

ÍNDICE DE MATERIAS

INTRODUCCIÓN	XXI
---------------------------	-----

1. CONOCIMIENTOS ELÉCTRICOS BÁSICOS	1
--	----------

1. CONCEPTOS SOBRE ELECTRICIDAD	1
1.1. Introducción	1
1.2. Producción de energía eléctrica	1
1.3. Centrales eléctricas	2
1.4. Transporte de la energía eléctrica	2
1.5. Distribución de la energía eléctrica	2
1.6. Empleo de la energía eléctrica	2
1.7. Símbolos eléctricos de diferentes elementos de la generación y transporte de la energía eléctrica	4
2. TENSIÓN ELÉCTRICA	5
2.1. Concepto de tensión eléctrica	5
2.2. Tensiones normalizadas	5
2.3. Definiciones de algunas tensiones	6
2.4. Unidades de tensión	7
2.5. Representación de los circuitos considerados en el punto 2.2	7
3. REDES DE DISTRIBUCIÓN	7
3.1. Instalaciones de servicio público y privado	7
3.2. Tipos de suministro	8
4. ESQUEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA	9
4.1. Introducción a los esquemas de distribución	9
4.2. Esquema TN	10

4.3. Esquema TT	11
4.4. Esquema IT	12
4.5. Perturbaciones en las redes	12
5. FÍSICA ELÉCTRICA APLICADA	13
5.1. Ley de Ohm	13
5.2. Potencia eléctrica	13
5.3. Energía eléctrica	14
5.4. Resistencias eléctricas	15
5.5. Capacidad	17
5.6. Pilas y acumuladores eléctricos	17
5.7. Efecto Joule	18
5.8. Otras fórmulas útiles	19
6. CORRECCIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA	21
6.1. Introducción	21
6.2. Ángulo de desfase	21
6.3. Corrección del factor de potencia	21
6.4. Dispositivos de compensación del factor de potencia	22
7. ELEMENTOS DE CÁLCULO	23
7.1. Cálculo de secciones de figuras geométricas	23
7.2. Peso de los principales materiales	24
7.3. Funciones trigonométricas en la circunferencia	24
7.4. Valores máximo, medio y eficaz de una función senoidal	24
7.5. Ejercicios de aplicación	25

2. NORMATIVAS PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS .. 27

1. REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN (REBT)	27
1.1. Real Decreto	27
1.2. Articulado del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	27
1.3. Instrucciones Técnicas Complementarias: ITC-BT	28
1.4. Comentario	29
2. NORMAS UNE Y OTRAS	30
3. ORGANISMOS DE NORMALIZACIÓN Y CONTROL	31
4. ANAGRAMAS DE LAS PRINCIPALES ENTIDADES EMISORAS DE NORMAS	32
5. REPRESENTACIÓN DE DIFERENTES FORMAS CONSTRUCTIVAS DE LOS MOTORES	33

6. REPRESENTACIÓN SIMBOLIZADA DE ELECTRODOMÉSTICOS ..	35
7. LÁMPARAS DE ALUMBRADO Y SEÑALIZACIÓN	36
8. SÍMBOLOS LITERALES EMPLEADOS EN ESQUEMAS ELÉCTRICOS	37
8.1. Letras para identificar elementos en planos eléctricos	37
8.2. Letra característica para identificar funciones generales	38
8.3. Conceptos expresados en inglés	39
9. COMPATIBILIDAD ELECTROMAGNÉTICA DE LOS APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS	39
10. DIRECTIVAS COMUNITARIAS	39

3. INSTALADORES AUTORIZADOS Y SU INTERVENCIÓN EN LOS CIRCUITOS 41

1. INSTALADORES AUTORIZADOS EN BAJA TENSIÓN	41
1.1. Categoría básica (IBTB)	41
1.2. Categoría especialista (IBTE)	41
1.3. Certificado de Cualificación Individual en Baja Tensión	42
1.4. Autorización como instalador en baja tensión	43
2. OBLIGACIONES DE LOS INSTALADORES AUTORIZADOS EN BAJA TENSIÓN	45
3. INSTALACIONES QUE REQUIEREN MEMORIA TÉCNICA DE DISEÑO	46
4. PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES	47
4.1. Instalaciones que precisan inspección inicial	47
4.2. Inspecciones periódicas	47
5. CLASIFICACIÓN DE LOS DEFECTOS	48
6. EJECUCIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES	49
7. MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES	51
8. INSPECCIONES	51
9. INSTRUCCIONES ITC-BT-03, 04 Y 05	51

