



ÍNDICE GENERAL

1.	OBJETO	9
2.	ALCANCE	9
3.	CAMPO DE APLICACIÓN	9
4.	NORMAS DE REFERENCIA	9
5.	DEFINICIONES	12
5.1.	VOCABULARIO.....	12
5.1.1.	LÍNEAS ELÉCTRICAS AÉREAS EXTERIORES.....	12
5.1.2.	LÍNEAS DE TELECOMUNICACIÓN	12
5.1.3.	TENSIÓN NOMINAL DE LA LÍNEA	12
5.1.4.	TENSIÓN MÁXIMA DE OPERACIÓN DE LA LÍNEA.....	12
5.1.5.	LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN.....	12
5.1.6.	CRUCES:	13
5.2.	CLASES DE LÍNEAS.....	13
5.2.1.	CLASE A - BAJA TENSIÓN $VN \leq 1 \text{ kV}$	13
5.2.2.	CLASE B - MEDIA TENSIÓN ($1 \text{ kV} < VN < 66 \text{ kV}$).....	13
5.2.3.	CLASE BB- MEDIA TENSIÓN CON RETORNO POR TIERRA ($1 \text{ kV} < VN \leq 38 \text{ kV}$).....	13
5.2.4.	CLASE C - ALTA TENSIÓN ($66 \text{ kV} \leq VN \leq 220 \text{ kV}$).....	13
5.2.5.	CLASE D - EXTRA ALTA TENSIÓN ($220 \text{ kV} < VN < 800 \text{ kV}$).....	13
5.2.6.	CLASE E - ULTRA ALTA TENSIÓN $VN \geq 800 \text{ kV}$	13
6.	PROYECTO	13
6.1.	DISPOSICIONES GENERALES.....	13
6.2.	CONDICIONES MÍNIMAS DE PROYECTO.....	14
6.2.1.	DIMENSIONADO DE ESTRUCTURAS Y CONDUCTORES.....	14
6.2.2.	CONDICIONES PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DECLINACIÓN DEL CONDUCTOR EN FRANJAS DE SERVIDUMBRE.....	14
6.2.3.	EMPLAZAMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS.....	14
6.3.	TIPOS DE ESTRUCTURAS	14
6.3.1.	ESTRUCTURAS TIPO MONOPOSTE	15
6.3.2.	ESTRUCTURAS APORTICADAS	15
6.3.3.	ESTRUCTURAS RETICULADAS.....	15
6.3.4.	DENOMINACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS.....	16
6.3.5.	LIMITACIÓN AL EMPLEO DE ESTRUCTURAS DE MADERA.....	16
6.3.6.	ESTRUCTURAS QUE SOPORTAN LÍNEAS CON CIRCUITOS DE CLASES DIFERENTE	16
6.4.	TENSORES PORTANTES DE CONDUCTORES, DE ESTRUCTURAS TIPO CROSS ROPE Y RIENDAS	16
6.5.	CONDUCTORES Y CABLES DE GUARDIA.....	17
6.5.1.	LÍNEAS CON CONDUCTORES MÚLTIPLES	17
6.5.2.	DIMENSIONES MÍNIMAS.....	17
6.5.3.	TENSIONES MECÁNICAS MÁXIMAS	17
6.5.4.	CASO PARTICULAR DE LAS LÍNEAS REALIZADAS EN CABLE AISLADO PREENSAMBLADO O CONDUCTOR PROTEGIDO DISPUESTO SOBRE ELEMENTOS AISLANTES, SUSPENDIDOS DESDE TENSORES PORTANTES.....	17
6.6.	PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES	18
6.6.1.	SOLICITACIONES INTERNAS.....	18
