

GUÍA Legal práctica



INSTALACIONES

Instalaciones de Telecomunicaciones

Agua, fontanería y saneamiento

Aparatos elevadores

Calefacción y climatización

Instalaciones petrolíferas

Instalaciones de gas

Instalaciones eléctricas

Equipos a presión

Frío industrial e instalaciones frigoríficas

Instalaciones industriales y seguridad industrial

Instalaciones de almacenamiento de productos peligrosos

Todos los derechos han sido reservados. No está permitida la reproducción total o parcial de este libro, por ningún medio, ya sea informático, electrónico, mecánico, fotocopia, grabación o cualquier otro, así como su préstamo, alquiler o cualquier otra forma de cesión de uso, sin previa autorización por escrito de los titulares de los derechos de propiedad.

Edita: DAPP Publicaciones Jurídicas, S.L.

Avda. Sancho el Fuerte, 33-bajo

31007 Pamplona

Internet: www.dappeditorial.es

E-mail: dapp@dappeditorial.es



ÍNDICE GENERAL

Generalidades de la GUIA legal práctica de INSTALACIONES

Introducción y Presentación

Introducción GENERAL de la GUIA legal práctica de INSTALACIONES

Normativa general en vigor de la GUIA

Antiguas NORMAS TECNOLOGICAS DE LA EDIFICACION (NTE)

INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES

PRESENTACION Y COMENTARIOS de Introducción

NORMATIVA en vigor del Estado y CC.AA

- Normativa más importante de este apartado
- Otras Normas en vigor relacionadas con TELECOMUNICACIONES
- COMENTARIO de AYUDA sobre la Normativa de apartado TELECOMUNICACIONES
- Referencias de normas UNE

DOCUMENTOS TECNICOS relacionados con TELECOMUNICACIONES

FORMULARIOS relacionados con TELECOMUNICACIONES

CASOS PRACTICOS de TELECOMUNICACIONES

- Proyecto de Telecomunicaciones en Edificación
- Diseño e Implementación de Infraestructura Audiovisual y de Antenas

AGUA, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

PRESENTACION Y COMENTARIOS de Introducción

NORMATIVA en vigor del Estado y CC.AA

- Normativa más importante de este apartado
- Otras Normas en vigor relacionadas con AGUA, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO
- COMENTARIO de AYUDA sobre la Normativa de apartado AGUA, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO
- Referencias de normas UNE

DOCUMENTOS TECNICOS relacionados con AGUA, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

FORMULARIOS relacionados con AGUA, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

CASOS PRACTICOS de AGUA, FONTANERÍA Y SANEAMIENTO



- Proyecto de Abastecimiento de Agua para una Urbanización
- Instalación de Fontanería en un Edificio Residencial
- Sistema de Saneamiento en un Edificio de Viviendas

APARATOS ELEVADORES

PRESENTACION Y COMENTARIOS de Introducción

NORMATIVA en vigor del Estado y CC.AA

- Normativa más importante de este apartado
- Otras Normas en vigor relacionadas con APARATOS ELEVADORES
- COMENTARIO de AYUDA sobre la Normativa de apartado APARATOS ELEVADORES
- Referencias de normas UNE

DOCUMENTOS TECNICOS relacionados con APARATOS ELEVADORES

FORMULARIOS relacionados con APARATOS ELEVADORES

CASOS PRACTICOS de APARATOS ELEVADORES

- Instalación de ascensor
- Grúas Torre en la Construcción de un Edificio

CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN

PRESENTACION Y COMENTARIOS de Introducción

NORMATIVA en vigor del Estado y CC.AA

- Normativa más importante de este apartado
- Otras Normas en vigor relacionadas con CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN
- COMENTARIO de AYUDA sobre la Normativa de apartado CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN
- Referencias de normas UNE

DOCUMENTOS TECNICOS relacionados con CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN

FORMULARIOS relacionados con CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN

CASOS PRACTICOS de CALEFACCIÓN Y CLIMATIZACIÓN

- Calefacción en Vivienda Unifamiliar
- Climatización para un Edificio de Oficinas

