ÁREA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

INSTALACIONES ELÉCTRICAS ESPECIALES ASIGNATURA OPTATIVA DE 4º CURSO DEL GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA

TEMA 1 Introducción a las instalaciones eléctricas

APUNTES Y MATERIALES PARA SEGUIR LA ASIGNATURA

CURSO 2021-2022

Norberto Redondo Melchor Profesor Ayudante Ingeniero Industrial Doctor por la Universidad de Salamanca

ÍNDICE

1.	. INT	RODUCCIÓN A LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	. 3
1	EH	Reglamento para Baja Tensión	. 3
2	Las	s normas particulares de las compañías distribuidoras	10
3	Los	s documentos MTDyC y las normas NI de Iberdrola	10
4		teriales de conducción, cableado e instalación en baja ensión. Fabricantes y distribuidores del mercado español	18
	4.1	Normas UNE	. 18
	4.2	Materiales y modos de instalación	. 20
5	Fat	oricantes y distribuidores en el mercado español	20

1. INTRODUCCIÓN A LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

1 EL REGLAMENTO PARA BAJA TENSIÓN

El vigente reglamento por el que se rigen las instalaciones de hasta 1000 V está declarado de obligado cumplimiento en el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión, BOE nº224, de 18 de septiembre de 2002.

Conviene utilizar el texto consolidado corregido por el Real Decreto 560/2010, de 7 de mayo, por el que se modifican diversas normas reglamentarias en materia de seguridad industrial para adecuarlas a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio y corrección de errores publicada en el BOE nº 149 de fecha 19 de junio de 2010 y corrección de errores publicada en el BOE nº 207 de fecha 26 de agosto de 2010.

La estructura de esa norma es la siguiente:

1. Real Decreto 842/2002:

- Artículo único: Se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT 01 a BT 51, que se adjuntan al Real Decreto.
- Disposiciones adicionales: son 4. Precisan detalles acerca de trámites administrativos.
- Disposiciones transitorias: son 3. Regulaban el tránsito desde el antiguo Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 2413/1973, de 20 de septiembre de 1973, a este nuevo de 2002.
- Disposiciones derogatoria y finales: se deroga el antiguo reglamento de 1973. Se fija la entrada en vigor del nuevo reglamento al año de su publicación en el BOE, es decir, el 18 de septiembre de 2003.

2. Reglamento electrotécnico para baja tensión:

- Es el reglamento propiamente dicho. Consta de 29 artículos.
 - 1. Objeto.
 - 2. Campo de aplicación.

© NRM 2012-2017

- 3. Instalación eléctrica.
- 4. Clasificación de las tensiones. Frecuencia de las redes.
- 5. Perturbaciones en las redes.
- 6. Equipos y materiales.
- 7. Coincidencia con otras tensiones.
- 8. Redes de distribución.
- 9. Instalaciones de alumbrado exterior.
- 10. Tipos de suministro
- 11. Locales de características especiales
- 12. Ordenación de cargas
- 13. Reserva de local
- 14. Especificaciones particulares de las Empresas suministradoras
- 15. Acometidas e instalaciones de enlace.
- 16. Instalaciones interiores o receptoras
- 17. Receptores y puesta a tierra
- 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones.
- 19. Información a los usuarios
- 20. Mantenimiento de las instalaciones
- 21. Inspecciones
- 22. Empresas instaladoras
- 23. Cumplimiento de las prescripciones
- 24. Excepciones.
- 25. Equivalencia de normativa del Espacio Económico Europeo
- 26. Normas de referencia
- 27. Accidentes.
- 28. Infracciones y sanciones.
- 29. Guía técnica.

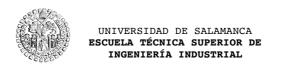
3. Las Instrucciones Técnicas Complementarias:

- Es el contenido técnico que regula una manera de cumplir con los objetivos del Reglamento.
- Son las 51 instrucciones siguientes:

ITC-BT-01	Terminología	ITC-BT-28	Instalaciones en locales de pública concurrencia
ITC-BT-02	Normas de referencia en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión	ITC-BT-29	Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los
ITC-BT-03	Instaladores autorizados		locales con riesgo de incendio o explosión
ITC-BT-04	Documentación y puesta en servicio de las instalaciones	ITC-BT-30	Instalaciones en locales de características especiales
ITC-BT-05	Verificaciones e inspecciones	ITC-BT-31	Instalaciones con fines especiales.
ITC-BT-06	Redes aéreas para distribución en Baja Tensión	110-01-31	Piscinas y fuentes
ITC-BT-07	Redes subterráneas para	ITC-BT-32	Instalaciones con fines especiales. Máguinas de elevación y transporte
	distribución en Baja Tensión	ITO DT 00	, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,
ITC-BT-08	Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de	ITC-BT-33	Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obras