4. CONOCIMIENTOS GENERALES SOBRE MANTENIMIENTO 53

1. PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES	53
1.1 Formas de mantenimiento	53
1.2. Mantenimiento correctivo	53
1.3. Mantenimiento preventivo	54
1.4. Mantenimiento predictivo	55
1.5. Mantenimiento productivo total	56
1.6. Mantenimiento selectivo.	57
1.7. Resumen de procedimientos de mantenimiento	57
2. ORGANIZACIÓN DEL MANTENIMIENTO DE LAS MÁQUINAS E INSTALACIONES	58
2.1. Introducción	58
2.2. Creación del programa de mantenimiento de una máquina o instalación ..	59
2.3. Equipamiento necesario para realizar el mantenimiento	59
2.4. Elección del equipo de mantenimiento	60
2.5. Control estadístico de las anomalías detectadas en la instalación	61
3. IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO	61
4. CONSTITUCIÓN DE UN EQUIPO DE MANTENIMIENTO	62
5. PLANTILLAS O EQUIPOS DE MANTENIMIENTO	62
6. COSTE DEL MANTENIMIENTO	63
7. CONTRATOS DE MANTENIMIENTO	63
8. INSTALACIONES QUE PUEDEN SER OBJETO DE CONTRATOS DE MANTENIMIENTO	64
9. AYUDA AL MANTENIMIENTO POR PARTE DE CONSTRUCTORES DE MATERIALES Y ALMACENES ELÉCTRICOS	65
9.1. Respecto a lo que se espera de los materiales y aparatos	65
9.2. Información que nos pueden proporcionar	65
9.3. Catálogos y documentos que editan los fabricantes	66
9.4. Nuestra catalogoteca	66
10. COMPORTAMIENTO DE LOS APARATOS, MÁQUINAS E INSTALACIONES	66
10.1. Introducción	66
10.2. Dispositivos de seguridad	67

10.3. Buen uso de las máquinas	67
10.4. Colaboración del personal utilizador con el mantenimiento	67
11. ENVEJECIMIENTO DE LOS MATERIALES Y NUEVAS TECNOLOGÍAS	68
12. CONOCIMIENTOS TÉCNICOS DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO	68
13. INTERVENCIÓN DEL PERSONAL DE MANTENIMIENTO	69
14. TAREAS A REALIZAR POR EL ELECTRICISTA DE MANTENIMIENTO	70
14.1. Instalación eléctrica	70
14.2. Tareas propias del personal de mantenimiento	70
15. RECEPCIÓN DE INSTALACIONES	71
16. PUESTA EN SERVICIO DE INSTALACIONES	73
5. MANTENIMIENTO ELÉCTRICO	75
<hr/>	
1. TIPOS DE MANTENIMIENTO	75
1.1. Introducción	75
1.2. Mantenimiento eléctrico de instalaciones	75
2. MANTENIMIENTO ELÉCTRICO	76
2.1. Definición de mantenimiento eléctrico	76
2.2. Proceso a seguir	77
3. PRINCIPALES AVERÍAS QUE SE DAN EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	78
3.1. Clasificación de las averías	78
3.2. En las instalaciones de suministro y distribución de la energía eléctrica ..	78
3.3. En los cuadros eléctricos de protección y maniobra	78
3.4. En los circuitos de reparto de la energía	79
3.5. En los automatismos de mando y control de receptores e instalaciones	79
3.6. En los propios aparatos receptores	79
4. ANÁLISIS DE AVERÍAS E INCIDENTES ELÉCTRICOS	79
4.1. Accidentes eléctricos en la instalación	79
4.2. Accidentes en los lugares que contienen las instalaciones eléctricas	80
4.3. Principales averías y accidentes eléctricos	81
4.4. Principales medidas y comprobaciones eléctricas sobre las instalaciones ..	83
4.5. Otras medidas y comprobaciones a realizar sobre los circuitos	84