INSTALACIONES PETROLÍFERAS

PRESENTACION Y COMENTARIOS de Introducción

NORMATIVA en vigor del Estado y CC.AA



- Normativa más importante de este apartado
- Otras Normas en vigor relacionadas con INSTALACIONES PETROLÍFERAS
- COMENTARIO de AYUDA sobre la Normativa de apartado INSTALACIONES PETROLÍFERAS
- Referencias de normas UNE

DOCUMENTOS TECNICOS relacionados con INSTALACIONES PETROLÍFERAS

FORMULARIOS relacionados con INSTALACIONES PETROLÍFERAS

CASOS PRACTICOS de INSTALACIONES PETROLÍFERAS

- Diseño y Consideraciones para una Instalación Petrolífera
- Diseño y Construcción de un Oleoducto para Transporte de Crudo

INTALACIONES DE GAS

PRESENTACION Y COMENTARIOS de Introducción

NORMATIVA en vigor del Estado y CC.AA

- Normativa más importante de este apartado
- Otras Normas en vigor relacionadas con INTALACIONES DE GAS
- COMENTARIO de AYUDA sobre la Normativa de apartado INTALACIONES DE GAS
- Referencias de normas UNE

DOCUMENTOS TECNICOS relacionados con INTALACIONES DE GAS

FORMULARIOS relacionados con INTALACIONES DE GAS

CASOS PRACTICOS de INTALACIONES DE GAS

- Diseño e Instalación de Red de Gas en un Edificio de Viviendas

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

PRESENTACION Y COMENTARIOS de Introducción

- Alta tensión
- Media tensión
- Baja tensión
- Alumbrado público
- Subestaciones
- Centros de transformación

NORMATIVA en vigor del Estado y CC.AA

- Normativa más importante de este apartado
- Otras Normas en vigor relacionadas con INSTALACIONES ELÉCTRICAS
- COMENTARIO de AYUDA sobre la Normativa de apartado INSTALACIONES ELÉCTRICAS
- Referencias de normas UNE



DOCUMENTOS TECNICOS relacionados con INSTALACIONES ELÉCTRICAS

FORMULARIOS relacionados con INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Formularios ALTA Y MEDIA TENSION
- Formularios BAJA TENSION
- Formularios ALUMBARADO PUBLICO

CASOS PRACTICOS de INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- Proyecto de Instalación de Alta Tensión en un Edificio Industrial
- Instalación de Media Tensión en un Complejo Industrial
- Instalación Eléctrica de Baja Tensión en un Edificio de Oficinas
- Renovación de Alumbrado Público en la Ciudad de Madrid
- Subestación Eléctrica en Madrid para un Proyecto de Expansión Urbana
- Centro de Transformación para un Edificio Comercial
- Actuación del Gestor del Consumo eléctrico

EQUIPOS A PRESIÓN

PRESENTACION Y COMENTARIOS de Introducción

NORMATIVA en vigor del Estado y CC.AA

- Normativa más importante de este apartado
- Otras Normas en vigor relacionadas con EQUIPOS A PRESIÓN
- COMENTARIO de AYUDA sobre la Normativa de apartado EQUIPOS A PRESIÓN
- Referencias de normas UNE

DOCUMENTOS TECNICOS relacionados con EQUIPOS A PRESIÓN

FORMULARIOS relacionados con EQUIPOS A PRESIÓN

CASOS PRACTICOS de EQUIPOS A PRESIÓN

- Instalación de Equipos a Presión en una Planta Industrial

FRIO INDUSTRIAL E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS

PRESENTACION Y COMENTARIOS de Introducción

- Frio industrial
- Instalaciones frigoríficas

NORMATIVA en vigor del Estado y CC.AA

- Normativa más importante de este apartado
- Otras Normas en vigor relacionadas con FRIO INDUSTRIAL E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS
- COMENTARIO de AYUDA sobre la Normativa de apartado FRIO INDUSTRIAL E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS
- Referencias de normas UNE



DOCUMENTOS TECNICOS relacionados con FRIO INDUSTRIAL E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS

FORMULARIOS relacionados con FRIO INDUSTRIAL E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS

CASOS PRACTICOS de FRIO INDUSTRIAL E INSTALACIONES FRIGORÍFICAS

- Instalación de Frío Industrial para una Planta de Procesamiento y Almacenamiento de Productos Cárnicos y Lácteos
- Instalación de Frío Industrial para una Planta de Procesamiento y Almacenamiento de Productos Cárnicos y Lácteos

INSTALACIONES INDUSTRIALES Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

PRESENTACION Y COMENTARIOS de Introducción

- Instalaciones industriales
- Seguridad industrial

NORMATIVA en vigor del Estado y CC.AA

- Normativa más importante de este apartado
- Otras Normas en vigor relacionadas con INSTALACIONES INDUSTRIALES Y SEGURIDAD INDUSTRIAL
- COMENTARIO de AYUDA sobre la Normativa de apartado INSTALACIONES INDUSTRIALES Y SEGURIDAD INDUSTRIAL
- Referencias de normas UNE

DOCUMENTOS TECNICOS relacionados con INSTALACIONES INDUSTRIALES Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

FORMULARIOS relacionados con INSTALACIONES INDUSTRIALES Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

- Formularios INSTALACIONES INDUSTRIALES
- Formularios SEGURIDAD INDUSTRIAL

CASOS PRACTICOS de INSTALACIONES INDUSTRIALES Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

- Diseño de Instalaciones Industriales en una Planta de Procesado de Alimentos
- Seguridad en Instalaciones Industriales en una Planta Química
- REGLAMENTO Seguridad contra incendios en establecimientos industriales

INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS PELIGROSOS

PRESENTACION Y COMENTARIOS de Introducción

NORMATIVA en vigor del Estado y CC.AA

- Normativa más importante de este apartado



- Otras Normas en vigor relacionadas con INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS PELIGROSOS
- COMENTARIO de AYUDA sobre la Normativa de apartado INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS PELIGROSOS
- Referencias de normas UNE

DOCUMENTOS TECNICOS relacionados con INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS PELIGROSOS

FORMULARIOS relacionados con INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS PELIGROSOS

CASOS PRACTICOS de INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS PELIGROSOS

- Almacenamiento de Productos Inflamables



GUIA legal práctica de INSTALACIONES

Generalidades de la GUIA legal práctica de INSTALACIONES

Introducción y Presentación de la GUIA legal práctica de INSTALACIONES

En el ámbito de la construcción y la ingeniería, las instalaciones representan uno de los aspectos más fundamentales para el correcto funcionamiento y seguridad de cualquier proyecto. Desde los sistemas que garantizan el suministro de agua y energía hasta las infraestructuras de telecomunicaciones y climatización, cada instalación cumple un papel esencial en la vida útil y operativa de los edificios e infraestructuras. Este documento, sin pretensiones de ser exhaustivo, busca ofrecer a los profesionales una guía que sea práctica y aplicable, sirviendo como un apoyo para enfrentarse con éxito a los desafíos técnicos y normativos que exigen estas instalaciones.

Las instalaciones comprenden una amplia variedad de áreas, cada una con características y requerimientos específicos, que cubren desde la funcionalidad básica de una construcción hasta aspectos avanzados de confort y eficiencia energética. Con el avance de las tecnologías y el cambio en las normativas, el profesional del sector necesita no solo dominar los conceptos técnicos, sino también mantenerse informado sobre las mejores prácticas y regulaciones vigentes.

Esta guía está estructurada para cubrir una serie de temas fundamentales en el campo de las instalaciones, que incluyen:

- **Telecomunicaciones**
- **Agua, Fontanería y Saneamiento**
- **Aparatos Elevadores**
- **Calefacción y Climatización**
- **Instalaciones Petrolíferas y de Gas**
- **Instalaciones Eléctricas**
- **Equipos a Presión**
- **Frío Industrial e Instalaciones Frigoríficas**
- **Instalaciones Industriales y Seguridad Industrial**
- **Almacenamiento de Productos Peligrosos**

Cada uno de estos temas ha sido tratado con un enfoque práctico, proporcionando información que pueda ser aplicada en el día a día de los proyectos de construcción e ingeniería. No buscamos presentar esta guía como un recurso absoluto, sino como un material de consulta que pueda ayudar a los profesionales a encontrar orientación en los



puntos clave de cada instalación. Sabemos que en la práctica diaria cada proyecto tiene sus propias características, y que la realidad de las obras puede diferir significativamente de lo que se plantea en teoría.