ITC-BT-09	distribución de energía eléctrica Instalaciones de alumbrado exterior	ITC-BT-34	Instalaciones con fines especiales. Ferias y stands
ITC-BT-10	Previsión de cargas para suministros en Baja Tensión	ITC-BT-35	Instalaciones con fines especiales. Establecimientos agrícolas y
ITC-BT-11	Redes de distribución de energía	ITO DT 00	hortícolas
ITO DT 10	eléctrica. Acometidas	ITC-BT-36	Instalaciones a muy Baja Tensión
ITC-BT-12 ITC-BT-13	Instalaciones de enlace. Esquemas Instalaciones de enlace. Cajas	ITC-BT-37	Instalaciones a tensiones especiales
ITC-BT-14	generales de protección Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación	ITC-BT-38	Instalaciones con fines especiales. Requisitos particulares para la instalación eléctrica en quirófanos y salas de intervención
ITC-BT-15	Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales	ITC-BT-39	Instalaciones con fines especiales Cercas eléctricas para ganado
ITC-BT-16	Instalaciones de enlace. Contadores: Ubicación y sistemas de instalación	ITC-BT-40	Instalaciones generadoras de baja tensión
ITC-BT-17	Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e	ITC-BT-41	Instalaciones eléctricas en caravanas y parques de caravanas
	individuales de mando y protección. Interruptor de control	ITC-BT-42	Instalaciones eléctricas en puertos y marinas para barcos de recreo
ITO DT 40	de potencia	ITC-BT-43	Instalación de receptores.
ITC-BT-18	Instalaciones de puesta a tierra	ITO DT 44	Prescripciones generales
ITC-BT-19	Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones	ITC-BT-44	Instalación de receptores. Receptores para alumbrado
ITC-BT-20	generales Instalaciones interiores o	ITC-BT-45	Instalación de receptores. Aparatos de caldeo
110 B1 20	receptoras. Sistemas de instalación	ITC-BT-46	Instalación de receptores. Cables y
ITC-BT-21	Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales	ITC-BT-47	folios radiantes en viviendas Instalación de receptores. Motores
	protectoras	ITC-BT-48	Instalación de receptores.
ITC-BT-22	Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobreintensidades	110 21 10	Transformadores y autotransformadores. Reactancias y rectificadores. Condensadores
ITC-BT-23	Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra	ITC-BT-49	Instalaciones eléctricas en muebles
	receptoras. Protección contra sobretensiones	ITC-BT-50	Instalaciones eléctricas en locales
ITC-BT-24	Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los		que contienen radiadores para saunas
	contactos directos e indirectos	ITC-BT-51	Instalaciones de sistemas de automatización, gestión técnica de
ITC-BT-25	Instalaciones interiores en viviendas. Número de circuitos y características		la energía y seguridad para viviendas y edificios
ITC-BT-26	Instalaciones interiores en viviendas. Prescripciones generales de instalación		
ITC-BT-27	Instalaciones interiores en viviendas. Locales que contienen una bañera o ducha		



- 4. Las Guías técnicas de aplicación de las Instrucciones Técnicas Complementarias:
 - Se publican cumpliendo el mandato del artículo 29 del Reglamento:

Artículo 29. Guía técnica.

El centro directivo competente en materia de seguridad industrial del Ministerio de Ciencia y Tecnología elaborará y mantendrá actualizada una Guía técnica, de carácter no vinculante, para la aplicación práctica de las previsiones del presente Reglamento y sus instrucciones técnicas complementarias, la cual podrá establecer aclaraciones a conceptos de carácter general incluidos en este Reglamento.

- Un sitio autorizado, dependiente del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, que ofrece los contenidos más actuales para su descarga es http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/rebt_guia.aspx
- Son las 36 publicaciones siguientes:

Guías técnicas de aplicación del REBT actualizadas en septiembre 2015

INTRODUCCIÓN E ÍNDICE

- Introducción Edición: Septiembre 2003; Revisión: 1
- Índice de Unidades Temáticas Edición: Julio 2012; Revisión: 6

1. ASPECTOS GENERALES

- REAL DECRETO 842/2002 Edición: Septiembre 2003; Revisión: 1
- BT-03. INSTALADORES AUTORIZADOS EN BAJA TENSIÓN Edición: Septiembre 2003; Revisión: 1
- BT-04. DOCUMENTACIÓN Y PUESTA EN SERVICIO DE LAS INSTALACIONES Edición: Septiembre 2003; Revisión: 1
- BT-05. VERIFICACIONES E INSPECCIONES Edición: Septiembre 2003; Revisión: 1

2. INSTALACIONES DE ENLACE

- BT-10. PREVISIÓN DE CARGAS PARA SUMINISTROS EN BAJA TENSIÓN Edición: Septiembre 2003; Revisión: 1
- BT-12. ESQUEMAS Edición: Septiembre 2003; Revisión: 1
- BT-13. CAJAS GENERALES DE PROTECCIÓN Edición: Septiembre 2003; Revisión: 1
- BT-14. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN Edición: Septiembre 2003; Revisión: 1
- BT-15. DERIVACIONES INDIVIDUALES Edición: Septiembre 2003; Revisión:
- BT-16. CONTADORES: UBICACIÓN Y SISTEMAS DE INSTALACIÓN Edición: Septiembre 2003; Revisión: 1
- BT-17. DISPOSITIVOS GENERALES E INDIVIDUALES DE MANDO Y PROTECCIÓN. INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA Edición: Septiembre 2003; Revisión: 1



3. INSTALACIONES INTERIORES

- BT-19. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. PRESCRIPCIONES GENERALES Edición: Febrero 2009; Revisión: 2
- BT-20. INSTALACIONES INTERIORES O RECEPTORAS. SISTEMAS DE INSTALACIÓN Edición: Septiembre 2003; Revisión: 1
- BT-21. TUBOS Y CANALES PROTECTORAS Edición: Septiembre 2003; Revisión: 1
- BT-25. INSTALACIONES INTERIORES EN VIVIENDAS. NÚMERO DE CIRCUITOS Y CARACTERÍSTICAS Edición: Julio 2012; Revisión: 2
- BT-26. INSTALACIONES INTERIORES EN VIVIENDAS. PRESCRIPCIONES GENERALES DE INSTALACIÓN Edición: Septiembre 2003; Revisión: 1
- BT-27. LOCALES QUE CONTIENEN UNA BAÑERA O DUCHA Edición: Septiembre 2003; Revisión: 1
- BT-49. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN MUEBLES Edición: Septiembre 2003; Revisión: 1

4. INSTALACIONES EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA

- BT-28. INSTALACIONES EN LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA Edición: Marzo 2015; Revisión: 3

5. INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR

- BT-09. INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR Edición: Septiembre 2004; Revisión: 1

6. PROTECCIONES

- BT-08. SISTEMAS DE CONEXIÓN DEL NEUTRO Y DE LAS MASAS EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA Edición: Octubre 2005: Revisión: 1
- BT-18. INSTALACIONES DE PUESTA A TIERRA Edición: Octubre 2005; Revisión: 1
- BT-22. PROTECCIÓN CONTRA SOBREINTENSIDADES Edición: Octubre 2005; Revisión: 1
- BT-23. PROTECCIÓN CONTRA SOBRETENSIONES Edición: Julio 2012; Revisión: 2
- BT-24. PROTECCIÓN CONTRA LOS CONTACTOS DIRECTOS E INDIRECTOS Edición: Octubre 2005; Revisión: 1

7. INSTALACIONES DOMÓTICAS

- BT-51. INSTALACIONES DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN, GESTIÓN TÉCNICA DE LA ENERGÍA Y SEGURIDAD PARA VIVIENDAS Y EDIFICIOS Edición: Febrero 2007; Revisión: 1

8. INSTALACIONES ESPECIALES

- BT-29. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE LOS LOCALES CON RIESGO DE INCENDIO O EXPLOSIÓN Edición: Febrero 2015; Revisión: 2
- BT-30. INSTALACIONES EN LOCALES DE CARACTERÍSTICAS ESPECIALES Edición: Febrero 2009: Revisión: 1
- BT-33. INSTALACIONES PROVISIONALES Y TEMPORALES DE OBRAS

Edición: Julio 2012; Revisión: 1

- BT-40. INSTALACIONES GENERADORAS DE BAJA TENSIÓN. Edición: Septiembre 2013; Revisión: 1

ANEXOS

- SIGNIFICADO Y EXPLICACIÓN DE LOS CÓDIGOS IP, IK Edición: Septiembre 2003; Revisión: 1
- CÁLCULO DE CAÍDAS DE TENSIÓN Edición: Septiembre 2003; Revisión: 1
- CÁLCULO DE CORRIENTES DE CORTOCIRCUITO Edición: Septiembre 2003; Revisión: 1
- VERIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS Edición: Septiembre 2003; Revisión: 1
- Nota de Interpretación Técnica de la Equivalencia de la Separación Galvánica de la Conexión de Instalaciones Generadoras en Baja Tensión

De los 29 artículos del Reglamento es preciso analizar, para comenzar, los tres siguientes que determinan el significado global de esta norma técnica:

Artículo 1. Objeto.

El presente Reglamento tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas conectadas a una fuente de suministro en los límites de baja tensión, con la finalidad de:

- a) Preservar la seguridad de las personas y los bienes.
- b) Asegurar el normal funcionamiento de dichas instalaciones y prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios.
- c) Contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de las instalaciones.

Artículo 23. Cumplimiento de las prescripciones.

- 1. Se considerará que las instalaciones realizadas de conformidad con las prescripciones del presente Reglamento proporcionan las condiciones de seguridad que, de acuerdo con el estado de la técnica, son exigibles, a fin de preservar a las personas y los bienes, cuando se utilizan de acuerdo a su destino.
- 2. Las prescripciones establecidas en el presente Reglamento tendrán la condición de mínimos obligatorios, en el sentido de lo indicado por el artículo 12.5 de la Ley 21/1992, de Industria.

Se considerarán cubiertos tales mínimos:

- a) Por aplicación directa de las prescripciones de las correspondientes ITC, o
- b) Por aplicación de técnicas de seguridad equivalentes, siendo tales las que, sin ocasionar distorsiones en los sistemas de distribución de las compañías suministradoras, proporcionen, al menos, un nivel de seguridad equiparable a la anterior. La aplicación de técnicas de seguridad equivalentes deberá ser justificado debidamente por el diseñador de la instalación, y aprobada por el órgano competente de la Comunidad Autónoma.

Artículo 24. Excepciones.

Sin perjuicio de lo establecido en el apartado 1 del artículo 6 (1), cuando sea materialmente imposible

¹ Los materiales y equipos utilizados en las instalaciones deberán ser utilizados en la forma y para la finalidad que

cumplir determinadas prescripciones del presente Reglamento, sin que sea factible tampoco acogerse a la letra b) del artículo anterior, el titular de la instalación que se pretenda realizar, deberá presentar, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, previamente al procedimiento contemplado en el artículo 18, una solicitud de excepción, exponiendo los motivos de la misma e indicando las medidas de seguridad alternativas que se propongan, las cuales, en ningún caso, podrán rebajar los niveles de protección establecidos en el Reglamento.

El citado órgano competente podrá desestimar la solicitud, requerir la modificación de las medidas alternativas o conceder la autorización de excepción, que será siempre expresa, entendiéndose el silencio administrativo como desestimatorio.

El ámbito de aplicación del Reglamento para Baja Tensión viene definido en su artículo 2:

Artículo 2. Campo de aplicación.

- 1. El presente Reglamento se aplicará a las instalaciones que distribuyan la energía eléctrica, a las generadoras de electricidad para consumo propio y a las receptoras, en los siguientes límites de tensiones nominales:
 - a) Corriente alterna: igual o inferior a 1.000 voltios.
 - b) Corriente continua: igual o inferior a 1.500 voltios.
- 2. El presente Reglamento se aplicará:
 - a) A las nuevas instalaciones, a sus modificaciones y a sus ampliaciones.
 - b) A las instalaciones existentes antes de su entrada en vigor que sean objeto de modificaciones de importancia, reparaciones de importancia y a sus ampliaciones.
 - c) A las instalaciones existentes antes de su entrada en vigor, en lo referente al régimen de inspecciones, si bien los criterios técnicos aplicables en dichas inspecciones serán los correspondientes a la reglamentación con la que se aprobaron.