6.6.2.	SOLICITACIONES EXTERNAS.....	18
6.6.3.	CRITERIOS.....	18
6.7.	INTERFERENCIA CON OTRAS INSTALACIONES.....	19
6.7.1.	COEXISTENCIA DE LÍNEAS	19



6.7.2.	PROTECCIÓN PARA LÍNEAS PASANTES BAJO PUENTES O VIADUCTOS.....	19
6.7.3.	LÍNEAS PASANTES BAJO ALAMBRE-CARRILES O FUNICULARES	19
6.8.	CONDICIONES PARA LA SEGURIDAD PÚBLICA	19
6.8.1.	PROHIBICIÓN DE ACCESO	19
6.8.2.	SEÑALIZACIÓN DE LOS CONDUCTORES INFERIORES	20
6.8.3.	SEÑALIZACIÓN DE CONDUCTORES SUPERIORES.....	20
6.9.	REQUISITOS PARA EMPLEAR LAS LÍNEAS DE CLASE BB - "MEDIA TENSIÓN CON RETORNO POR TIERRA"	20
7.	ALTURAS Y DISTANCIAS DE SEGURIDAD	21
7.1.	CONSIDERACIONES GENERALES	21
7.1.1.	APLICABILIDAD	21
7.1.2.	EXIGIBILIDAD	21
7.1.3.	CONSIDERACIÓN SOBRE EL CÁLCULO DE LAS DISTANCIAS	22
7.1.4.	CONSIDERACIÓN SOBRE LA MEDICIÓN DE LAS DISTANCIAS Y LOS ESPACIAMIENTOS:	22
7.1.5.	CONSIDERACIÓN SOBRE EL EMPLEO DE CONDUCTORES PROTEGIDOS	22
7.2.	DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES DE LA MISMA TERNA.....	23
7.2.1.	CONDICIONES	23
7.2.2.	EXCEPCIONES DONDE NO ES DE APLICACIÓN LA FÓRMULA [7.2]:	24
7.2.3.	VERIFICACIONES	24
7.2.4.	PROBABILIDAD DE ENERGIZACIÓN	24
7.3.	DISTANCIA ENTRE CONDUCTORES Y PARTES ESTRUCTURALES PROPIAS PUESTAS A TIERRA.....	25
7.3.1.	DISTANCIAS INTERNAS	25
7.3.2.	MANTENIMIENTO BAJO TENSIÓN.....	25
7.3.3.	DISTANCIA MÍNIMA.....	25
7.4.	DISTANCIAS VERTICALES A TIERRA, A OBJETOS BAJO LA LÍNEA Y APLICABLES EN CRUCES ENTRE LÍNEAS	26
7.4.1.	PARA TODA CLASE DE LÍNEAS	26
7.4.2.	DISTANCIAS APLICABLES EN CASOS EXCEPCIONALES O DE EMERGENCIA	28
7.4.3.	DISTANCIAS A PISCINAS.....	29
7.5.	CORRECCIONES Y DESPEJES ADICIONALES	31
7.5.1.	INFLUENCIA DE LA ALTURA	31
7.5.2.	LÍMITE DE CORRIENTE DE CONTACTO	31
7.5.3.	TERRENOS DE USO EXCLUSIVO DEL PERSONAL DEL SERVICIO ELÉCTRICO.....	31
7.5.4.	PARA LÍNEAS DE CLASE "B Y BB"	31
7.6.	CRUCES ENTRE LÍNEAS – MÉTODO ALTERNATIVO	31
7.6.1.	DISTANCIA ALTERNATIVA.....	31
7.6.2.	LÍMITE	32
7.7.	CONCEPTOS APLICABLES A LOS EDIFICIOS O PARTES PERTENECIENTES A ELLOS	32
7.7.1.	SE ENTIENDE COMO PARTES PERTENECIENTES A LOS EDIFICIOS A	32
7.7.2.	ACCESIBILIDAD	33
7.7.3.	POSICIÓN PRACTICABLE EN UN EDIFICIO	33
7.7.4.	DISTANCIA LIBRE.....	33
7.7.5.	POSICIÓN IMPRACTICABLE EN UN EDIFICIO	33