A lo largo de los capítulos de esta guía, se encuentran conceptos clave sobre los sistemas de telecomunicaciones, que abarcan desde la infraestructura de red hasta las tecnologías de transmisión de datos, con la importancia cada vez mayor de las redes digitales en la construcción moderna. También se ofrece una revisión de los sistemas de agua, fontanería y saneamiento, que representan una parte vital en la seguridad y salubridad de los edificios, destacando aspectos como el diseño de sistemas de suministro y la correcta evacuación de aguas residuales.

En el ámbito de los aparatos elevadores, analizamos los requisitos técnicos y normativos para la instalación y mantenimiento de ascensores y otros sistemas de transporte vertical, con un enfoque en la seguridad y accesibilidad, cada vez más relevantes en las normativas vigentes. En cuanto a los sistemas de calefacción y climatización, se exploran diferentes soluciones para el control térmico en edificaciones, enfatizando la eficiencia energética y el confort de los usuarios, en línea con los objetivos actuales de sostenibilidad.

Las instalaciones de combustible, como las petrolíferas y de gas, requieren un tratamiento especial debido a los riesgos inherentes de estas energías. En este apartado se ofrecen pautas de seguridad y de cumplimiento normativo para manejar y distribuir estos combustibles de forma adecuada y segura. De la misma manera, el capítulo sobre instalaciones eléctricas repasa desde los principios básicos hasta el diseño y la ejecución segura de sistemas eléctricos, que son indispensables en cualquier edificación.

Los equipos a presión, como calderas y recipientes de almacenamiento de gases y otros fluidos, también reciben una atención detallada en esta guía, considerando los riesgos asociados y la necesidad de un mantenimiento constante y especializado. A su vez, las instalaciones de frío industrial y frigoríficas son cada vez más comunes en la industria moderna, y aquí se abordan sus principios fundamentales y las prácticas recomendadas para su eficiencia y sostenibilidad.

La seguridad es una prioridad en todas las instalaciones, pero resulta especialmente importante en el contexto de las instalaciones industriales, donde se revisan normativas y buenas prácticas para minimizar riesgos laborales y proteger tanto al personal como a los activos de la empresa. Finalmente, el almacenamiento de productos peligrosos requiere procedimientos estrictos y específicos para minimizar riesgos ambientales y de seguridad, y en esta guía se incluyen directrices prácticas para el diseño de espacios de almacenamiento seguros y adecuados.

El propósito de esta guía es acompañar al profesional, no solo en el entendimiento de conceptos técnicos, sino también en la aplicación práctica de estos en el contexto real de su trabajo. Reconocemos que cada proyecto trae consigo retos únicos y que, aunque esta guía pretende ser útil y aplicable, es una referencia complementaria y no sustituye la experiencia y criterio que el profesional aporta en cada obra.

Con esta guía, aspiramos a ofrecer un recurso de consulta que apoye la toma de decisiones informadas y facilite el cumplimiento de las normativas vigentes, siempre en busca de la seguridad, la funcionalidad y la eficiencia. Sabemos que no es el recurso definitivo ni exhaustivo sobre el tema, pero creemos que puede ser un apoyo práctico en el día a día del profesional de la construcción y la ingeniería.

Estamos convencidos de que, con la correcta implementación de cada instalación y el cumplimiento de los más altos estándares de calidad y seguridad, el sector de la construcción e ingeniería puede seguir evolucionando hacia proyectos más seguros, eficientes y sostenibles. Agradecemos la confianza en esta guía y le invitamos a recorrer sus contenidos con una mirada crítica y práctica, en el ánimo de aportar al éxito y la calidad de los proyectos futuros.