Se entenderá por modificaciones o reparaciones de importancia las que afectan a más del 50 por 100 de la potencia instalada. Igualmente se considerará modificación de importancia la que afecte a líneas completas de procesos productivos con nuevos circuitos y cuadros, aún con reducción de potencia.

- 3. Asimismo, se aplicará a las instalaciones existentes antes de su entrada en vigor, cuando su estado, situación o características impliquen un riesgo grave para las personas o los bienes, o se produzcan perturbaciones importantes en el normal funcionamiento de otras instalaciones, a juicio del Organo Competente de la Comunidad Autónoma.
- 4. Se excluyen de la aplicación de este Reglamento las instalaciones y equipos de uso exclusivo en minas, material detracción, automóviles, navíos, aeronaves, sistemas de comunicación, y los usos militares y demás instalaciones y equipos que estuvieran sujetos a reglamentación específica.
- 5. Las prescripciones del presente Reglamento y sus instrucciones técnicas complementarias (en adelante ITCs) son de carácter general unas, y específico, otras. Las específicas sustituirán, modificarán o complementarán a las generales, según los casos.
- 6. No se aplicarán las prescripciones generales, sino únicamente prescripciones específicas, que serán objeto de las correspondientes ITCs, a las instalaciones o equipos que utilizan «muy baja tensión» (hasta 50 V en corriente alterna y hasta 75 V en corriente continua), por ejemplo las redes informáticas y similares, siempre que su fuente de energía sea autónoma, no se alimenten de redes destinadas a otros suministros, o que tales instalaciones sean absolutamente independientes de las redes de baja tensión con valores por encima de los fijados para tales pequeñas tensiones.

fueron fabricados.



2 LAS NORMAS PARTICULARES DE LAS COMPAÑÍAS DISTRIBUIDORAS

El artículo 14 del Reglamento para Baja Tensión otorga validez y carácter obligatorio a determinadas normas particulares de contenido técnico de las compañías habilitadas como distribuidoras en el territorio español.

Es preciso entender, por coherencia con la regulación del sector eléctrico, que las referencias a empresas "suministradoras" en realidad se hace a las empresas "distribuidoras":

Artículo 14. Especificaciones particulares de las Empresas suministradoras.

Las empresas suministradoras podrán proponer especificaciones sobre la construcción y montaje de acometidas, líneas generales de alimentación, instalaciones de contadores y derivaciones individuales, señalando en ellas las condiciones técnicas de carácter concreto que sean precisas para conseguir mayor homogeneidad en las redes de distribución y las instalaciones de los abonados.

Dichas especificaciones deberán ajustarse, en cualquier caso, a los preceptos del Reglamento, y deberán ser aprobadas por los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, en caso de que se limiten a su ámbito territorial, o por centro directivo competente en materia de seguridad industrial del Ministerio de Ciencia y Tecnología, en caso de aplicarse en más de una Comunidad Autónoma, pudiéndose exigir para ello el dictamen de una entidad competente en la materia. Las normas particulares así aprobadas deberán publicarse en el correspondiente Boletín Oficial.

De nuevo un sitio autorizado, dependiente del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, que ofrece los contenidos más actuales para su descarga es

http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/Especificaciones Empresas Suministradoras.aspx?regl=REBTatalores and the sum of the sum of

Actualmente están disponibles las normas de las siguientes empresas distribuidoras españolas (no son todas las que operan en el territorio nacional):

E.ON Distribución 2 normas
Unión Fenosa Distribución: 4 normas
Hidrocantábrico: 12 normas
Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U.: 25 normas

3 LOS DOCUMENTOS MTDYC Y LAS NORMAS NI DE IBERDROLA

La empresa distribuidora de la zona en la que se encuentra la Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Béjar es Iberdrola Distribución Eléctrica S.A.U. La propia Escuela recibe el suministro eléctrico a través de la infraestructura de distribución pública en media tensión que gestiona y de la que es titular la citada empresa.

Por este hecho y por las buenas relaciones que siempre se han tenido entre el área de Ingeniería Eléctrica de la Universidad de Salamanca e Iberdrola, en lo que sigue utilizaremos como referencia la normativa particular de dicha empresa. Además, se trata de un conjunto de normas de elevada calidad técnica, que están fácilmente disponibles en internet.

Las normas aprobadas por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo, se pueden

descargar del enlace adjunto y son las siguientes:

http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/Especificaciones Empresas Suministradoras.aspx?regl=REBT

