

# INDICE GENERAL

## CAPÍTULO 1

### LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN LOS INMUEBLES

SEGURIDAD .....	1
REGLAMENTACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN INMUEBLES (RIEI) ..	3
PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA .....	4
FORMA DE CONECTAR A LOS USUARIOS DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA .....	6
INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	12
INSTALACIONES ELÉCTRICAS DOMICILIARIAS .....	13
PUESTA A TIERRA DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	17
DENOMINACIONES EMPLEADAS .....	20

## CAPÍTULO 2

### MATERIALES EMPLEADOS EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS: CABLES, CONDUCTORES, CANALIZACIONES Y SUS ACCESORIOS

INTRODUCCIÓN .....	21
CABLES Y CONDUCTORES .....	22
Código de colores .....	23
Cable simple aislado .....	24
Cables para energía .....	25
<i>Introducción</i> .....	25
<i>Características</i> .....	26
<i>Uso de los cables del tipo energía</i> .....	27
Cable tipo taller .....	30
Cables para intemperie .....	30
Cordones flexibles .....	32
Cordones aislados con plástico .....	32
Cables coaxiales .....	33
Fibras ópticas .....	33
Cablecitos aislados en plástico .....	34
Conductores destinados a pararrayos .....	35
Conductores para puesta a tierra .....	35
Cable para maniobra de ascensores .....	35
Cable para soldadura .....	36
Cable para alta temperatura .....	36
Unidades .....	36

UTILIZACIÓN DE LOS CABLES Y CONDUCTORES .....	36
Accesorios .....	36
Unión de cables .....	37
Técnica y elementos de la unión tradicional .....	37
Nuevas técnicas para el empalme de los cables .....	38
Aislamientos de los empalmes .....	38
Cintas aisladoras .....	39
Fijación .....	40
Identificación .....	40
Material termo-contráctil .....	41
<i>Tubos</i> .....	41
<i>Mantas</i> .....	42
Manguitos de empalme .....	42
Precintos .....	42
Prensa-cables .....	43
Terminales .....	43
CANALIZACIONES .....	44
Introducción .....	44
Caños .....	45
Cajas .....	49
Cable-canal .....	51
<i>Industriales</i> .....	52
<i>Para la ejecución de instalaciones eléctricas a la vista</i> .....	52
<i>Sistema de zócalos</i> .....	53
Bandejas porta-cables .....	53
Sistemas "C" .....	57

### CAPÍTULO 3

#### APARATOS USADOS EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

#### LLAVES O INTERRUPTORES. TOMACORRIENTES. FUSIBLES Y CONTACTORES

INTRODUCCIÓN .....	59
INTERRUPTORES Y TOMACORRIENTES .....	60
Tomacorrientes y fichas certificados que están normalizados por IRAM .....	66
<i>Tomacorrientes</i> .....	66
<i>Fichas</i> .....	66
Identificación .....	66
OTROS COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	66
PROTECCIONES .....	68
INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS O DISYUNTORES .....	71
PROTECCIONES TÉRMICAS EN GENERAL .....	78
ACCESORIOS DE LOS INTERRUPTORES .....	80
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO TIPO GUARDA-MOTOR .....	80
FUSIBLES .....	81
Introducción .....	81

Características de los fusibles .....	83
Tipos de fusibles .....	84
Fusible de uso domiciliario .....	84
Fusibles tipo cartucho Diazed .....	85
Fusibles cilíndricos .....	87
Fusibles de alta capacidad de ruptura .....	88
Identificación, empleo y accesorios .....	90
OTROS TIPOS DE FUSIBLE DE USO COMÚN .....	91
CONTACTORES .....	92
Introducción .....	92
Empleo de los contactores .....	93
Tipos constructivos .....	94
Características eléctricas .....	95
Categoría de empleo para los contactores según la norma IEC 60947 .....	97
Vida útil de los contactos .....	97
Montaje de los contactores .....	98
TABLEROS .....	99
Introducción .....	99
Requerimientos .....	99
Ingeniería del producto e ingeniería del sistema .....	100
Clasificación .....	100
Normas .....	101
TABLEROS ELÉCTRICOS EN LOS INMUEBLES .....	101
Introducción .....	101
Tablero de medición .....	102
Tablero principal .....	102
Tablero seccional .....	102
FORMAS CONSTRUCTIVAS .....	102
Introducción .....	102
Gabinetes .....	103
Componentes .....	107
GRADO DE PROTECCIÓN DE LOS TABLEROS .....	108
UBICACIÓN DE LOS TABLEROS .....	108

