -time	Para motores y transformadores ubicados en una zona 1, (Ex e), se debe especificar el tiempo tE (tiempo que tarda el motor, a partir de la temperatura normal de funcionamiento, en alcanzar la temperatura dada).
IP-rating	grado de protección IP

Normativa ATEX para tipos de cables de abordó:

- a. Todos los cables instalados en áreas peligrosas deben tener una cubierta exterior impermeable no metálica.
- b. Los cables de alimentación y control deben tener ser armados (trenzado metálico) en las siguientes zonas:
 - zona 0
 - zona 1.

Los cables que forman parte integrante de un aparato seguro certificado no necesitan tener una pantalla metálica o trenza.

- c. Los cables multipolares para circuitos Ex I deberán ser armados en todas las zonas, y además tendrán pares apantallados a menos que se cumpla todo lo siguiente:
 - El cable se instalará como instalación fija, es decir, protegido mecánicamente.
 - La tensión del circuito debe ser inferior a 60 V
 - El cable deberá estar homologado o según cada caso particular.

Normativa ATEX para salas de baterías, almacenes de pintura, botellas de gas de soldadura y sistemas de refrigeración.

- a. Equipos eléctricos instalados en depósitos de pinturas o depósitos de botellas de gas acetileno, y en conductos de ventilación que dan servicio a dichos espacios deben ser adecuados para su instalación en la zona 1 con los siguientes requisitos para grupo de gas y temperatura de ignición:
 - Almacenes de pintura: grupo mínimo de gases II B y clase de temperatura T3
 - Acumuladores de bombonas de gas de soldadura: grupo de gas mínimo II C y clase de temperatura T2.
- b. Equipos eléctricos instalados en cuartos de baterías, cajas, y en conductos de ventilación que sirvan a tales. Los espacios deben ser adecuados para su instalación en la zona 2 con los siguientes requisitos para el grupo de gas y Temperatura de ignición:
 - Salas de baterías para baterías de NiCd y de plomo ácido: grupo mínimo de gases II C y clase de temperatura T1
 - Las salas de baterías para otras tecnologías de baterías están cubiertas por Pt.6 Ch.2 Sec.1.
- c. Para los sistemas de refrigeración que contengan R717 (amoníaco, NH₃), el equipo que se certificará como seguro deberá ser apto para su instalación en zona 1 con grupo de gases IIA clase de temperatura T1. Ver Cap.6 Sec.6 [4.1.6].
- d. Los cables que comiencen, terminen o pasen por estas áreas deberán ser adecuados para su instalación en área peligrosa zona 2 o instalarse en un conducto metálico, con excepción de los cables de la batería, que será a prueba de cortocircuitos.

- e. Zonas en cubierta dentro de un 1 m del punto de ventilación de entrada y salida o dentro de los 3 m de las salidas de escape con ventilación mecánica, se clasifican como zona 2.
- f. Los espacios cerrados que dan acceso a tales áreas pueden ser considerados como no peligrosos, siempre que:
 - La puerta del espacio sea una puerta estanca al gas con dispositivos de cierre automático y sin retención.
 - El espacio esté provisto con una ventilación aceptable, natural e independiente desde una zona segura.
 - Junto a la entrada del espacio, se coloque avisos que indiquen que el almacén contiene líquidos o gases inflamables.
- g. Los cuartos de baterías se consideran áreas peligrosas de zona 2 con respecto a puertas de acceso, tapas o paneles removibles y posibles comunicaciones con otros cuartos, es decir, fuera de las puertas de acceso, gabinetes y cajas no hay un área peligrosa.
- h. El ventilador instalado en el interior de los conductos de ventilación deberá ser del tipo antichispas.