5. TRABAJOS QUE REALIZA EL ELECTRICISTA DE MANTENIMIENTO	84
5.1. Introducción	84
5.2. Verificaciones periódicas	85
5.3. Otras tareas que realiza el electricista de mantenimiento	85
6. DOCUMENTOS DE MANTENIMIENTO	86
7. HISTÓRICO DEL MANTENIMIENTO DE UNA INSTALACIÓN	87
7.1. Necesidad de tener controlada la instalación	87
7.2. Procedimientos de control	87
7.3. Efectos del mantenimiento bien organizado	88
8. MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES Y RECEPTORES	88
9. CONOCIMIENTOS COMPLEMENTARIOS DEL ELECTRICISTA DE MANTENIMIENTO	89
9.1. Generalidades	89
9.2. Herramientas eléctricas	90
9.3. Herramientas mecánicas	90
10. R. D. 614/2001 SOBRE “RIESGO ELÉCTRICO”	92

6. APARAMENTA PARA INSTALACIONES. CONOCIMIENTO DE MATERIALES

1. INTRODUCCIÓN A LA APARAMENTA ELÉCTRICA	93
1.1. Conceptos generales	93
1.2. Conexión y desconexión de circuitos eléctricos	94
1.3. Posibilidad de conectar y desconectar en carga	94
2. APARAMENTA ELÉCTRICA DE PROTECCIÓN	95
2.1. Conceptos generales	95
2.2. Aparatos de protección	98
3. APARAMENTA ELÉCTRICA DE MANIOBRA	111
3.1. Dispositivos de conexión y desconexión de líneas y receptores	111
3.2. Seccionadores	112
3.3. Interruptores	112
3.4. Interruptores automáticos	113
3.5. Contactores	114

4. TRANSFORMADORES Y RECTIFICADORES DE CORRIENTE	118
5. PULSADORES, INTERRUPTORES Y DETECTORES	120
5.1. Pulsadores	120
5.2. Interruptores y conmutadores	122
5.3. Representación de pulsadores, interruptores y conmutadores de maniobras	122
5.4. Detectores y captosres varios	122
6. MATERIALES DE INSTALACIÓN	123
6.1. Introducción	123
6.2. Conductores	124
6.3. Tubos protectores	131
6.4. Cajas de derivación	134
6.5. Elementos de conexión	135
6.6. Tomas de corriente	137
7. ENVOLVENTES	139
7.1. Introducción	139
7.2. Códigos de protección para envolventes	140
7.3. Código IP	140
7.4. Código IK	142
8. APARATOS DE MEDIDA Y COMPROBACIÓN	143
8.1. Medida y comprobación de circuitos y receptores	143
8.2. Utilización de los aparatos de medida y comprobación	143
9. PRINCIPALES AVERÍAS EN LOS APARATOS DE MANIOBRA Y PROTECCIÓN	143
7. APARATOS DE MEDIDA Y SU APLICACIÓN	145
<hr/>	
1. MEDIOS TÉCNICOS REQUERIDOS PARA LOS INSTALADORES AUTORIZADOS EN BAJA TENSIÓN	145
1.1. Categoría básica	145
1.2. Categoría de especialista	146
2. APARATOS DE MEDIDA. CONCEPTOS GENERALES	146
2.1. Introducción	146
2.2. Principales aparatos de medida y comprobación	147
2.3. Símbolos que representan aparatos de medida y sus funciones	147

3. AMPERÍMETRO	149
4. VOLTÍMETRO	150
5. FRECUENCÍMETRO	150
6. VATÍMETRO	151
7. FASÍMETRO	152
8. OHMÍMETRO	152
9. TACÓMETRO	153
10. TERMÓMETRO	153
11. CONTADORES DE ENERGÍA ELÉCTRICA	154
12. VERIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	156
12.1. Verificación por examen	156
12.2. Verificación mediante medidas o ensayos	157
13. MEDICIONES SENCILLAS Y ÚTILES	167

