



## ÍNDICE GENERAL

<b>790.1</b>	<b>OBJETO .....</b>	<b>7</b>
<b>790.2</b>	<b>ALCANCE.....</b>	<b>7</b>
<b>790.3</b>	<b>CAMPO DE APLICACIÓN .....</b>	<b>7</b>
<b>790.4</b>	<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>7</b>
<b>790.5</b>	<b>DEFINICIONES.....</b>	<b>8</b>
790.5.1	Sistema de protección contra rayos (SPCR).....	8
790.5.1.1	Sistema externo de protección contra rayos (SEPCR) .....	8
790.5.1.1.1	Sistema captor .....	9
790.5.1.1.2	Sistema de bajadas .....	9
790.5.1.1.3	Sistema de puesta tierra .....	9
790.5.1.2	Sistema interno de protección contra el rayo (SIPCR).....	9
790.5.1.2.1	Conexión equipotencial contra rayos.....	9
790.5.2	Nivel de protección contra descargas atmosféricas (NP).....	9
<b>790.6</b>	<b>ÁREAS PELIGROSAS O CON PELIGRO DE EXPLOSIÓN .....</b>	<b>9</b>
790.6.1	Clasificación de las áreas peligrosas.....	9
790.6.1.1	Zona 0 .....	10
790.6.1.2	Zona 1 .....	10
790.6.1.3	Zona 2 .....	10
790.6.1.4	Zona 20 .....	10
790.6.1.5	Zona 21 .....	10
790.6.1.6	Zona 22 .....	10
<b>790.7</b>	<b>PROYECTO DE UNA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA LAS DESCARGAS ATMOSFÉRICAS. EJECUCIÓN, MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN .....</b>	<b>11</b>
790.7.1	Instalador .....	11
790.7.2	Proyectista .....	11
790.7.3	Proyecto .....	11
790.7.4	Representante Técnico.....	11
790.7.5	Incumbencias .....	11
790.7.6	Consideraciones generales del proyecto.....	11
790.7.6.1	Determinación de la protección de una estructura en función de la zona clasificada.....	13
790.7.7	Etapas o pasos del proyecto.....	13
790.7.7.1	Determinación de las zonas clasificadas .....	13
790.7.7.2	Determinación del valor de la resistividad del suelo.....	13
790.7.7.3	Determinación de la posible resistencia a la corrosión .....	13
790.7.7.4	Elaboración de la memoria técnica descriptiva del proyecto.....	14
790.7.7.5	Determinación de los Niveles de protección.....	14
790.7.7.6	Aplicación del método de la esfera rodante.....	15
790.7.7.7	Disposición de los sistemas captores.....	15
790.7.7.8	Disposición de los sistemas de bajadas .....	16
790.7.7.9	Disposición del sistema de puesta a tierra .....	18
790.7.7.10	La longitud de los electrodos de dispersión.....	19
790.7.7.11	Previsión de la compensación de potenciales.....	20
790.7.7.12	Implementación del sistema de protección interno, DPS.....	20
790.7.7.13	Confección de los planos y esquemas típicos de montaje.....	20
790.7.7.14	Especificación de los datos garantizados de los elementos propuestos. ....	20
790.7.7.15	Ejecución de las obras.....	20
<b>790.8</b>	<b>MANTENIMIENTO E INSPECCIÓN.....</b>	<b>21</b>
790.8.1	Programa de Verificación y Mantenimiento .....	21
790.8.1.1	Procedimientos del Programa de Mantenimiento.....	21
790.8.1.2	Documentos del Programa de Verificación y Mantenimiento .....	22
790.8.2	Programa de Inspección .....	22