7.8.	DISTANCIAS VERTICALES Y HORIZONTALES A EDIFICIOS O SUS PARTES (SIN DESPLAZAMIENTO DEL CONDUCTOR POR ACCIÓN DEL VIENTO)	33
7.8.1.	DISTANCIAS LIBRES ENTRE PARTES VIVAS Y EDIFICIOS O SUS PARTES	33
7.9.	DISTANCIA LIBRE HORIZONTAL A EDIFICIOS O SUS PARTES (CON CONDUCTORES DESPLAZADOS POR ACCIÓN DEL VIENTO)	35
7.10.	DISTANCIAS HORIZONTALES Y VERTICALES A POSICIONES IMPRACTICABLES DE PUENTES Y OTRAS INSTALACIONES	35
7.10.1.	DISTANCIAS MÍNIMAS.....	35
7.10.2.	CORRECCIÓN PARA LÍNEAS DE TENSIÓN FASE A TIERRA SUPERIOR	35
7.10.3.	MÉTODO ALTERNATIVO.....	36
7.10.4.	LÍMITE	36
7.10.5.	LIMITACIÓN DE CAMPO ELÉCTRICO	36



7.11.	DISTANCIAS A POSICIONES PRACTICABLES DE INSTALACIONES U OTRAS OBRAS	36
7.11.1.	POSICIÓN PRACTICABLE	36
7.11.2.	POSICIÓN IMPRACTICABLE	37
7.11.3.	DISTANCIA RESPECTO A LAS POSICIONES PRACTICABLES	37
7.11.4.	DISTANCIA RESPECTO A COLUMNAS DE ALUMBRADO	37
7.12.	DISTANCIAS DESDE ESTRUCTURAS	38
7.12.1.	DISTANCIAS RESPECTO A HIDRANTES O BOCAS DE INCENDIO	38
7.12.2.	DISTANCIAS RESPECTO A LA LÍNEA MUNICIPAL (LÍMITE ENTRE EL PREDIO PRIVADO Y LA VÍA PÚBLICA)	38
7.12.3.	DISTANCIAS RESPECTO A BORDES DE CALLES, RUTAS Y AUTOPISTAS DE TRÁNSITO DE VEHÍCULOS NORMALES (AUTOS, TRANSPORTE PÚBLICO DE PASAJEROS Y CARGAS MEDIANAS)	39
7.12.4.	DISTANCIA RESPECTO AL RIEL MÁS CERCANO, EN PREDIO PROPIO DE INSTALACIONES FERROVIARIAS	39
7.12.5.	DISTANCIA RESPECTO DE GASODUCTOS DE PRESIÓN DE SERVICIO \geq A 3 DA _N /CM ² Y DIÁMETRO MAYOR O IGUAL A:	39
7.13.	DISTANCIAS DESDE CONDUCTORES A PARTES DISTINTAS A SU ESTRUCTURA (OTRAS ESTRUCTURAS Y FIJACIÓN DE TENSORES), A CABLES O CONDUCTORES DE LÍNEAS DE TELECOMUNICACIONES Y ENTRE CONDUCTORES DE NEUTRO DE LÍNEAS DISTINTAS. NO SE APLICA A POSICIONES PRACTICABLES.....	39
7.13.1.	DISTANCIAS HORIZONTALES.....	39
7.13.2.	DISTANCIAS, "PUNTO A PUNTO", ENTRE CONDUCTORES Y PARTES PERTENECIENTES O DE ESTRUCTURAS A TIERRA DIFERENTES. DONDE NO ESTÉN INVOLUCRADAS POSICIONES PRACTICABLES.	40
7.13.3.	CORRECCIÓN PARA LÍNEAS DE TENSIÓN FASE A TIERRA SUPERIOR	40
7.14.	DISTANCIAS DESDE CONDUCTORES A ÁRBOLES PRÓXIMOS A LA LÍNEA. SE CONSIDERAN EN TODAS DIRECCIONES.	41
8.	PARALELISMOS.....	41
8.1.	CON OTRAS LÍNEAS AÉREAS DE ENERGÍA.....	41