8. PRINCIPALES INSTALACIONES PARA LA VIVIENDA, ANÁLOGOS Y SERVICIOS GENERALES 171

1. INTRODUCCIÓN A LOS ESQUEMAS DE BAJA TENSIÓN	171
2. ACOMETIDAS E INSTALACIONES DE ENLACE	172
2.1. Introducción	172
2.2. Esquemas de acometidas	172
2.3. Caídas de tensión en redes de distribución	174
3. INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA	175
3.1. Introducción	175
3.2. Elementos básicos de una instalación de puesta a tierra	176
3.3. Elementos de un edificio que deben conectarse a tierra	177
3.4. Símbolos que representan algunas formas de puesta a tierra	178
4. DISTRIBUCIÓN DEL CONDUCTOR DE PROTECCIÓN EN UN EDIFICIO DE VIVIENDAS	179
5. PREVISIÓN DE CARGAS PARA SUMINISTROS EN BAJA TENSIÓN	180
6. DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA QUE LLEGA A UN EDIFICIO DE VIVIENDAS Y OTROS USOS	182
7. ESQUEMAS DE CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN (CGP)	183

8. ELECTRIFICACIÓN BÁSICA TIPO “A”	184
9. ELECTRIFICACIÓN BÁSICA TIPO “B”	185
10. ELECTRIFICACIÓN ELEVADA	186
10.1. Circuito unifilar	186
10.2. Características eléctricas de los circuitos monofásicos de la vivienda ..	188
11. ELECTRIFICACIÓN ESPECIAL	190
12. INSTALACIONES DE ENLACE	191
13. INSTALACIÓN DE CONTADORES	194
14. CUADROS DE CONTADORES	196
15. CUADRO DE SERVICIOS GENERALES DE UN BLOQUE DE VIVIENDAS	197
16. INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES	198
16.1. Introducción	198
16.2. Redes y elementos de conexión de la ICT	198
16.3. Servicios contemplados en la ICT	199
16.4. Elementos de captación de señales	199
16.5. Protección de los equipos electrónicos y ordenadores	199
17. ESTRUCTURA GENERAL DE LA ICT APLICADA A UNA VIVIENDA	201

9. CONSERVACIÓN DE INSTALACIONES PARA LA VIVIENDA Y ANÁLOGAS 203

1. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS	203
2. INFORMACIÓN A LOS USUARIOS	204
3. MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES	204
4. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE INSTALACIONES DOMÉSTICAS Y ANÁLOGAS	204
5. MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE SERVICIOS GENERALES	209
5.1. Introducción	209
5.2. Instalaciones de alumbrado	209
6. AVERÍAS EN INSTALACIONES DOMÉSTICAS Y ANÁLOGAS	210