Normativa General en vigor de la GUIA

[Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.](#)

<https://dappeditorial.es/wp-content/uploads/2025/04/NORT1969-1.pdf>

[Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios](#)

[Real Decreto 355/2024, de 2 de abril, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria ITC AEM 1 «Ascensores», que regula la puesta en servicio, modificación, mantenimiento e inspección de los ascensores, así como el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente, y de la referida Instrucción Técnica Complementaria ITC AEM 1 «Ascensores».](#)

Otra Normativa relacionada con INSTALACIONES

1. Instalaciones Térmicas en Edificios:

Regulado por el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), aprobado por el Real Decreto 1027/2007 y modificado en 2021. Este reglamento establece los requisitos para las instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria en edificios.

2. Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión:

El Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), aprobado por el Real Decreto 842/2002, especifica las condiciones técnicas y garantías de seguridad para las instalaciones eléctricas de baja tensión.

3. Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión:

El Real Decreto 337/2014 regula las condiciones técnicas y de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y contiene instrucciones técnicas complementarias específicas.

4. Instalaciones de Protección contra Incendios:

El Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 513/2017, regula el diseño, instalación y mantenimiento de sistemas de protección contra incendios.

5. Instalaciones de Recarga para Vehículos Eléctricos:

La Instrucción Técnica Complementaria BT 52, perteneciente al REBT, establece requisitos para las infraestructuras de recarga de vehículos eléctricos.

6. Instalaciones de Aparatos de Elevación y Manutención:

Regulado por el Real Decreto 2291/1985, este reglamento cubre la instalación y puesta en servicio de ascensores y otros equipos de elevación.



7. Instalaciones de Gas:

El Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos, aprobado por el Real Decreto 919/2006, dicta las condiciones técnicas y de seguridad de las instalaciones de gas.

8. Instalaciones Petrolíferas:

Aprobado por el Real Decreto 2085/1994, este reglamento regula las condiciones técnicas y de seguridad para instalaciones petrolíferas.

9. Instalaciones de Energía Solar:

El Código Técnico de la Edificación (CTE), en su Documento Básico HE sobre Ahorro de Energía, establece requisitos para instalaciones de energía solar térmica y fotovoltaica en edificios.



Antiguas NORMAS TECNOLOGICAS DE LA EDIFICACION (NTE)

[NTE-ITP «Instalaciones de Transporte: Cintas/personas»](#)
[NTE-ITE «Instalaciones de Transporte. Escaleras Mecánicas»](#)
[NTE-ITA «Instalaciones de Transporte: Ascensores»](#)
[NTE-ISV «Instalaciones de Salubridad: Ventilación»](#)
[NTE-ISS «Instalaciones de Salubridad: Saneamiento»](#)
[NTE-ISH «Instalaciones de Salubridad: Humos y gases»](#)
[NTE-ISD «Instalaciones de Salubridad: Depuración y vertido»](#)
[NTE-ISB «Instalaciones de Salubridad: Basuras»](#)
[NTE-ISA «Instalaciones de Salubridad: Alcantarillado»](#)
[NTE-IPP «Instalaciones de Protección: Pararrayos»](#)
[NTE-IPF «Instalaciones de Protección: Contra el fuego»](#)
[NTE-IGW «Instalaciones de Gas. Vapor»](#)
[NTE-IGV «Instalaciones de Gas: Vacío»](#)
[NTE-IGO «Instalaciones de Gas: Oxígeno»](#)
[NTE-IGN «Instalaciones de Gas: Natural»](#)
[NTE-IGL «Instalaciones de Gas: Licuados» \(«B.O.E.»](#)
[NTE-IGC «Instalaciones de Gas: Ciudad»](#)
[NTE-IGA «Instalaciones de Gas. Aire comprimido»](#)
[NTE-IFR «Instalaciones de Fontanería: Riego»](#)
[NTE-IFF «Instalaciones de Fontanería: Agua fría»](#)
[NTE-IFC «Instalaciones de Fontanería: Agua caliente»](#)
[NTE-IFA «Instalaciones de Fontanería: Abastecimiento»](#)
[NTE-IET Centros de transformación](#)
[NTE-IER «Instalaciones de Electricidad. Red exterior»](#)
[NTE-IEP «Instalaciones de Electricidad: Puesta a tierra»](#)
[NTE-IEI «Instalaciones de Electricidad: Alumbrado interior»](#)
[NTE-IEB «Instalaciones de Electricidad: Baja Tensión»](#)
[NTE-IDL «Instalaciones de Depósitos de: Combustibles líquidos»](#)
[NTE-IDC, «Instalaciones de Depósito de: Carbón»](#)
[NTE-ICT «Instalaciones de climatización. Torres de refrigeración»](#)
[NTE-ICR «Instalaciones de Climatización: Radiación»](#)
[NTE-ICI «Instalaciones de climatización. Individuales»](#)
[NTE-ICC «Instalaciones de Climatización: Calderas»](#)
[NTE-IAV Instalaciones audiovisuales Telex](#)
[NTE-IAV «Instalaciones Audiovisuales: Video»](#)
[NTE-IAT «Instalaciones Audiovisuales: Telefonía»](#)
[NTE-IAM «Instalaciones Audiovisuales: Megafonía»](#)
[NTE-IAA «Instalaciones Audiovisuales: Antenas»](#)