			Edición en vigor/anulación		
Código	Título	Est.	Ed.	Fecha	Resol.
MT 2.03.20	Normas particulares para instalaciones de alta tensión (hasta 30 kV) y baja tensión	V	<u>7ª</u>	mar-04	10/06/2005
MT 2.41.20	Proyecto tipo. Red aérea trenzada de baja tensión. Cables aislados instalados sobre apoyos	V	<u>3</u> ª	jul-09	25/02/2010
MT 2.41.22	Proyecto tipo. Red aérea trenzada de baja tensión. Cables aislados instalados en fachadas	V	<u>3</u> ª	jul-09	25/02/2010
MT 2.51.01	Proyecto tipo de línea subterránea de baja tensión	V	<u>6</u> ª	jul-09	25/02/2010
MT 2.80.12	Especificaciones particulares para Instalaciones de Enlace	V	1ª + mod.1	jul-09	25/02/2010
NI 42.00.01	Contadores de inducción para medida de la energía activa en BT	Α			25/02/2010
NI 42.20.01	Contadores estáticos para medida de la energía eléctrica tipos 4 y 5	Α			25/02/2010
NI 42.71.01	Cuadros modulares con envolvente y sin envolvente para medida en BT. Instalación interior	V	<u>7</u> ª	jul-10	15/12/2010
NI 42.71.05	Cuadros modulares sin envolvente para medida en BT. Instalación interior centralizada	Α			15/12/2010
NI 42.71.06	Interruptor-seccionador para centralización de contadores	Α			25/02/2010
NI 42.72.00	Instalaciones de enlace. Cajas de protección y medida	V	<u>5ª</u>	jul-10	15/12/2010
NI 50.44.01	Cuadros de distribución de BT para centro de transformación intemperie compacto	V	<u>2</u> ^a	abr-04	10/06/2005
NI 50.44.02	Cuadros de distribución en BT para centros de transformación de interior	V	<u>3ª</u>	abr-04	10/06/2005
NI 50.44.03	Cuadro de distribución en BT con embarrado aislado y seccionamiento para centros de transformación interior	V	<u>2ª</u>	jul-09	25/02/2010
NI 50.44.04	Cuadros de distribución para centros de transformación intemperie sobre apoyo	V	<u>2</u> ª	abr-04	10/06/2005
NI 52.04.01	Postes de hormigón armado vibrado	V	<u>6ª</u>	jul-09	25/02/2010
NI 52.10.10	Apoyos de chapa metálica para líneas eléctricas aéreas de baja y alta tensión	V	<u>6</u> ª	jul-09	25/02/2010
NI 52.36.01	Soporte posapiés, pates de escalamiento y elementos para anclaje líneas de seguridad en apoyos de líneas aéreas	V	<u>6</u> ª	jul-09	25/02/2010
NI 56.31.21	Cables unipolares RV con conductores de aluminio para redes subterráneas de baja tensión 0,6/1 kV	Α			15/12/2010
NI 56.36.01	Conductores aislados cableados en haz para líneas aéreas BT	٧	<u>5</u> ª	mar-04	10/06/2005

© NRM 2012-2017

			Edición en vigor/anulación		
Código	Título	Est.	Ed.	Fecha	Resol.
NI 76.01.01	Fusibles de baja tensión. Fusibles de cuchillas	V	<u>6</u> ª	jul-09	25/02/2010
NI 76.21.02	Interruptor automático para control de potencia con reenganche manual (ICP-M)	V	<u>3</u> ª	nov-03	10/06/2005
NI 76.50.01	Cajas generales de protección (CGP)	V	<u>6</u> ª	jul-10	15/12/2010
NI 76.53.01	Cajas y tapas para ICP	V	<u>3</u> ª	sep-04	10/06/2005

Estas normas han sido elaboradas durante los últimos años, y han sufrido sucesivas modificaciones con el tiempo. Son muchísimas más que las que aparecen aprobadas en la tabla de arriba, pues regulan con todo detalle todas las instalaciones de distribución que tiene dicha empresa.

MT:

Las normas relativas a la forma de ejecución de las instalaciones se contienen en la colección que antiguamente se llamaba Manual Técnico de Distribución y Clientes (MTDyC), y que ahora simplemente se denominan MT (Manual Técnico).

Se identifican mediante un código formado por tres parejas de números separadas por un punto, MT xx.xx.xx, más la mención a la edición y la fecha de aprobación. Además tienen un título distinto cada una de ellas. Por ejemplo:

MT 2.03.20 ed 07, marzo 2004, Normas particulares para instalaciones de alta tensión (hasta 30 kV) y baja tensión.



NI:

Las especificaciones de los materiales y equipos aceptados por la empresa distribuidora aparecen reguladas en la colección de Normas Iberdrola (NI).

Se identifican de forma similar a los documentos MT, mediante un código formado por tres parejas de números separadas por un punto, NI xx.xx.xx, más la mención a la edición y la fecha de aprobación. Además tienen un título distinto cada una de ellas. Por ejemplo:

NI 42.71.04 ed 07, julio 2010, Cuadros modulares con y sin envolvente para medida en BT. Instalación interior.



NI 42.71.01

Julio de 2010

EDICION: 7°

NORMA IBERDROLA



Cuadros modulares con y sin envolvente para medida en BT. Instalación interior

Modular panels with and without cover for LV measurement.
Indoor installation

La norma más importante en relación con cualquier tipo de instalación en baja tensión es la MT 2.03.20 ed 07, marzo 2004, *Normas particulares para instalaciones de alta tensión (hasta 30 kV) y baja tensión.* Sus contenidos son los siguientes:

ÍNDICE

- 0 INTRODUCCIÓN
- 1 OBJETO
- 2 CAMPO DE APLICACIÓN
- 3 REGLAMENTACIÓN Y DISPOSICIONES OFICIALES
- 4 ESTRUCTURA

CAPÍTULO I. CRITERIOS BÁSICOS

- 1 SUMINISTROS EN ALTA TENSIÓN (Hasta 30 kV)
 - 1.1 Tensiones de suministro
 - 1.2 Propiedad de las instalaciones de extensión
 - 1.3 Elementos de maniobra y protección
- 2 SUMINISTROS EN BAJA TENSIÓN
 - 2.1 Tensión de suministro
 - 2.2 Tipo de la red
 - 2.3 Suministros que implican instalaciones de extensión en alta tensión
 - 2.4 Suministros superiores a 100 kW
 - 2.5 Colocación de las cajas generales de protección
- 3 PREVISIÓN DE CARGAS Y COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD
 - 3.1 Previsión de cargas
 - 3.2 Cálculo para determinar la carga total en red
- 4 DATOS BÁSICOS
 - 4.1 Instalaciones de alta tensión
 - 4.2 Instalaciones de baja tensión