## CAPÍTULO 4

### LA PROTECCIÓN DE LAS PERSONAS Y LOS BIENES. LA SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

INTRODUCCIÓN .....	115
FALLAS .....	116
SOBRE-CORRIENTES .....	116
Tipos de sobre-corrientes .....	116
Protección contra las sobre-corrientes .....	117
SOBRE-TENSIONES .....	117
Definiciones .....	117
CONEXIÓN A TIERRA DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	117

Introducción .....	117
Conexión a tierra .....	118
Esquemas de conexión a tierra (ECT) .....	118
RIESGO ELÉCTRICO .....	120
Introducción .....	120
Definiciones .....	121
<i>Parte activa</i> .....	121
<i>Masa</i> .....	121
<i>Choque eléctrico</i> .....	121
<i>Circuito terminal en inmuebles</i> .....	121
<i>Contacto directo</i> .....	121
<i>Contacto indirecto</i> .....	121
<i>Corriente diferencial o corriente diferencial residual o corriente residual</i> .....	121
<i>Tierra</i> .....	122
<i>Local seco (Clasificación AD1)</i> .....	122
<i>Local húmedo (Clasificación AD2 y AD3)</i> .....	122
<i>Local mojado (Clasificación AD4, AD5 y AD6)</i> .....	122
Protección de los seres vivos .....	120
<i>Protección contra contactos directos</i> .....	122
<i>Protección contra contactos indirectos</i> .....	122
Protección de las partes activas .....	123
<i>Introducción</i> .....	123
<i>Protección contra las partes activas</i> .....	123
<i>Protección por medio de barreras o envolturas</i> .....	123
<i>Protección por puesta fuera de alcance</i> .....	123
<i>Protección por medio de obstáculos</i> .....	124
<i>Protección por dispositivos a corriente diferencial de fuga</i> .....	124
<i>Preferencia en la selección de la protección contra los contactos directos</i> .....	124
<i>Protección contra los contactos indirectos por corte automático de la alimentación</i> .....	124
Efectos de la corriente eléctrica sobre los seres humanos .....	125
<i>Medidas de protección</i> .....	125
INTERRUPTOR AUTOMÁTICO POR CORRIENTE DE FUGA .....	127
Introducción .....	127
Definiciones de la RIEI .....	128
Protección contra los contactos directos .....	128
Protección contra los contactos indirectos .....	129
Interruptor de corriente diferencial de fuga (interruptor diferencial) .....	129
Utilización de los interruptores de corriente diferencial de fuga .....	129
Funcionamiento del interruptor automático por corriente de fuga .....	131
PUESTA A TIERRA .....	135
Introducción .....	135
Tensión de contacto .....	136
Tensión de paso .....	136
Resistencia de aislamiento .....	137
ACCIDENTES .....	137
EJECUCIÓN DE LA PUESTA A TIERRA .....	141

## CAPÍTULO 5

### TECNOLOGÍA DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

INTRODUCCIÓN .....	145
TIPOS DE CANALIZACIONES .....	146
Instalaciones superficiales o a la vista .....	146
Instalaciones embutidas o empotradas en obra de hormigón y albañilería .....	147
Instalaciones subterráneas .....	147
OTRAS CLASIFICACIONES .....	147
Según el medio en que se encuentren las instalaciones .....	147
Según la base de la estructura resistente .....	147
INSTALACIONES SUPERFICIALES O A LA VISTA COLOCADAS DENTRO DE CAÑERÍAS .....	148
INSTALACIONES SUPERFICIALES O A LA VISTA EJECUTADAS CON CABLE SUBTERRÁNEO .....	150
INSTALACIONES COLOCADAS EN CAÑOS EMBUTIDOS .....	152
INSTALACIONES SUBTERRÁNEAS .....	163
ENTRADA DE LÍNEAS EN INMUEBLES .....	165