790.8.2.1	Procedimientos del Programa de Inspección .....	23
790.8.2.1.1	Documentación técnica .....	24
790.8.2.1.2	Inspecciones visuales .....	24
790.8.2.1.3	Pruebas .....	24
790.8.2.1.4	Documentos para la inspección .....	25
<b>790.9</b>	<b>ZONAS DE PROTECCION CONTRA RAYOS (LPZ) .....</b>	<b>25</b>
<b>790.10</b>	<b>PARAMETROS DEL RAYO A TIERRA .....</b>	<b>26</b>
<b>790.11</b>	<b>ELEMENTOS CAPTORES .....</b>	<b>26</b>
<b>790.12</b>	<b>SISTEMA DE BAJADAS .....</b>	<b>26</b>
<b>790.13</b>	<b>COMPENSACION DEL POTENCIAL .....</b>	<b>27</b>
<b>790.14</b>	<b>SISTEMA DE PUESTA A TIERRA.....</b>	<b>27</b>
<b>790.15</b>	<b>TENSIONES “DE CONTACTO” Y “DEL PASO” .....</b>	<b>27</b>
<b>790.16</b>	<b>SISTEMA INTERNO DE PROTECCIÓN .....</b>	<b>29</b>
<b>790.17</b>	<b>COMPENSACIÓN DEL POTENCIAL EN JUNTAS AISLANTES .....</b>	<b>29</b>
<b>790.18</b>	<b>DATOS GARANTIZADOS.....</b>	<b>30</b>
<b>ANEXO A.</b>	<b>INFORMATIVO .....</b>	<b>31</b>
	<b>GLOSARIO .....</b>	<b>31</b>
<b>A.1.</b>	<b>DEFINICIÓN DE TÉRMINOS Y MAGNITUDES.....</b>	<b>31</b>
<b>ANEXO B.</b>	<b>REGLAMENTARIO.....</b>	<b>42</b>
	<b>PROTECCIÓN CATÓDICA EN ESTACIONES DE CARGA DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y GASEOSOS. ....</b>	<b>42</b>
<b>ANEXO C.</b>	<b>REGLAMENTARIO.....</b>	<b>44</b>
	<b>ESTACIONES DE CARGA DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS -.....</b>	<b>44</b>
<b>ANEXO D.</b>	<b>REGLAMENTARIO.....</b>	<b>50</b>
	<b>PARARRAYOS ESE.....</b>	<b>50</b>
<b>ANEXO E.</b>	<b>INFORMATIVO .....</b>	<b>51</b>
	<b>CARACTERÍSTICAS Y PARÁMETROS DE UN RAYO A TIERRA.....</b>	<b>51</b>
<b>ANEXO F.</b>	<b>INFORMATIVO .....</b>	<b>55</b>
	<b>CORRIENTE DEL RAYO QUE FLUYE A TRAVÉS DE PARTES CONDUCTORAS EXTERNAS Y LÍNEAS CONECTADAS A LA ESTRUCTURA. ....</b>	<b>55</b>
<b>F.1.</b>	<b>SOBRETENSIONES TRANSITORIAS POR IMPACTOS EN DIFERENTES PUNTOS DE LA ESTRUCTURA. (FUENTE DE DAÑO S1).....</b>	<b>55</b>
<b>F.1.1.</b>	Corrientes impulsivas del rayo en partes conductoras y en líneas conectadas a la estructura. ...	55
<b>F.1.2.</b>	Factores que ejercen influencia en la corriente del rayo compartida en las líneas de energía.....	57
<b>F.2.</b>	<b>SOBRETENSIONES TRANSITORIAS POR IMPACTOS DE RAYOS EN SERVICIOS CONECTADOS A LA ESTRUCTURA. (FUENTE DE DAÑOS S3) .....</b>	<b>58</b>
<b>F.2.1.</b>	Corrientes Impulsivas producidas por impactos de rayos en los servicios.....	58
<b>ANEXO G.</b>	<b>INFORMATIVO .....</b>	<b>59</b>
	<b>SECCIÓN TRANSVERSAL MÍNIMA DE LA PANTALLA DE CABLES ENTRANTES PARA EVITAR CHISPAS PELIGROSAS. ....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXO H.</b>	<b>INFORMATIVO .....</b>	<b>60</b>
	<b>FÓRMULAS PARA EL CÁLCULO DE LAS RESISTENCIAS DE TOMAS DE TIERRAS PARA DISTINTOS TIPOS DE ELECTRODOS.....</b>	<b>60</b>