CAPÍTULO II - CONDICIONES TÉCNICAS Y APLICACIÓN DE LOS PROYECTOS TIPO

1 INTRODUCCIÓN

- 1.1 Líneas aéreas de alta tensión
- 1.2 Líneas subterráneas de alta tensión
- 1.3 Centros de Transformación
- 1.4 Líneas subterráneas de baja tensión
- 1.5 Líneas aéreas de baja tensión
- LÍNEAS DE ALTA TENSIÓN
 - 2.1 Líneas aéreas de alta tensión
 - 2.2 Líneas subterráneas de alta tensión
- 3 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN
 - 3.1 Centros de transformación de interior
 - 3.2 Centros de transformación de intemperie
 - 3.3 Suministro a clientes en alta tensión por red subterránea en anillo
- 4 LÍNEAS DE BAJA TENSIÓN
 - 4.1 Líneas subterráneas de baja tensión
 - 4.2 Líneas aéreas de baja tensión

CAPÍTULO III - CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

- 1 CALIDAD
- 2 CARACTERÍSTICAS GENERALES

CAPÍTULO IV - EJECUCIÓN Y RECEPCIÓN TÉCNICA DE LAS INSTALACIONES

- 1 INTRODUCCIÓN
- 2 DISPOSICIONES QUE SE DEBEN CUMPLIR
- 3 DEFINICIONES
 - 3.1 Material aceptado (elemento tipificado)
 - 3.2 Material especificado
 - 3.3 Unidades compatibles
 - 3.4 Obra vista
 - 3.5 Obra oculta
 - 3.6 Criterios de aceptación
 - 3.7 Documento para la recepción
- 4 ORDENACIÓN DE LOS TRABAJOS DE EJECUCIÓN
- 5 PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN
- 6 MATERIALES
- 7 NORMAS PARA LA EJECUCIÓN Y RECEPCIÓN DE LAS INSTALACIONES
- 8 CALIFICACIÓN DE CONTRATISTAS

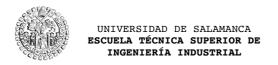
ANEXO - RELACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONSULTA

MT 2.03.20 ed 07, marzo 2004, Baja Tensión

- 2. SUMINISTROS EN BAJA TENSIÓN
- 2.1 Tensión de suministro

La tensión nominal normalizada en Iberdrola es la de 230/400 V de acuerdo con lo siguiente:

- El Artículo 102 sobre Calidad del Producto del Capítulo 2 TITULO V del Real Decreto 1955/2000, del 1 de diciembre de 2000, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.



- El Artículo 4 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por el Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, publicado en el BOE nº 224 del 18 de septiembre de 2002.
- La norma UNE-EN 50.160 sobre la Calidad de onda.

2.2 Tipo de la red

La instalación de extensión será realizada en red subterránea o trenzada, dependiendo de la tipología de la red de la zona, características del suministro, disposiciones municipales, etc. En cualquier caso, será IBERDROLA quien defina el tipo de la red a instalar de acuerdo con la reglamentación existente.

2.3 Suministros que implican instalaciones de extensión en alta tensión

Cuando un suministro en baja tensión demande la realización de instalaciones de extensión en alta (\leq 30 kV) tensión, será también de aplicación las características técnicas especificadas para los suministros en alta (< 30 kV) tensión.

2.4 Suministros superiores a 100 kW

De conformidad con lo establecido en el punto 5 del Artículo 47, Capítulo II del TITULO III - DISTRIBUCIÓN del Real Decreto 1955/2000, del 1 de diciembre de 2000, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica, , cuando la potencia solicitada de un nuevo suministro o ampliación de uno existente sea superior a 100 kW, el peticionario deberá reservar el o los locales necesarios, destinados al montaje de la instalación de centro de transformación, situados bien en el propio inmueble que recibe el suministro, o bien en la parcela en la que esté ubicado, siempre y cuando las ordenanzas aplicables así lo permitan. Los locales deberán ser entregados con la obra civil totalmente terminada, es decir, en condiciones para poder realizar la instalación eléctrica. La necesidad de más de un local vendrá impuesta por las características del suministro. El propietario del local quedará obligado a registrar esta cesión de uso, corriendo los gastos correspondientes a cargo de la empresa distribuidora.

Los centros de transformación quedarán situados por encima del nivel del alcantarillado general de la zona, para permitir fácilmente el desagüe en caso de inundaciones y, además, tendrán acceso directo desde la vía pública, que permita permanentemente tanto el paso de los operarios de explotación y mantenimiento, como de los transformadores y aparamenta del centro de transformación.

Se establecerán las correspondientes servidumbres afectas al centro de transformación: paso de canalizaciones, ventilaciones, etc.

IBERDROLA se reserva el derecho de utilizar el centro de transformación montado sobre el local cedido por un peticionario, para atender suministros posteriores, independientes al que motiva la primera petición.

En los supuestos de actuaciones urbanísticas, el suelo necesario para subestaciones y el suelo o locales destinados a centros de transformación, no computando a efectos de volumetría, se definirán como servicios dotacionales, en su caso infraestructuras básicas de suministro, y serán costeados por el promotor o urbanizador.

2.5 Colocación de las cajas generales de protección

La caja general de protección, en adelante CGP, señala el principio de la propiedad de las instalaciones del cliente. Es en su totalidad propiedad del mismo. Se colocará lo más próxima posible a la red general de distribución y en terreno propiedad del cliente, excepto en suministros públicos o eventuales.

Se podrán admitir otras soluciones en casos excepcionales motivadas por el entorno histórico-artístico, en estas soluciones dependerán de las disposiciones municipales características del suministro, tipología de la red, etc. En cualquier caso, esta solución deberá contar con la aprobación previa de IBERDROLA.