## CAPÍTULO 6

### CIRCUITOS ELÉCTRICOS

INTRODUCCIÓN .....	169
CLASIFICACIÓN DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS .....	169
CIRCUITOS PRINCIPALES .....	170
CIRCUITOS SECUNDARIOS .....	174
CIRCUITOS DE FUERZA MOTRIZ .....	177
CIRCUITOS DE CONTROL .....	179
DETERMINACIÓN DE LAS CORRIENTES CONSUMIDAS .....	180
LÍNEAS Y CIRCUITOS .....	181
Definiciones .....	182
Líneas .....	182
Clasificación de las líneas .....	182
<i>Línea de alimentación</i> .....	182
<i>Línea principal</i> .....	182
<i>Circuito seccional o de distribución. Línea seccional</i> .....	183
<i>Circuito terminal o línea de circuito</i> .....	183
Clasificación de los circuitos .....	183
<i>Circuitos para usos generales</i> .....	183
Circuito para usos especiales .....	184
Circuitos para usos específicos .....	185
Circuitos para usos específicos que alimentan cargas cuya tensión de funcionamiento no es directamente la de la red de alimentación .....	185
Circuitos de alimentación de tensión estabilizada (ATE) .....	185
Circuitos para usos específicos que alimentan cargas cuya tensión de funcionamiento es la correspondiente a la red de alimentación: 220 o 380 V .....	185
UN CONCEPTO ASOCIADO A LAS LÍNEAS Y A LOS CIRCUITOS .....	186

## CAPÍTULO 7

## PROYECTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

INTRODUCCIÓN .....	189
CONSIDERACIONES GENERALES .....	190
DESARROLLO DE LOS PROYECTOS .....	191
DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA DE POTENCIA MÁXIMA SIMULTÁNEA	
EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS .....	192
Cálculo de la potencia máxima simultánea de una instalación eléctrica	
para viviendas, oficinas y locales unitarios .....	192
<i>Definiciones</i> .....	193
<i>Cálculo de la demanda para determinar el grado de electrificación</i> .....	194
<i>Determinación del grado de electrificación de las viviendas</i> .....	194
<i>Determinación del número mínimo de circuitos de las viviendas</i> .....	195
PROYECTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LAS VIVIENDAS .....	201
Iluminación .....	201
Llaves y tomacorrientes .....	203
DESARROLLO DEL PROYECTO .....	204
DIMENSIONAMIENTO .....	210
Los cables .....	210
<i>Condición mecánica</i> .....	210
<i>Condiciones eléctricas</i> .....	211
Calentamiento .....	211
Caída de tensión .....	211
Cortocircuito .....	216
<i>Protección de los cables</i> .....	216
Dispositivos de protección con tiempos de apertura inferiores	
a los 100 milisegundos .....	217
Dispositivos de protección con tiempos de apertura comprendidos	
entre los 100 y 500 miliseg. ....	218
Protección de las líneas para las corrientes de corto-circuito mínimas .....	218
Sección adoptada .....	218
DIMENSIONAMIENTO DE LAS CANALIZACIONES .....	219
Los caños y sus accesorios .....	219
Cable canales .....	221
Bandejas porta-cables .....	221
Sistemas tipo "C" .....	221
INSTALACIÓN DE LOS CABLES EN LAS CANALIZACIONES .....	221
Reglas generales .....	221
Agrupamiento de los cables en una misma canalización .....	222
Medidas mínimas de las canalizaciones .....	223
Curvas en los caños .....	223
Instalaciones en bandejas porta-cables .....	224
PRESUPUESTO .....	227

