



Especialistas en tecnología de grúas con protección contra explosiones

Equipos eléctricos

ATEX	II (1)2 G	Ex	db [ia Ga]	IIC	T4	Gb
IECEX		Ex	db [ia Ga]	IIC	T4	Gb
NEC 505	Clase I, Zona 1	AEx	db [ia Ga]	IIC	T4	Gb
IECEX (polvo)		Ex	tb	IIIC	T90°C	Db
NEC 506	Zona 21	AEx	tb	IIIC	T90°C	Db
NEC 500	Clase I, División 1			Grupos C, D	T4	

Equipos no eléctricos

ATEX	II 2 G	Ex	h	IIC	T6	Gb
IECEX		Ex	h	IIC	T6	Gb
EN 13463-1	II 2 G		c k	IIC	T6	

ATEX: Protección contra explosiones para Europa
 IECEX: Protección contra explosiones internacional
 NEC: Protección contra explosiones para EE.UU.

Tipos de protección para equipos eléctricos en atmósferas explosivas

Tipo de protección	Símbolo	Zona	Diagrama (esquema)	Principales aplicaciones	Norm
requisitos generales					IEC 60079-0 EN 60079-0 UL 60079-0
Seguridad aumentada	e, eb, ec	1 2		Cajas de derivación y bornas, cajas de mando para instalación de componentes Ex (con un tipo de protección diferente), luminarias, cuadros	IEC 60079-7 EN 60079-7 UL 60079-7
Envolvente antideflagrante	da, db, dc	0 1 2		Interruptores, estaciones de control, equipos de medida, sistemas de control, motores, transformadores, equipos de calefacción, luminarias	IEC 60079-1 EN 60079-1 UL 60079-1
Aparato presurizado	px, pxb, py, pyb, pz, pzc	1 21 1 21 2 22		Armarios de control, motores grandes y analizadores <i>simbolos antiguos para el polvo: pD21, pD22</i>	IEC 60079-2 EN 60079-2 UL 60079-2
Seguridad intrínseca	ia, ib, ic	0 20 1 21 2 22		Tecnología de instrumentación y comunicación, sensores, actuadores [Ex ib] = aparatos eléctricos asociados – instalación en área segura <i>simbolos antiguos para el polvo: iaD = Uso en la Zona 20, 21, 22; ibD = Uso en la Zona 21, 22</i>	IEC 60079-11 EN 60079-11 UL 60079-11
				Sistemas de seguridad intrínseca	IEC 60079-25 EN 60079-25 UL 60079-25
Inmersión en aceite	o, ob, oc	1 2		Transformadores, arrancadores	IEC 60079-6 EN 60079-6 UL 60079-6
Relleno de polvo	q, qb	1		Sensores, unidades de display, reactivas y transmisores	IEC 60079-5 EN 60079-5 UL 60079-5
Encapsulado	ma, mb, mc	0 20 1 21 2 22		Interruptores de pequeña capacidad, unidades de señalización y control, unidades de display y sensores <i>simbolos antiguos para el polvo: maD = Uso en la Zona 20, 21, 22; mbD = Uso en la Zona 21, 22</i>	IEC 60079-18 EN 60079-18 UL 60079-18
Tipo de protección nR	nC, nCc, nR, nRc	2 2		Todos los aparatos eléctricos para Zona 2 nC = aparatos con chispas, en los cuales los contactos están protegidos de una forma conveniente nR = envolventes con aireación controlada	IEC 60079-15 EN 60079-15 UL 60079-15
Radiación óptica	op, op, op	0 20 1 21 2 22		op is = radiación óptica de seguridad inherente op pr = radiación óptica protegida op sh = radiación óptica cerrada	IEC 60079-28 EN 60079-28
Protección mediante envolvente	ta, tb, tc	20 21 22		Interruptores y estaciones de control, cajas de derivación y de bornas, motores y luminarias <i>Identificación antigua: tD A21 = bajo procedimiento A para Zona 21; tD B21 = bajo procedimiento B para Zona 21</i>	IEC 60079-31 EN 60079-31 UL 60079-31 IEC 61241-1 EN 61241-1 ISA 61241-1

