



Especialistas en tecnología de grúas con protección contra explosiones

Equipos eléctricos						
ATEX		II (1)2 G	Ex	d[ia Ga]	IIC	T4 Gb*
IEC/CENELEC			Ex	d[ia Ga]	IIC	T4 Gb*
NEC 505		Class I, Zone 1	AEx	d[ia]	IIC	T4
IEC/CENELEC (antiguo)			Ex	d[ia]	IIC	
IEC/CENELEC (alternativa)			Ex	db[ia]	IIC	
IEC/CENELEC (polvo)			Ex	tb	IIIC	Db*
NEC 500		Class I, Division 1			Group C,D	

* El EPL puede quedar suprimido si se utilizan los símbolos alternativos.

Equipos no eléctricos						
ATEX		II 2 G		ck	IIC	T6

Tipos de protección contra encendido para aparatos eléctricos en atmósferas potencialmente explosivas con gas/polvo							
Tipo de protección	Símbolo estándar	Simbolo alternativo	Zona gas	Zona polvo	Diagrama (esquema)	Hauptanwendung	Norm
Envolvente antideflagrante	d	db	1			Interruptores, estaciones de control, equipos de medida, sistemas de control, motores, transformadores, equipos de calefacción, luminarias	IEC 60079-1 EN 60079-1 ISA 60079-1
Presurización	px py pz	pxb pyb pzb	1	21 22		Armarios de control, motores grandes y analizadores	IEC 60079-2 EN 60079-2 ISA 60079-2
Relleno pulverulento	q	qb	1			Sensores, unidades de display, reactivancias y transmisores	IEC 60079-5 EN 60079-5 ISA 60079-5
Inmersión en aceite	o	ob	1			Transformadores, arrancadores	IEC 60079-6 EN 60079-6 ISA 60079-6
Seguridad aumentada	e	eb	1			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 ISA 60079-7
Seguridad intrínseca	ia	ia	0	20		Tecnología de instrumentación y comunicación, sensores, actuadores [Ex ib] = aparatos eléctricos asociados - instalación en área segura	IEC 60079-11 EN 60079-11 ISA 60079-11
	ib	ib	1	21			
	ic	ic	2	22			
Sistemas de seguridad intrínseca							IEC 60079-25 EN 60079-25
FISCO: Sistemas de bus de campo intrínsecamente seguros							IEC 60079-27 EN 60079-27 ISA 60079-27
Tipo de protección contra encendido "n"	nA nC nR	nAc nCc nRc	2	2		Todos los aparatos eléctricos para Zona 2 nA = aparatos sin chispas 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 ISA 60079-15
Encapsulación	ma	ma	0	20		Interruptores de pequeña capacidad, unidades de señalización y control, unidades de display y sensores	IEC 60079-18 EN 60079-18 ISA 60079-18
	mb	mb	1	21			
	mc	mc	2	22			
Radiación óptica	op_	op_a	0			op is = radiación óptica de seguridad inherente op pt = radiación óptica protegida op sh = radiación óptica cerrada	IEC 60079-28 EN 60079-28
	op_	op_b	1				
	op_	op_c	2				
Protección por envolventes	ta	ta	20			Interruptores y estaciones de control, cajas de derivación y de bornas, motores y luminarias	IEC 60079-31 EN 60079-31
	tb	tb	21				
	tc	tc	22				

Identificación antigua:
tD A21 = bajo procedimiento A para Zona 21
tD B21 = bajo procedimiento B para Zona 21

Categoría y nivel de protección de equipos (EPL)			
según directiva comunitaria 94/9/CE (ATEX)		según IEC y CENELEC	
Grupo	Categoría de equipo	EPL	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 previsible
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 previsible
II	3D	Dc	Zona 22 en caso de funcionamiento normal

(I) G Equipo eléctrico correspondiente - Instalación en área segura

Tipos de protección para equipos no eléctricos en atmósferas explosivas de polvo			
Tipo de protección	Diagrama (esquema)	Principales aplicaciones	Norm
Seguridad constructiva		Acoplamiento, reductores, bombas, cadenas de transmisión y correas de transmisión	EN 13463-5
Envolvente antideflagrante		Frenos y acoplamiento	EN 13463-3
Bombas de presurización		Bombas	EN 60079-2
Control de las fuentes de ignición		Bombas y correas de transmisión	EN 13463-6
Inmersión en líquidos		Bombas sumergidas, reductores	EN 13463-8
Envolvente con circulación restringida		Equipamiento solo para Zona 2 o Zona 22	EN 13463-2

Grupos			
IEC/CENELEC/NEC 505		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/III	
Subgrupos		Tipo de polvo	Subgrupos
IIIA	Partículas inflamables	Fibras y partículas	Clase III
IIIB	Polvo no conductivo	Polvo no conductivo	Clase II Grupo G
IIIC	Polvo conductivo	Polvo con carbón	Clase II Grupo F
		Polvo de metal	Clase II Grupo E

* según IEC (2007) y CENELEC (2009)

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	Zona 1	Zona 2
	NEC 500 (Class I)	División 1	
			División 2
Polvo	CENELEC/IEC/NEC 506 Zona 20	Zona 21	Zona 22
	NEC 500 (Class II, III)	División 1	
			División 2