## CAPÍTULO 8

### FUERZA MOTRIZ

INTRODUCCIÓN .....	235
MOTORES ELÉCTRICOS TRIFÁSICOS .....	236
MOTORES ELÉCTRICOS MONOFÁSICOS .....	243
UTILIZACIÓN DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS .....	244
MONTAJE .....	245
CONTROL Y PROTECCIÓN DE LOS MOTORES .....	246
Introducción .....	246
Tableros .....	247
Protección .....	249
<i>Fusibles</i> .....	249
<i>Relés o protectores</i> .....	250
CIRCUITO DE COMANDO .....	250
APLICACIÓN DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS .....	251
Compresores .....	251
<i>Usos</i> .....	251
<i>Funcionamiento</i> .....	252
Características .....	252
Bombas .....	252
<i>Introducción</i> .....	252
<i>Utilización</i> .....	253
<i>Bombas elevadoras</i> .....	253
<i>Bombas de agua para uso en inmuebles</i> .....	257
<i>Bomba de agua con tanque presurizado</i> .....	258
Funcionamiento .....	258
Ámbito de aplicación .....	259
Sistema de agua para piscinas .....	259
Bombas para desagote .....	260
<i>Bombas de desagote portátiles</i> .....	260
<i>Bombas de desagote fijas</i> .....	260
Bombas de pozo profundo .....	261
Ascensores .....	261
<i>Introducción</i> .....	261
<i>Ascensores hidráulicos</i> .....	262
<i>Ascensores eléctricos</i> .....	262
Escaleras mecánicas .....	265
Ventilación y refrigeración .....	266
<i>Introducción</i> .....	266
<i>Sistemas de aire acondicionado</i> .....	266
<i>Ventilación</i> .....	268
Otros consumos .....	272

## CAPÍTULO 9

## ILUMINACIÓN

ACERCA DE LA ILUMINACIÓN Y LA ELECTRICIDAD .....	275
NATURALEZA DE LA LUZ .....	276
MAGNITUDES Y UNIDADES .....	277
Flujo luminoso F .....	277
Rendimiento luminoso .....	277
Cantidad de luz .....	277
Intensidad luminosa .....	278
Iluminancia .....	278
Luminancia .....	278
PARÁMETROS .....	279
Introducción .....	279
Color de la luz .....	279
Temperatura color .....	279
Vida útil .....	279
Corriente de conexión .....	280
Índice de reproducción cromática .....	280
Temperatura de funcionamiento .....	280
INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LOS SISTEMAS DE ILUMINACIÓN .....	281
Aspectos constructivos .....	281
Aspectos funcionales .....	281
SISTEMAS DE ILUMINACIÓN .....	282
TECNOLOGÍA DE LA ILUMINACIÓN .....	282
LUMINARIAS .....	283
Definición .....	283
Características de las luminarias .....	283
LÁMPARAS .....	288
Introducción .....	288
Clasificación .....	288
Lámparas incandescentes .....	288
<i>Lámparas para 220 V</i> .....	291
<i>Lámparas para baja tensión</i> .....	291
<i>Características particulares</i> .....	292
Lámparas fluorescentes .....	292
<i>Clasificación</i> .....	293
<i>Principio de funcionamiento</i> .....	293
<i>Construcción y componentes</i> .....	295
Lámparas halógenas .....	299
Lámparas de vapor de mercurio .....	300
<i>Introducción</i> .....	300
<i>Descripción</i> .....	300
Lámparas de sodio .....	302
<i>Lámparas de sodio a alta presión</i> .....	302
<i>Lámparas de sodio a baja presión</i> .....	305



Lámparas a vapor de mercurio halogenadas .....	306
Lámparas especiales .....	309
Lámparas mezcladoras .....	310
Lámparas de bajo consumo .....	311
Led .....	313
EQUIPOS AUXILIARES Y ACCESORIOS DE LOS SISTEMAS DE ILUMINACIÓN .....	314
Componentes de los sistemas de iluminación .....	314
Equipos auxiliares .....	315
<i>Arrancador</i> .....	315
<i>Balasto</i> .....	315
<i>Capacitor. En la práctica se le dice condensador</i> .....	316
Ignitor .....	316
<i>Regulador de flujo</i> .....	316
<i>Transformador</i> .....	316
Accesorios para el montaje .....	317
<i>Porta arrancador</i> .....	317
<i>Portalámpara</i> .....	317
<i>Otros</i> .....	317
CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS .....	317
Iluminación interior .....	319
Iluminación exterior .....	322
ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA .....	323
Su necesidad y obligatoriedad .....	323
Tipos .....	324
FIBRA ÓPTICA .....	325
ALUMBRADO PÚBLICO .....	325
OTROS TIPOS DE INSTALACIONES .....	326
Salas de reuniones o espectáculos .....	326
Anuncios luminosos .....	327