En las figuras siguientes se muestra cómo deberán situarse las CGP en los distintos tipos de red.

Situación de la CGP en redes subterráneas. (Véase figura 1)

Cuando la CGP sea para una sola finca, se colocarán empotrada en fachada, zaguán abierto o linde o valle de parcela, de modo que se acceda a ella directamente desde la vía pública. En el caso de que en la finca exista un sólo cliente, la CGP contendrá también el equipo de medida de energía.

Estos criterios serán de aplicación a los nuevos suministros en subterráneos a fincas existentes, cualquiera que fuese su forma de alimentación anterior (aérea, subterránea, etc.).

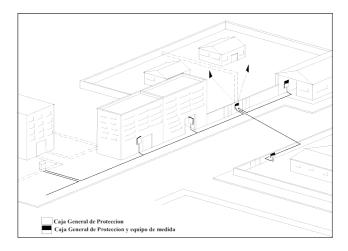


Figura 1

Situación de la CGP en redes aéreas posadas sobre fachada. (Véase figura 2)

Cuando la CGP sea para un conjunto de clientes, se instalará sobre fachada o empotrada en la pared y a una altura aproximada de 3 m.

Cuando la CGP sea para un solo cliente, se situará empotrada sobre la fachada, a una altura de 1,50 m, cuando contenga además el equipo de medida, y a una altura aproximada de 3 m, cuando excepcionalmente no lo contenga. En aquellos puntos del recorrido de los conductores en los que la altura mínima al suelo sea inferior a 2,5 m, estos deberán estar protegidos mecánicamente mediante elementos adecuados (tubos, canaletas, etc.) que garanticen un grado de protección mínimo IK-09.

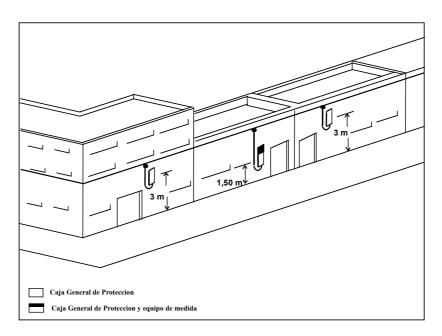


Figura 2

Situación de la CGP en redes aéreas tendidas sobre apoyos. (Véase figura 3)

Cuando la CGP sea para un solo cliente, se situará empotrada sobre la fachada, a una altura de 1,50 m, cuando contenga además el equipo de medida, y a una altura aproximada de 3 m, cuando excepcionalmente no lo contenga. Si la CGP es para un conjunto de clientes, se situará en la misma posición que para la red subterránea o posada, según la planificación futura de la red general.

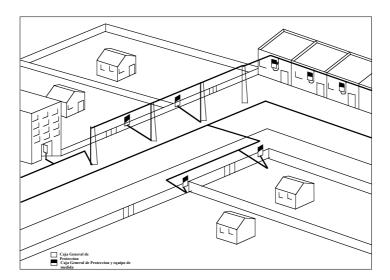
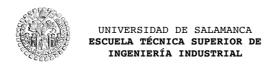


Figura 3



4 MATERIALES DE CONDUCCIÓN, CABLEADO E INSTALACIÓN EN BAJA TENSIÓN. FABRICANTES Y DISTRIBUIDORES DEL MERCADO ESPAÑOL

4.1 Normas UNE

Las Instrucciones Técnicas Complementarias del Reglamento para Baja Tensión determinan qué condiciones deben cumplir los materiales de conducción y de instalación mediante referencia a las normas UNE correspondientes.

UNE es el acrónimo formado por las siglas de Una Norma Española, elaboradas por comisiones de expertos dependientes del Ministerio de Industria, y editadas y vendidas por AENOR. Se identifican con la palabra UNE seguida de la numeración asignada a cada norma, que puede incluir indicaciones sobre la fecha de entrada en vigor y sus modificaciones. Sigue el título de la norma, que si se trata de un articulado complejo, puede venir dividido en varias partes diferentes, enumeradas del 1 en adelante, y con un subtítulo específico cada una. Incluso hay casos en los que las diferentes partes se subdividen, a su vez, en capítulos, que también se enumeran del 1 en adelante y llevan subtítulo independiente.

Por ejemplo, la norma sobre canalizaciones eléctricas interiores es:

UNE 20460-5-54:1990, Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Elección e instalación de los materiales eléctricos. Puesta a tierra y conductores de protección.

Sobre ejecución de instalaciones interiores la norma distingue varias partes, una de las cuales es la referida a la elección de los materiales. Y dentro de ella se diferencia, a su vez, entre tipos de materiales eléctricos. Así, la norma que regula sólo las canalizaciones eléctricas es un capítulo de una parte de una norma compleja, que ha sido objeto de una modificación importante en 1999:

UNE 20460-5-52/1M:1999, Instalaciones eléctricas en edificios. Parte 5: Elección e instalación de materiales eléctricos. Capítulo 5: Canalizaciones.

En ocasiones, la norma española UNE lleva añadidas otras siglas, como por ejemplo EN- (European Norm, norma europea) o ISO- (International Standarization Organization, organismo de normalización internacional). Así, por ejemplo, UNE-EN-ISO 14001:2004 Los nuevos requisitos para la implantación de un sistema de gestión ambiental.