8.2.	CON LÍNEAS DE TELECOMUNICACIONES O RIELES DE FERROCARRILES.	41
8.3.	CON ALAMBRADOS.....	41
8.4.	CON LÍNEAS DE MEDIA TENSIÓN CON RETORNO POR TIERRA.	41
9.	FRANJA DE SERVIDUMBRE	42
9.1.	DEFINICIÓN.....	42
9.2.	ANCHO DE LA FRANJA.....	42
9.2.1.	VALORES DE "D _M " A SATISFACER	44
9.2.2.	VERIFICACIÓN DE LOS ANCHOS DE FRANJAS	44
9.2.3.	ANCHO UNIFORME DE LA FRANJA DE SERVIDUMBRE	44
9.2.4.	MINIMIZACIÓN DE LAS TENSIONES DE CONTACTO	44
9.3.	RESTRICCIONES A SU EMPLEO.....	44
9.3.1.	DENTRO DE LA SUPERFICIE AFECTADA POR LA SERVIDUMBRE QUEDA PROHIBIDO LO SIGUIENTE.....	45
9.3.2.	SOLO BAJO AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL TITULAR DE LA SERVIDUMBRE SE PODRÁN REALIZAR LAS SIGUIENTES ACCIONES.....	45
9.3.3.	LIBERTAD DE ACCESO DEL PERSONAL DEL TITULAR DE LA SERVIDUMBRE.	45
9.4.	MANTENIMIENTO DE LA CONDICIÓN DE SERVIDUMBRE.	46
9.4.1.	CASO DE VENTA DE LA PROPIEDAD QUE INCLUYA SERVIDUMBRES.....	46
9.4.2.	CASO DE MODIFICACIÓN DEL USO DEL SUELO	46
10.	SOLICITACIONES EXTERIORES	46
10.1.	GENERALIDADES	46
10.1.1.	MÉTODO DE PROYECTO	46
10.2.	CLIMÁTICAS	46
10.2.1.	FACTOR DE CARGA	48
10.2.2.	VIENTO	48
10.2.3.	HIELO	54
10.2.4.	DECLINACIÓN MÁXIMA DE LA CADENA DE AISLADORES.....	54



11.	DIMENSIONADO DE LAS ESTRUCTURAS.....	54
11.1.	GENERALIDADES.....	54
11.1.1.	REQUISITOS DE PROYECTO	54
11.1.2.	MÉTODO DE PROYECTO.....	54
11.2.	MATERIALES.....	55
11.2.1.	ELEMENTOS DE MADERA	56
11.2.2.	ELEMENTOS METÁLICOS.....	56
11.2.3.	PROTECCIÓN ANTICORROSIVA	56
11.2.4.	POSTES DE HORMIGÓN ARMADO	56
11.2.5.	POSTES DE HORMIGÓN PRETENSADO.....	56
12.	HIPÓTESIS DE CARGA	57
12.1.	DEFINICIÓN DE LAS CARGAS DE CÁLCULO	57
12.1.1.	CARGAS SEGÚN SU ORIGEN.....	57
12.1.2.	CARGAS SEGÚN CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO	57
12.1.3.	ACCIONES A CONSIDERAR	57
12.1.4.	FORMA DE CONSIDERAR LAS ACCIONES	58
12.2.	HIPÓTESIS DE CÁLCULO.....	58
12.2.1.	ESTRUCTURAS DE SUSPENSIÓN.....	59
12.2.2.	ESTRUCTURAS DE SUSPENSIÓN ANGULAR Y ANGULARES	60
12.2.3.	ESTRUCTURAS DE RETENCIÓN Y RETENCIÓN ANGULAR.....	61
12.2.4.	ESTRUCTURAS TERMINALES:.....	62
12.2.5.	ACLARACIONES GENERALES:.....	62
12.3.	CÁLCULO DE SOLICITACIONES	63
12.4.	ENSAYOS DE PROTOTIPOS Y COMPONENTES ESTRUCTURALES	63