## CAPÍTULO 10

### INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

INTRODUCCIÓN .....	331
SISTEMAS DE ALARMA Y SEGURIDAD .....	332
SISTEMAS DE COMUNICACIONES .....	335
INSTALACIONES DE LLAMADA Y SEÑALIZACIÓN .....	346
DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD .....	349
Cámara de video .....	349
Detectores de humo .....	350
Detector de movimiento .....	350
Detector de gas natural .....	351
Detector de gas envasado .....	351
Detectores de monóxido de carbono .....	352
Porteros visores .....	352

## CAPÍTULO 11

## SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS

INTRODUCCIÓN .....	355
SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS .....	356
TIPOS DE SUBESTACIONES .....	359
Subestaciones compactas .....	360
Subestaciones para interior y exterior .....	360
Subestaciones aéreas .....	362
Subestaciones integradas .....	363
GRUPOS ELECTRÓGENOS .....	364
Introducción .....	364
Características constructivas .....	365
El sistema de generación .....	367
Instalación .....	368

## CAPÍTULO 12

PUESTA EN MARCHA Y VERIFICACIÓN  
DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

INTRODUCCIÓN .....	371
ENSAYOS PARA LA PUESTA EN MARCHA .....	372
INSTRUMENTOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS .....	372
Instrumentos tipo pinzas .....	372
<i>Pinza amperométrica</i> .....	373
<i>Pinza amperovoltimétrica</i> .....	373
<i>Otros tipos de instrumentos de pinza</i> .....	373
Probador de tensión y continuidad .....	373
Multímetros .....	374
Óhmetro .....	375
VERIFICACIÓN DEL TRAZADO Y UBICACIÓN DE ELEMENTOS .....	377
VERIFICACIÓN DE LOS MATERIALES .....	377
VERIFICACIÓN DE LAS CONEXIONES .....	378
VERIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES ELÉCTRICAS .....	378
Prueba de continuidad .....	378
Prueba de aislamiento .....	379
Determinación de la caída de tensión .....	380
ENSAYO A PLENA CARGA .....	381
LOCALIZACIÓN DE FALLAS .....	381
Corte de un circuito o falta de tensión .....	382
Corto circuito .....	384
Puesta a tierra .....	385
Mezcla de circuitos .....	385
NOTA DE LOS AUTORES .....	385

## CAPÍTULO 13

### ASPECTOS LEGALES

INTRODUCCIÓN .....	387
LEYES .....	388
NORMAS .....	388
LAS ORDENANZAS MUNICIPALES .....	390
LOS REGLAMENTOS .....	390
RESOLUCIONES .....	393
Resolución N° 92/98 .....	393
Resolución ENRE N° 207/95 .....	394
TARIFAS DE LOS SERVICIOS ELÉCTRICOS .....	394
Introducción .....	394
Unidades .....	395
Definiciones .....	395
<i>Tarifa</i> .....	395
<i>Demanda</i> .....	396
<i>Demanda máxima</i> .....	396
<i>Horarios</i> .....	396
<i>Clasificación de los usuarios</i> .....	396
<i>Cargo fijo</i> .....	397
<i>Cargo variable</i> .....	397
Tarifas .....	397
<i>Tarifa 1 – Pequeñas demandas</i> .....	397
<i>Tarifa 2 – Medianas demandas</i> .....	397
<i>Tarifa 3 – Grandes demandas</i> .....	398