En general esto garantiza que la misma norma, con el mismo contenido y alcance, será de aplicación en varios países además del nuestro, y que existirá en sus respectivas lenguas oficiales. Por ejemplo, las EN (*European Norm*) existirán probablemente en todos los demás países de la Unión Europea, y con un contenido y alcance idénticos a los de la versión española. Esto facilita a los fabricantes españoles la verificación de la conformidad de sus productos con las normas exigibles en los países a los que pretenden exportarlos, sin necesidad de comprar y traducir las respectivas normas extranjeras, ahorrando tiempo y dinero, y garantizando que lo fabricado conforme a la norma española será admisible, muy

probablemente, en esos otros países extranjeros. No obstante, este extremo debe verificarse cuidadosamente, pues a veces los países defienden a sus productores nacionales introduciendo pequeñas variaciones técnicas exigibles en virtud de cierta norma o especificación nacional, que los productos extranjeros no suelen cumplir.

El Reglamento otorga obligatoriedad a las normas UNE en el art.26:

Artículo 26. Normas de referencia.

1. Las instrucciones técnicas complementarias podrán establecer la aplicación de normas UNE u otras reconocidas internacionalmente, de manera total o parcial, a fin de facilitar la adaptación al estado de la técnica en cada momento.

Dicha referencia se realizará, por regla general, sin indicar el año de edición de las normas en cuestión.

En la correspondiente instrucción técnica complementaria se recogerá el listado de todas las normas citadas en el texto de las instrucciones, identificadas por sus títulos y numeración, la cual incluirá el año de edición.

2. Cuando una o varias normas varíen su año de edición, o se editen modificaciones posteriores a las mismas, deberán ser objeto de actualización en el listado de normas, mediante resolución del centro directivo competente en materia de seguridad industrial del Ministerio de Ciencia y Tecnología, en la que deberá hacerse constar la fecha a partir de la cual la utilización de la nueva edición de la norma será válida y la fecha a partir de la cual la utilización de la antigua edición de la norma dejará de serlo, a efectos reglamentarios.

A falta de resolución expresa, se entenderá que también cumple las condiciones reglamentarias la edición de la norma posterior a la que figure en el listado de normas, siempre que la misma no modifique criterios básicos y se limite a actualizar ensayos o incremente la seguridad intrínseca del material correspondiente.

La Instrucción Técnica Complementaria a que se refiere el artículo 26 en su párrafo 1 es la ITC-BT-02 *Normas de referencia para el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión*:

MINISTERIO	NORMAS DE REFERENCIA EN EL REGLAMENTO	ITC-BT-02
DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN	Página 1 de 13

Norma UNE	Título
UNE	Aparatos autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de
20062	incandescencia.
:1993	
UNE	Bases de toma de corriente y clavijas para usos domésticos y análogos.
20315	
:1994	
UNE	Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP)
20334	

Las normas han sido publicadas en colecciones que, por un precio muchísimo menor que el resultante de la suma de todas las normas por separado, permiten tenerlas todas y consultarlas rápidamente en el ordenador.

Sin embargo, y aunque la consulta de la norma UNE apropiada suele ser a veces

© NRM 2012-2017

inevitable, las ITCs suelen incluir resúmenes o simplificaciones de las normas que evitan ese trabajo en la mayoría de los casos. Pero no debe olvidarse que, en general, la norma aplicable es la norma UNE, y no el resumen simplificado que pueda incluir alguna ITC.

4.2 Materiales y modos de instalación

Para que el alumno se vaya familiarizando con los materiales mediante los que se ejecutan las instalaciones eléctricas, y para que vaya conociendo también los diferentes modos de instalación aceptados, es necesaria la lectura de la norma UNE correspondiente.

Además puede acudirse a manuales técnicos de índole práctica, que suelen tener ilustraciones y fotografías muy aclaratorias. Pero no es objeto de esta asignatura proporcionar información en este sentido práctico, bastando con que el alumno identifique en general el material de uso común y las formas en que éste se utiliza.

Este objetivo suele conseguirse, no obstante, mediante la revisión personal de catálogos de fabricantes, que pueden tener incluso un anejo de datos técnicos que ayudan a comprender mejor las diferencias entre productos y su aplicación.

Aparte del conocimiento de los materiales y métodos de ejecución, es preciso saber también qué productos están comercialmente disponibles, de manera que las prescripciones que haga el estudiante se aproximen a las que haría un profesional en la práctica.

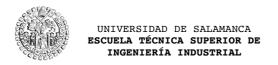
Para ello, de nuevo, es interesante recurrir a los catálogos de los fabricantes, y especialmente a las denominadas "tarifas" o "listas de precios", que suelen ser mucho más manejables por condensar la información en muy pocas páginas.

De paso se obtiene una indicación del nivel de precios de cada material o equipo, que si bien no serán exactamente los precios de mercado en un momento dado, sí indican las diferencias de precios entre unos productos y otros. Estas diferencias pueden dar idea de qué elementos de una misma gama son los más comunes o más utilizados, porque suelen coincidir con los más baratos debido a su alta rotación.

5 FABRICANTES Y DISTRIBUIDORES EN EL MERCADO ESPAÑOL

Por las razones expuestas en el apartado anterior, es interesante que el alumno localice por sí mismo información de fabricantes (catálogos y tarifas) de los productos siguientes:

- Cable de varias tensiones de aislamiento asignadas (hasta 1000 V) y varias configuraciones y tipos de aislante.
- Conjuntos de protección y medida para acometidas.



- Canalizaciones: subterráneas, en montaje empotrado y superficial, de diferentes grados de protección y prestaciones.
- Fusibles de protección.
- Protecciones automáticas: interruptores magnetotérmicos y diferenciales.
- Mecanismos (interruptores, tomas de corriente, etc.) para instalaciones interiores, de tipo residencial/terciario e industrial.
- Receptores de alumbrado: ordinario y de emergencia, de tipo residencial/terciario e industrial.

En clase se darán las orientaciones oportunas para centrar la búsqueda hacia fabricantes y distribuidores españoles cuya documentación técnica sea especialmente adecuada para los fines de esta asignatura.