12.4.1.	ESTRUCTURAS NO CONVENCIONALES	63
12.4.2.	ESTRUCTURAS RETICULADAS	63
12.4.3.	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.....	63
12.5.	ESTRUCTURAS DE MADERA	63
12.5.1.	MEDIDAS Y DEFECTOS.....	63
12.5.2.	CARGAS Y TENSIONES LÍMITES DE PROYECTO	64
12.5.3.	DIMENSIONADO.....	65
12.5.4.	DESPLAZAMIENTOS.....	65
12.5.5.	EMPOTRAMIENTOS.....	65
12.5.6.	UNIONES	66
12.6.	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO	66
12.6.1.	MATERIALES	66
12.6.2.	CARGAS Y TENSIONES ÚLTIMAS DE PROYECTO	67
12.6.3.	TENSIONES ÚLTIMAS DE PROYECTO.....	68
12.6.4.	FACTORES DE RESISTENCIA (ϕ).....	68
12.6.5.	CONDICIONES DE SERVICIALIDAD	69
12.6.6.	CONSIDERACIONES CONSTRUCTIVAS GENERALES	71
12.6.7.	CONSIDERACIONES CONSTRUCTIVAS ESPECIALES	71
12.6.8.	TRANSPORTE Y MONTAJE.....	71
12.7.	ESTRUCTURAS DE ACERO	72
12.7.1.	MATERIALES	72
12.7.2.	ESTRUCTURAS RETICULADAS	72
12.7.3.	ESTRUCTURAS TUBULARES	74
12.7.4.	UNIONES SOLDADAS	76
12.7.5.	RIENDAS.....	78
12.7.6.	HERRAJES PARA SUJECIÓN DE RIENDAS	79
12.7.7.	BARRAS DE ANCLAJE.....	80
12.8.	ENSAYO DE CARGA	80
12.9.	ESTRUCTURA DE MATERIALES NO CONVENCIONALES.....	81



13.	COMPONENTES Y ACCESORIOS	82
13.1.	COMPONENTES	82
13.1.1.	ELEMENTOS CONDUCTORES (EN GENERAL CONDUCTORES)	82
13.1.2.	CABLE DE GUARDIA	83
13.1.3.	FIBRA ÓPTICA	83
13.1.4.	AISLACIONES	83
13.2.	ACCESORIOS	84
13.2.1.	ELEMENTOS PARA SUJECIÓN MECÁNICA	84
13.2.2.	SISTEMAS AMORTIGUANES DE VIBRACIONES	84
13.2.3.	ELEMENTOS PARA CONEXIÓN ELÉCTRICA	84
13.2.4.	ELEMENTOS PARA LA TOMA DE TIERRA	85
14.	FUNDACIONES	85
14.1.	GENERALIDADES	85
14.1.1.	ESTRUCTURAS	85
14.1.2.	FUNDACIONES	85
14.1.3.	EMPOTRAMIENTO DIRECTO	85
14.2.	ESTUDIO GEOTÉCNICO	85
14.2.1.	FINALIDAD DEL ESTUDIO	85
14.2.2.	CANTIDAD Y PROFUNDIDAD	86
14.2.3.	MÓDULO DE REACCIÓN O COEFICIENTE DE BALASTO:	86
14.3.	PROCEDIMIENTO DE DISEÑO	86
14.3.1.	TIPO DE CARGAS SOBRE FUNDACIONES	87
14.3.2.	TOPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE LA CIMENTACIÓN	87
14.3.3.	FACTORES DE RESISTENCIA PARA EL DISEÑO DE FUNDACIONES (φ)	95
14.3.4.	ASENTAMIENTOS	96
14.4.	ENSAYOS DE CARGA	97
14.4.1.	ENSAYOS DE VERIFICACIÓN DEL PROYECTO	97
14.4.2.	ENSAYOS DE CONVALIDACIÓN	98
14.4.3.	ENSAYOS DE RUTINA O DE ACEPTACIÓN	98