<b>ANEXO I. INFORMATIVO</b> .....	<b>64</b>
<b>CONCEPTO DE ZONAS DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS (LPZ), ORIENTADO A LA COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA (CEM), SEGÚN IEC 62305-4</b> .....	<b>64</b>
<b>I.1. ZONAS</b> .....	<b>64</b>
<b>I.1.1. LPZ 0<sub>A</sub></b> .....	<b>64</b>
<b>I.1.2. LPZ 0<sub>B</sub></b> .....	<b>64</b>
<b>I.1.3. LPZ 0<sub>C</sub></b> .....	<b>64</b>
<b>I.1.4. LPZ 1</b> .....	<b>64</b>
<b>I.1.5. LPZ 2, LPZ 3</b> .....	<b>64</b>
<b>I.1.6. Zonas de protección contra rayos</b> .....	<b>65</b>
<b>I.2. FORMULA DE LA PENETRACIÓN “P” DE LA ESFERA RODANTE DE RADIO “R”, PARA CUATRO PUNTAS CAPTORAS DE IGUAL ALTURA</b> .....	<b>66</b>
<b>I.3. FORMULA DE PENETRACIÓN DE LA ESFERA RODANTE PARA DOS PUNTAS DE IGUAL ALTURA</b> .....	<b>67</b>
<b>ANEXO J. REGLAMENTARIO</b> .....	<b>68</b>
<b>CARTELES CON RECOMENDACIONES Y ADVERTENCIAS EN LAS ESTACIONES DE CARGA DE COMBUSTIBLES</b> .....	<b>68</b>
<b>ANEXO K. INFORMATIVO</b> .....	<b>69</b>
<b>ÁNGULO DE PROTECCIÓN</b> .....	<b>69</b>
<b>K.1. ÁNGULO DE PROTECCIÓN EN FUNCIÓN DE LA ALTURA “H” DE LA PUNTA FRANKLIN Y DEL RADIO “R” DE LA ESFERA RODANTE; NIVEL DE PROTECCIÓN</b> .....	<b>69</b>
<b>K.2. ALTURA DE PROTECCIÓN H; ESFERA RODANTE R = 30M</b> .....	<b>70</b>
<b>K.3. ALTURA DE PROTECCIÓN H; ESFERA RODANTE R = 45M</b> .....	<b>72</b>
<b>ANEXO L. INFORMATIVO</b> .....	<b>74</b>
<b>FUNDAMENTOS QUE DETERMINAN LAS CONDICIONES TÉCNICAS DE SELECCIÓN, MONTAJE E INSTALACIÓN DE LAS PIEZAS AISLANTES, BRIDAS Y DPS</b> .....	<b>74</b>
<b>L.1. CERTIFICADOS DE ENSAYOS DE LAS PIEZAS AISLANTES</b> .....	<b>74</b>
<b>L.2. CORRIENTE NOMINAL DE DESCARGA EN LA ONDA 8/20 μS</b> .....	<b>74</b>
<b>L.3. CLASE DE AISLAMIENTO DE LAS PIEZAS AISLANTES EN EXPLOSORES SIN DATOS GARANTIZADOS</b> .....	<b>75</b>
<b>L.4. VERIFICACIÓN DEL ESTADO DE FUNCIONAMIENTO DE LOS EXPLOSORES DE SEPARACIÓN</b> .....	<b>75</b>
<b>ANEXO M. INFORMATIVO</b> .....	<b>76</b>
<b>INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA DE LOS EXPLOSORES DE SEPARACIÓN ENCAPSULADOS EN GAS NOBLE, PARA LA UTILIZACIÓN EN ZONAS CLASIFICADAS EX</b> .....	<b>76</b>
<b>M.1. APLICACIONES</b> .....	<b>79</b>
<b>M.2. NORMAS DE APLICACIÓN</b> .....	<b>79</b>
<b>M.3. CLASIFICACIÓN DE LOS EXPLOSORES DE SEPARACIÓN</b> .....	<b>80</b>
<b>M.4. CLASES DE TEMPERATURAS</b> .....	<b>80</b>
<b>M.5. CLASIFICACIÓN DE LOS EXPLOSORES DE SEPARACIÓN SEGÚN LOS PARÁMETROS DE LA CORRIENTE ADMISIBLE DE IMPULSO DEL RAYO</b> .....	<b>80</b>
<b>M.6. EJEMPLO DE PARÁMETROS A TENER EN CUENTA EN LA SELECCIÓN DE EXPLOSORES DE SEPARACIÓN SEGÚN TABLA M</b> .....	<b>81</b>



<b>ANEXO N. INFORMATIVO .....</b>	<b>84</b>
<b>ASPECTOS COMPLEMENTARIOS PARA FACILITAR LA PROTECCIÓN CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS EN LAS ESTACIONES DE CARGA DE COMBUSTIBLES. ..</b>	<b>84</b>
<b>ANEXO O. INFORMATIVO .....</b>	<b>94</b>
<b>PROTECTORES DE SOBRETENSIONES COMPUESTOS POR VARISTORES, EN LOS TABLEROS PRINCIPALES O EN LOS ALIMENTADORES DE ENTRADA AL EDIFICIO O EN EL RECINTO A PROTEGER.....</b>	<b>94</b>
<b>O.1. ESQUEMAS BÁSICOS .....</b>	<b>94</b>
<b>O.2. SOLICITACIONES DE CORRIENTE EN LOS DPS .....</b>	<b>98</b>
<b>ANEXO P. INFORMATIVO .....</b>	<b>100</b>
<b>PRUEBAS DE CONTINUIDAD .....</b>	<b>100</b>