Introducción

TELECOMUNICACIONES

En un entorno cada vez más interconectado, las telecomunicaciones han pasado a ser una infraestructura esencial en cualquier tipo de edificación, desde oficinas y viviendas hasta instalaciones industriales y públicas. La capacidad de transmitir y recibir información de manera rápida, segura y eficiente se ha convertido en un requisito fundamental para el buen funcionamiento de los sistemas modernos. Así, las telecomunicaciones no solo son un servicio adicional, sino un componente básico del diseño y la operación de edificios inteligentes y proyectos de infraestructura.

Este capítulo tiene como objetivo brindar una comprensión profunda y práctica de los sistemas de telecomunicaciones, considerando tanto los aspectos técnicos como los normativos. Abordaremos los principios fundamentales de las telecomunicaciones, la estructura y características de los diferentes tipos de redes, y las tecnologías que actualmente se utilizan para satisfacer las crecientes demandas de conectividad. Los temas tratados incluyen redes de cableado estructurado, sistemas de fibra óptica, redes inalámbricas, y las tecnologías de red avanzadas que soportan aplicaciones como la automatización de edificios, el Internet de las Cosas (IoT) y los sistemas de gestión de seguridad.

La infraestructura de telecomunicaciones abarca componentes diversos y requiere una planificación cuidadosa en cada fase del proyecto, desde el diseño hasta la implementación y el mantenimiento. La selección de tecnologías y componentes adecuados, la disposición óptima de los puntos de conexión y el cumplimiento de las normativas de seguridad y calidad son elementos clave para asegurar que las telecomunicaciones funcionen de manera efectiva a lo largo del tiempo. En este capítulo, se analizarán las consideraciones esenciales para el diseño de redes de telecomunicaciones, con un enfoque en la flexibilidad y la adaptabilidad de los sistemas, ya que la tecnología y las necesidades de los usuarios evolucionan constantemente.

Además de los sistemas de cableado y fibra óptica, este capítulo también dedica un espacio a las redes inalámbricas, un aspecto crucial en el diseño de instalaciones modernas. Con el aumento de dispositivos móviles y la necesidad de conectividad en movimiento, las redes inalámbricas han pasado a ocupar un lugar fundamental en el diseño de telecomunicaciones. Aquí se explicarán las bases de las tecnologías de radiofrecuencia (RF), la disposición de puntos de acceso (AP) y los factores que afectan la cobertura y la velocidad de transmisión en redes Wi-Fi y otras tecnologías inalámbricas.

La seguridad es otro aspecto fundamental en el diseño de sistemas de telecomunicaciones. A medida que más datos sensibles y operaciones críticas dependen de las redes de comunicación, se incrementa la importancia de implementar protocolos de seguridad que protejan la integridad y confidencialidad de la información transmitida. En este capítulo, revisaremos las mejores prácticas para la protección de datos en redes de telecomunicaciones, incluyendo la encriptación, la autenticación y las medidas para mitigar vulnerabilidades y ciberamenazas.

El impacto de las telecomunicaciones va más allá de las operaciones básicas de un edificio o infraestructura, extendiéndose a tecnologías emergentes como el IoT, que conecta dispositivos y sistemas para automatizar tareas y optimizar el funcionamiento de los espacios construidos. Las telecomunicaciones son la base que permite que estos dispositivos se comuniquen entre sí y respondan en tiempo real a las necesidades del usuario y del edificio.