## CAPÍTULO 14

### LAS EMPRESAS QUE EJECUTAN INSTALACIONES ELÉCTRICAS

INTRODUCCIÓN .....	401
PREPARACIÓN DE OFERTAS, PLIEGOS DE LICITACIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	409
Modelo de presupuesto .....	410
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....	411
Condiciones generales .....	411
<i>Alcance de los trabajos a realizar y de las especificaciones</i> .....	411
<i>Normas para materiales y mano de obra</i> .....	411
<i>Reglamentaciones, permisos e inspecciones</i> .....	412
<i>Planos</i> .....	412
<i>Garantías</i> .....	413
Alimentación .....	413
Puesta a tierra del equipo .....	413
Tableros .....	413
<i>Tablero general</i> .....	413

<i>Tablero con interruptores automáticos</i> .....	414
<i>Tableros especiales de fuerza motriz</i> .....	414
ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE LOS TABLEROS .....	415
Interruptores automáticos .....	415
Interruptores manuales .....	415
Interruptores inversores .....	415
Interruptores domiciliarios .....	415
Fusibles .....	415
Contactores .....	416
RAMALES .....	416
Cañería .....	416
Cables .....	416
Cajas de pase y derivación .....	416
Forma de instalación .....	417
Circuitos .....	417
Circuitos de iluminación y fuerza motriz .....	417
Cajas de salida .....	418
Cajas de pase y terminación .....	419
Accesorios de salida .....	419
Conexiones de motores .....	419
INSTALACIÓN TELEFÓNICA .....	419
Normas de instalación .....	419
Cajas de salida .....	420
Gabinetes de distribución .....	420
Cajas de cruzada .....	420
Cañería de entrada .....	420
Cables .....	420
Tiras de bornes .....	420
SEÑALIZACIÓN DE RAMPA PARA AUTOMOTORES CON SEMÁFOROS .....	421
Normas de instalación .....	421
Central de control .....	421
Semáforos .....	421
Pedales .....	422
Campanillas .....	422
Cables .....	422
TELÉFONOS INTERNOS Y PORTERO ELÉCTRICO .....	422
Normas de instalación .....	422
Fuente de alimentación .....	422
Central de portería .....	423
Portero eléctrico .....	423
Aparatos telefónicos .....	423
Cables .....	423
PLANOS .....	423
PRECIO Y CONDICIONES DE PLAZO .....	424
PLAZO DE ENTREGA Y PENALIDADES .....	424
ADICIONALES .....	424

**APÉNDICE 1**

SIMBOLOGÍA .....	425
Símbolos gráficos electrotécnicos para instalaciones de alumbrado, fuerza motriz conforme la norma IRAM 2010 .....	425

**APÉNDICE 2**

UNIDADES .....	431
Tabla de magnitudes, nombres y símbolos eléctricos .....	432
Tabla de múltiplos y submúltiplos de las unidades .....	432

**APÉNDICE 3**

CÁLCULOS Y DETERMINACIONES .....	435
DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA DE POTENCIA MÁXIMA SIMULTÁNEA DEL INMUEBLE DESTINADO A VIVIENDA .....	436
EJERCICIO PROPUESTO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA MÁXIMA SIMULTÁNEA DEL INMUEBLE DESTINADO A VIVIENDA .....	438
CÁLCULO DE UN CABLE PARA UNA CARGA MONOFÁSICA .....	439
CÁLCULO DE UN CABLE PARA UNA CARGA TRIFÁSICA .....	441
CÁLCULO DE UN CABLE PARA ALIMENTAR UN SISTEMA DE ALUMBRADO .....	444
SELECCIÓN DE UN INTERRUPTOR TERMO-MAGNÉTICO .....	445
CÁLCULO DE UN SISTEMA DE ILUMINACIÓN INTERIOR .....	446

**APÉNDICE 4**

EQUIVALENCIAS DE USO PRÁCTICO EN ELECTRICIDAD .....	459
---	-----

**APÉNDICE 5**

VALORES PRÁCTICOS .....	463
VALORES PRÁCTICOS PARA INGENIERÍA MECÁNICA .....	466
VALORES PRÁCTICOS PARA INGENIERÍA ELÉCTRICA .....	466

**APÉNDICE 6**

MACSHA IE (INSTALACIONES ELÉCTRICAS) - VERSIÓN SOBREVILA-FARINA .....	471
BIBLIOGRAFÍA .....	477