6.1. Respecto a la caja de dispositivos de maniobra y protección en circuitos domésticos y análogos	210
6.2. Respecto a los electrodomésticos	213
6.3. Respecto a la instalación de alumbrado	214
6.4. Respecto a la instalación de bases de enchufe	214
6.5. Calefacción eléctrica	215
7. ALUMBRADO ELÉCTRICO	216
7.1. Introducción	216
7.2. Presentación de casquillos para lámparas	216
7.3. Diferentes tipos de lámparas	217
7.4. Rendimiento luminoso de diferentes tipos de lámparas	217
7.5. Presentación de balastos para lámparas	217
7.6. Rangos de iluminación recomendada para diferentes actividades	218
7.7. Factores de depreciación de la luminaria respecto al tiempo transcurrido para diferentes categorías de localización, actividad y luminaria	218
7.8. Factor de depreciación sobre la superficie de la habitación respecto al tiempo transcurrido	218
7.9. Categorías, luminarias, actividad, localización	219
7.10. Pérdida de luminosidad de las lámparas	219
8. ESQUEMAS BÁSICOS DE ALUMBRADO	220
8.1. Instalaciones de encendido-apagado de una lámpara de incandescencia ...	220
8.2. Instalación de encendido-apagado de lámparas de incandescencia conectadas en derivación	221
8.3. Instalación de encendido-apagado de una lámpara de incandescencia desde dos puntos indistintamente	221
8.4. Instalación de encendido-apagado de una lámpara de incandescencia desde tres puntos indistintamente	221
8.5. Conexión de los conmutadores y conmutadores de cruzamiento	222
8.6. Encendido-apagado de lámparas por medio de telerruptor pilotado por pulsadores	222
8.7. Encendido-apagado de lámparas por medio de minutería pilotada por pulsadores	223
8.8. Instalación para el encendido apagado de una lámpara fluorescente con cebador y condensador de compensación	224
8.9. Instalación para el encendido-apagado de una lámpara halógena con transformador	225
9. REPRESENTACIÓN PRÁCTICA DE INSTALACIONES DE ALUMBRADO	226
9.1. Ejemplo de distribución de la instalación eléctrica en una habitación ...	226
9.2. Alumbrado de un local mediante lámpara de incandescencia y bases de toma de corriente	227

9.3. Encendido-apagado de lámparas en una habitación (dormitorio) desde tres puntos por medio de conmutadores	228
9.4. Encendido-apagado de las lámparas de un pasillo por pulsadores y telerruptor	229
10. INSTALACIONES DE POTENCIA	230
10.1. Instalación eléctrica de un grupo presor para elevar agua sanitaria en un edificio de viviendas	230
10.2. Instalación para el achique de agua de un depósito de recogida de fugas de agua	231
10.3. Instalación para un grupo de ventiladores que extraen los humos de un garaje	232

10. RECEPTORES ELÉCTRICOS. MOTORES ELÉCTRICOS. CONSERVACIÓN DE RECEPTORES 233

1. INSTALACIÓN DE RECEPTORES	233
1.1. Receptor eléctrico	233
1.2. Los receptores en el REBT	233
1.3. Condiciones generales de las instalaciones	234
1.4. Condiciones de utilización	234
1.5. Conexión de los receptores	235
1.6. Compatibilidad electromagnética de los aparatos eléctricos y electrónicos	238
1.7. Intensidad absorbida en el arranque de diferentes receptores	239
2. PRESENTACIÓN DE DIFERENTES RECEPTORES ELÉCTRICOS	239
3. CONEXIÓN DE RECEPTORES	240
3.1. Colores distintivos del aislamiento de los conductores	241
4. MOTORES TRIFÁSICOS	242
4.1. Introducción	242
4.2. Motor trifásico con rotor en cortocircuito	242
4.3. Bobinado del motor y su conexión	243
4.4. Placa de características del motor	244
4.5. Conexión de los motores trifásicos en función de su tensión	245
5. SUSTITUCIÓN DE MOTORES EN UNA APLICACIÓN	246
5.1. Introducción	246
5.2. Formas constructivas de los motores	247
5.3. Sustitución del motor para aumentar la potencia motriz	248
5.4. Arranque de motores trifásicos	248
5.5. Sección de conductores y tubos de protección	249