Exploraremos las consideraciones específicas para la instalación de redes que soporten IoT y su impacto en la eficiencia y el control de los sistemas en edificaciones inteligentes.

Asimismo, el capítulo incluye un análisis de los estándares y normativas que rigen el diseño, instalación y mantenimiento de sistemas de telecomunicaciones. Cumplir con estos requisitos no solo es necesario para la operación legal de las redes, sino que garantiza la calidad y seguridad de los sistemas. Se revisarán las normativas más relevantes, así como los protocolos de ensayo y certificación que se exigen en instalaciones de este tipo. Los profesionales encontrarán aquí una guía práctica para asegurar que sus sistemas de telecomunicaciones cumplan con los estándares locales e internacionales.

Al concluir este capítulo, el lector tendrá una visión integral de los elementos clave para diseñar, implementar y mantener sistemas de telecomunicaciones eficaces en sus proyectos. Esta sección no pretende cubrir todos los aspectos posibles, pero ofrece una base sólida que puede aplicarse en situaciones reales y complejas. Sabemos que el mundo de las telecomunicaciones está en constante evolución, y por ello hemos incluido referencias a tecnologías emergentes y tendencias que probablemente impactarán el diseño de infraestructuras en el futuro.

Esperamos que esta información sea de utilidad para que los profesionales puedan desarrollar proyectos de telecomunicaciones que sean no solo técnicamente sólidos, sino también seguros, adaptables y capaces de soportar las demandas de un entorno digital cada vez más exigente.



NORMATIVA en vigor del Estado y CC.AA

Normas en vigor relacionadas con TELECOMUNICACIONES

[Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones.](#)

[Ley 13/2022, de 7 de julio, General de Comunicación Audiovisual.](#)

[Ley Orgánica 5/2022, de 28 de junio, complementaria de la Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones, de modificación de la Ley Orgánica 6/1985, de 1 de julio, del Poder Judicial.](#)

[Real Decreto-ley 7/2022, de 29 de marzo, sobre requisitos para garantizar la seguridad de las redes y servicios de comunicaciones electrónicas de quinta generación.](#)

[Real Decreto 374/2021, de 25 de mayo, por el que se modifica el Reglamento por el que se establecen los requisitos para la comercialización, puesta en servicio y uso de equipos radioeléctricos, y se regula el procedimiento para la evaluación de la conformidad, la vigilancia del mercado y el régimen sancionador de los equipos de telecomunicación, aprobado por Real Decreto 188/2016, de 6 de mayo.](#)

[Real Decreto-ley 7/2021, de 27 de abril, de transposición de directivas de la Unión Europea en las materias de competencia, prevención del blanqueo de capitales, entidades de crédito, telecomunicaciones, medidas tributarias, prevención y reparación de daños medioambientales, desplazamiento de trabajadores en la prestación de servicios transnacionales y defensa de los consumidores.](#)

[Orden ETD/1248/2020, de 21 de diciembre, por la que se aprueba el pliego de cláusulas administrativas particulares y de prescripciones técnicas para el otorgamiento por subasta de concesiones de uso privativo de dominio público radioeléctrico en la banda de 3400-3600 MHz y se convoca la correspondiente subasta.](#)

Otra Normativa sobre Telecomunicaciones

1. Leyes Generales:

- **Ley 11/2022, de 28 de junio, General de Telecomunicaciones:** Establece el marco regulador del sector en España, incorporando el Código Europeo de las Comunicaciones Electrónicas.
- **Ley 13/2022, de 7 de julio, General de Comunicación Audiovisual:** Regula los servicios de comunicación audiovisual, adaptándose a las nuevas tecnologías y hábitos de consumo.

2. Reglamentos y Órdenes Ministeriales:

- **Real Decreto 391/2019, de 21 de junio:** Aprueba el Plan Técnico Nacional de Televisión Digital Terrestre y la liberación del segundo dividendo digital.
- **Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre:** Modifica la normativa sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones (ICT) y establece normas sobre los cables de telecomunicaciones en viviendas.