Categoría y nivel de protección de equipos (EPL: Equipment protection level)

según directiva comunitaria 2014/34/UE (ATEX)		según IEC y CENELEC		
Grupo	Categoría de equipo	EPL		suficiente seguridad
Excavaciones subterráneas con peligro de grisú				
I	M1	Ma		en caso de fallo excepcional
I	M2	Mb		hasta la desconexión del aparato
Atmósferas potencialmente explosivas con gas				
II	1G	Ga	Zona 0	en caso de fallo excepcional
II	2G	Gb	Zona 1	en caso de fallos previsibles
II	3G	Gc	Zona 2	en caso de funcionamiento normal
Atmósferas con polvo combustible				
II	1D	Da	Zona 20	en caso de fallo excepcional
II	2D	Db	Zona 21	en caso de fallos previsibles
II	3D	Dc	Zona 22	en caso de funcionamiento normal

(1) G Equipo eléctrico correspondiente – Instalación en área segura

Tipos de protección para equipos no eléctricos en atmósferas explosivas

Tipo de protección	Símbolo	Diagrama (esquema)	Principales aplicaciones	Norm
Fundamentos y requisitos				ISO 80079-36 EN ISO 80079-36
Seguridad constructiva »c«	h		Acoplamientos, reductores, bombas, cadenas de transmisión y correas de transmisión <i>antiguo marcado según EN 13463-5: c</i>	ISO 80079-37 EN ISO 80079-37
Vigilancia de fuentes de ignición »b«	h		Bombas y correas de transmisión <i>antiguo marcado según EN 13463-6: b</i>	ISO 80079-37 EN ISO 80079-37
Inmersión en líquidos »k«	h		Bombas sumergidas, reductores <i>antiguo marcado según EN 13463-8: k</i>	ISO 80079-37 EN ISO 80079-37
Envolvente antideflagrante »d«	h		Frenos y acoplamientos <i>antiguo marcado según EN 13463-3: d</i>	IEC 60079-1 EN 60079-1
Protección mediante envolvente »t«	h		Equipo exclusivo para Zonas potencialmente explosivas con polvo	IEC 60079-31 EN 60079-31
Aparato presurizado »p«	h		Bombas	IEC 60079-2 EN 60079-2

Grupos

IEC/CENELEC/NEC 505/NEC 506		NEC 500	
Grupo I	Excavaciones subterráneas con peligro de grisú	—	
	Metano		
Grupo II	Atmósferas potencialmente explosivas con gas	Clase I	
Subgrupos	Gas típico	Subgrupos	
IIA	Propano	Propano	Clase I, Grupo D
IIB	Etileno	Etileno	Clase I, Grupo C
IIC	Hidrógeno	Hidrógeno	Clase I, Grupo B
	Acetileno	Acetileno	Clase I, Grupo A
Grupo III	Atmósferas con polvo combustible	Clase II, Clase III	
Subgrupos	Tipo de polvo	Subgrupos	
IIIA	Partículas inflamables	Fibras y partículas	Clase III
IIIB	Polvo no conductor	Polvo no conductor	Clase II, Grupo G
IIIC	Polvo conductor	Polvo con carbón	Clase II, Grupo F
		Polvo de metal	Clase II, Grupo E

Clasificación de temperaturas

Temperatura superficial máxima	Clases de temperaturas de gas		Temperatura superficial máxima	Clases de temperaturas de gas	
	Marcado del equipo NEC 500	CENELEC/ IEC/NEC 505		Marcado del equipo NEC 500	CENELEC/ IEC/NEC 505
450°C	T1	T1	200°C	T3	T3
300°C	T2	T2	180°C	T3A	
280°C	T2A		165°C	T3B	
260°C	T2B		160°C	T3C	
230°C	T2C		135°C	T4	T4
215°C	T2D		120°C	T4A	
Polvo: Indicación de la temperatura superficial máxima en °C			100°C	T5	T5
			85°C	T6	T6

Zonas

Atmósfera con peligro de explosión	continua, duradera o frecuente	ocasional	excepcional y breve
Gas	CENELEC/IEC/NEC 505 Zona 0	División 1 Zona 1	División 2 Zona 2
Polvo	CENELEC/IEC/NEC 506 Zona 20	División 1 Zona 21	División 2 Zona 22