6. FORMAS DE ARRANQUE DE MOTORES TRIFÁSICOS	250
6.1. Arranque directo de motores trifásicos	250
6.2. Esquema general de conexiones para arranque directo	252
6.3. Inversión de giro de un motor trifásico con rotor en cortocircuito	253
6.4. Esquema general de conexiones para inversor de giro	254
6.5. Arranque en conexión estrella-triángulo	255
6.6. Conexión por medio de resistencias estatóricas	256
6.7. Arranque por medio de un dispositivo electrónico de regulación	257
6.8. Arranque de un motor trifásico con rotor bobinado	258
6.9. Frenado de motores	259
6.10. Electrobomba para el vaciado de un depósito o pozo	261
6.11. Electrobomba para el llenado de un depósito	262
6.12. Electrobomba para el llenado y vaciado de dos depósitos	263
6.13. Esquema para el accionamiento de un polipasto	264
7. MOTOR ACOPLADO A UN REDUCTOR	265
7.1. Introducción	265
7.2. Reductores mecánicos de velocidad	265
7.3. Análisis del acoplamiento motor-reductor-aplicación	265
8. ELECTRODOMÉSTICOS	267
9. CONEXIÓN DE PEQUEÑOS RECEPTORES	268
9.1. Introducción	268
9.2. Instalación básica para pequeños receptores	269
9.3. Instalación básica para la conexión de varios receptores que pueden conectarse a bases de toma de corriente (enchufes)	270
 11. INSTALACIONES INDUSTRIALES Y SU CONSERVACIÓN	 271
<hr/>	
1. CON CARÁCTER GENERAL	271
1.1. Principales defectos y problemas que se dan en los circuitos eléctricos ...	272
1.2. Principales defectos que se dan en los receptores eléctricos	272
2. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS ELÉCTRICOS	273
2.1. Introducción	273
2.2. Documentación eléctrica	273
2.3. Precauciones que deberán aplicarse cuando se interviene en las instalaciones eléctricas	275
3. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MOTORES ELÉCTRICOS	276
3.1. Introducción	276

3.2. Partes principales del motor eléctrico y de la transmisión en su aplicación . . .	276
3.3. Principales averías en los motores trifásicos con rotor en cortocircuito . . .	278
4. FUSIBLE MÍNIMO PARA LA PROTECCIÓN DE MOTORES TRIFÁSICOS	281
5. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS PUESTAS A TIERRA	282
5.1. Definiciones relacionadas con la puesta a tierra	282
5.2. Puestas a tierra	283
5.3. Revisión de las tomas de tierra	283
6. SEGURIDAD EN LAS INTERVENCIONES ELÉCTRICAS	284
6.1. Trabajos sin tensión	284
6.2. Normas básicas para trabajos en instalaciones eléctricas	286
7. REPOSICIÓN DE LA TENSIÓN DESPUÉS DE UNA INTERVENCIÓN	288
8. INSTALACIONES PROVISIONALES	288
8.1. Clasificación de las instalaciones provisionales	288
8.2. Puesta a tierra provisional durante la ejecución de la obra	289
8.3. Valores de resistencia a tierra	289
8.4. Resistencia máxima de la puesta a tierra en función del tipo de local o emplazamiento	290
9. INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES	290
12. AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y CONTAMINACIÓN	293
<hr/>	
1. AHORRO ENERGÉTICO	293
1.1. La energía eléctrica	293
1.2. Razones por las que se debe economizar energía	293
2. GENERACIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA	294
2.1. Fuentes de energía para generar electricidad	294
2.2. Consumidores de energía eléctrica	295
2.3. Procedimientos de ahorro de la energía eléctrica en el hogar	295
3. ETIQUETADO ENERGÉTICO DE ELECTRODOMÉSTICOS	303
4. PROCEDIMIENTOS DE AHORRO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL SECTOR TERCIARIO	304
4.1. Área que comprende el sector terciario	304
4.2. Procedimientos de ahorro de la energía eléctrica en la industria	304

5. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	305
5.1. Introducción	305
5.2. Protocolo de Kioto sobre el cambio climático	305
13. RIESGOS Y PELIGROS ELÉCTRICOS.	
 TRABAJAR EN SEGURIDAD	307
<hr/>	
1. RIESGOS ELÉCTRICOS	307
1.1. Definición de riesgo eléctrico	307
1.2. Factores de riesgo eléctrico	308
1.3. Efectos que produce la corriente eléctrica en el organismo humano	308
1.4. Causas por las que se produce un accidente eléctrico en las personas	309
1.5. Efectos fisiológicos no inmediatos en el cuerpo humano provocados por una descarga eléctrica	309
1.6. Tablas comparativas de los efectos de la corriente eléctrica	310
1.7. Valores eléctricos del contacto eléctrico corporal	313
2. CONTACTOS DIRECTOS	313
2.1. Definición del contacto directo	313
2.2. Protección contra los contactos directos	313
3. CONTACTOS INDIRECTOS	313
3.1. Definición del contacto indirecto	313
3.2. Protección contra los contactos indirectos	314
4. ACCIDENTES ELÉCTRICOS	317
4.1. Introducción a los accidentes eléctricos	317
4.2. Accidentes eléctricos en la instalación	317
4.3. Accidentes en los lugares que contienen las instalaciones	317
4.4. Accidentes para las personas	318
5. FACTORES QUE INTERVIENEN EN UN ACCIDENTE CAUSADO POR LA CORRIENTE ELÉCTRICA	319
6. FORMAS DE ACTUAR ANTE EL ACCIDENTE ELÉCTRICO	320
6.1. Forma de proceder ante una descarga eléctrica	320
6.2. Formas de intervención ante un accidente eléctrico	320
7. PELIGROS GENERADOS POR LAS MÁQUINAS	321
8. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORABLES	322
9. RIESGO ELÉCTRICO. REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio	322

10. SEÑALIZACIÓN DEL RIESGO ELÉCTRICO	340
11. SEÑALES DE SEGURIDAD	341
11.1. Clasificación de las señales de seguridad para instalaciones	341
11.2. Representación de algunas de las señales de seguridad más utilizadas ..	341
11.3. Distancia máxima de visión en función de las medidas de la señal	344
12. TRABAJAR EN SEGURIDAD	345
12.1. Introducción a la seguridad	345
12.2. Equipos de protección	345
13. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIs)	346
14. HERRAMIENTAS	347
14.1. Introducción	347
14.2. Herramientas manuales	347
14.3. Herramientas motorizadas	348
14.4. Equipos de soldadura	349
14.5. Dispositivos de medida y comprobación	349
14.6. Presentación de herramientas mecánicas de uso por electricistas	350
15. MEDIOS DE ELEVACIÓN	351
16. FORMACIÓN E INFORMACIÓN SOBRE SEGURIDAD	352

14. DATOS DE INTERÉS

1. IDENTIFICACIÓN DE LOS CONDUCTORES POR EL COLOR DE SU AISLAMIENTO	355
2. LÍMITES DE CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA, SEGÚN EL REBT	356
3. SÍMBOLOS UTILIZADOS NORMALMENTE PARA DETERMINAR LOS GRADOS DE PROTECCIÓN DE LAS ENVOLVENTES	357
4. NORMAS CONSTRUCTIVAS DE DIFERENTES MATERIALES ELÉCTRICOS	357
5. RESISTENCIA Y PESO DE UN CONDUCTOR EN FUNCIÓN DE SU DIÁMETRO Y SECCIÓN	359
6. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES CONDUCTORES	359
7. CLASIFICACIÓN DE LOS AISLANTES EN FUNCIÓN DE LA TEMPERATURA	360

8. RENDIMIENTO DE LOS MOTORES EN FUNCIÓN DE LA CARGA, RESPECTO A LA NOMINAL	360
9. FACTOR DE POTENCIA ($\cos \varphi$) EN FUNCIÓN DE LA CARGA PARCIAL	361
10. COMPENSACIÓN DEL FACTOR DE POTENCIA DE MOTORES	361
11. EJEMPLOS DE CALIBRADO DE RELÉS TÉRMICOS, FUSIBLES, RELÉS MAGNÉTICOS Y DIFERENCIALES	362
12. CONSIDERACIONES GENERALES PARA LÍNEAS ELÉCTRICAS	365
12.1. Temperatura máxima en servicio de conductores	365
12.2. Reactancia inductiva de un conductor (X_L)	365
12.3. Pérdida de potencia en la línea	366
12.4. Intensidad de cortocircuito en un punto de la instalación	366
12.5. Intensidad máxima admisible para cables con conductores de cobre ...	367
13. CLASIFICACIÓN DE LOS APARATOS ELÉCTRICOS	368
14. FACTORES DE CONVERSIÓN DE POTENCIA DE MOTORES	368
15. ESCALAS DE TEMPERATURA USUALES	368
16. VOCABULARIO TÉCNICO	369