14.5.	CONSIDERACIONES CONSTRUCTIVAS	98
14.5.1.	ESPECIFICACIONES DE CALIDAD	98
14.5.2.	EJECUCIÓN DE LOS RELLENOS	98
14.5.3.	ANCLAJES METÁLICOS	99
14.5.4.	ARMADURAS Y MEDIDAS MÍNIMAS	99
14.6.	DURABILIDAD DE LAS CIMENTACIONES	99
14.6.1.	PROTECCIÓN ANTICORROSIVO	100
14.6.2.	REACTIVIDAD	100
14.6.3.	TEMPERATURAS EXTREMAS	100
14.6.4.	SUSTANCIAS AGRESIVAS	100
14.6.5.	CORROSIÓN BAJO TENSIÓN MECÁNICA	100
15.	PUESTA A TIERRA	100
15.1.	TOMA A TIERRA	100
15.1.1.	EXTERIOR A LAS ESTRUCTURAS	101
15.1.2.	INTERIOR A LAS ESTRUCTURAS	101
15.2.	TIERRA DE PROTECCIÓN	101
15.3.	TENSIONES MÁXIMAS ADMISIBLES	101
15.4.	PUESTA A TIERRA DE ESTRUCTURAS DE LÍNEAS AÉREAS	102
15.4.1.	EQUIPAMIENTO DE MANIOBRA	102
15.4.2.	ESTRUCTURAS CON EQUIPAMIENTO DE MANIOBRA	103
15.5.	REQUISITOS DE LA INSTALACIÓN	103



15.5.1.	CONTINUIDAD	103
15.5.2.	ACCESIBILIDAD	103
15.5.3.	EFECTO DEL MEDIO AMBIENTE	103
15.6.	MEDICIÓN DE PUESTA A TIERRA	104
15.7.	REVISIONES	104
15.8.	CONEXIONES	104
15.8.1.	SOSTENES RETICULADOS	104
15.8.2.	SOSTENES DE HORMIGÓN	104
15.9.	PUESTA A TIERRA DE PARTES METÁLICAS	104
15.10.	PUESTA A TIERRA DE LOS TENSORES PORTANTES, RIENDAS Y CABLES DE GUARDIA	105
15.10.1.	PUESTA A TIERRA DE TENSORES PORTANTES	105
15.10.2.	RIENDAS	105
15.11.	CONEXIONES CON LA ESTRUCTURA	105
15.11.1.	CONDUCTORES	105
15.11.2.	DERIVACIONES	106
15.12.	SECCIÓN MÍNIMA DEL CONDUCTOR	106
15.13.	SEPARACIÓN ENTRE LA TOMA DE TIERRA Y OTRAS TIERRAS	108
15.14.	DIRECTRICES EN CASO DE DESCARGAS ATMOSFÉRICAS	108
16.	IMPACTO AMBIENTAL	108
16.1.	GENERALIDADES	108
16.1.1.	OCUPACIÓN DEL ESPACIO	109
16.1.2.	IMPACTO VISUAL SOBRE EL MEDIO AMBIENTE	109
16.1.3.	RADIOINTERFERENCIA	109
16.1.4.	EFECTO CORONA	109
16.1.5.	DESCARGAS PARCIALES	109
16.1.6.	NIVELES DE RADIOINTERFERENCIA SEGÚN RESOLUCIÓN SE 77/98	110
16.1.7.	RUIDO	110
16.1.8.	CAMPOS DE BAJA FRECUENCIA	110
16.2.	CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	111
16.2.1.	OCUPACIÓN DEL ESPACIO	111
16.2.2.	IMPACTO VISUAL	111
16.2.3.	METODOLOGÍA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO VISUAL	111
16.2.4.	EVALUACIÓN DE RADIO INTERFERENCIA, RUIDO Y CAMPOS DE BAJA FRECUENCIA	112
16.2.5.	EVALUACIÓN DE LA CORRIENTE DE CONTACTO	112