3. Normativas sobre Infraestructuras:

- **Real Decreto-ley 1/1998, de 27 de febrero:** Regula las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones en edificios.

- **Real Decreto 330/2016, de 9 de septiembre:** Promueve el despliegue de redes de alta velocidad, fomentando la compartición de infraestructuras.

4. Derechos de los Usuarios:

- **Carta de Derechos del Usuario de los Servicios de Comunicaciones Electrónicas:** Establece derechos y obligaciones de usuarios y operadores en servicios de comunicaciones.

5. Gestión del Espectro Radioeléctrico:

- **Reglamento sobre el Uso del Dominio Público Radioeléctrico:** Regula las condiciones del uso del espectro, incluyendo procedimientos de asignación y explotación.



COMENTARIO de AYUDA sobre la Normativa relacionada con TELECOMUNICACIONES

La evolución constante de las tecnologías de la información y la comunicación ha transformado profundamente las instalaciones de telecomunicaciones, convirtiéndolas en un pilar fundamental para el desarrollo social y económico. En los últimos años, el despliegue masivo de infraestructuras de fibra óptica y la implantación de redes 5G han impulsado cambios normativos y técnicos que buscan garantizar un acceso universal, seguro y eficiente a los servicios de telecomunicaciones. Esta transformación exige una actualización continua de los marcos regulatorios y de las prácticas profesionales para adaptar las instalaciones a los nuevos retos tecnológicos, asegurar la protección de los usuarios y fomentar la competencia en el sector. A continuación se detallan los 5 conceptos mas importantes sobre instalaciones de telecomunicaciones, sus cambios en los últimos 3 años y la aplicación de esos cambios.

1. Infraestructura Común de Telecomunicaciones (ICT)

- **Concepto:** Conjunto de elementos necesarios para distribuir los servicios de telecomunicaciones dentro de un edificio o conjunto residencial, garantizando el acceso a servicios como telefonía, Internet, televisión digital, etc.
- **Cambios en los últimos 3 años:** Se ha impulsado la actualización de las ICT para adaptarse a las tecnologías de fibra óptica y el despliegue masivo de redes ultrarrápidas (FTTH). Además, se han integrado nuevas normativas que regulan el acceso a infraestructuras pasivas y la obligatoriedad de desplegar sistemas que soporten servicios de banda ancha muy alta.
- **Cómo aplicar estos cambios:** En proyectos nuevos o reformas, debe incorporarse la fibra óptica desde la entrada al edificio, adaptando las canalizaciones y equipos a las nuevas especificaciones técnicas (por ejemplo, el Real Decreto 346/2011 actualizado y normativas autonómicas). También es necesario coordinar con operadores para garantizar la compatibilidad y accesibilidad a infraestructuras.

2. Acceso a Redes de Telecomunicaciones

- **Concepto:** Derecho de los usuarios y operadores a acceder a las redes y servicios de telecomunicaciones de forma no discriminatoria y bajo condiciones técnicas reguladas.
- **Cambios en los últimos 3 años:** La legislación europea y nacional ha reforzado los derechos de acceso, incluyendo medidas para facilitar la compartición de infraestructuras pasivas, promoviendo la competencia y la expansión de redes 5G y FTTH. Se ha agilizado la tramitación para instalaciones en edificios y espacios públicos.
- **Cómo aplicar estos cambios:** Las administraciones y empresas deben facilitar los procedimientos para el acceso a infraestructuras comunes, eliminando barreras técnicas o administrativas. Los proyectos deben contemplar la interoperabilidad entre operadores y garantizar el acceso abierto a las instalaciones.

3. Normativa sobre Redes 5G y Tecnología Inalámbrica

- **Concepto:** Instalaciones y despliegue de antenas y equipamientos para servicios móviles de quinta generación (5G) y otras tecnologías inalámbricas.
- **Cambios en los últimos 3 años:** Ha habido una fuerte regulación para la implantación de infraestructuras 5G, incluyendo aspectos técnicos, de seguridad, impacto ambiental y compatibilidad electromagnética. Se han simplificado trámites administrativos para acelerar el despliegue, pero con controles estrictos en cuanto a exposición a campos electromagnéticos.
- **Cómo aplicar estos cambios:** En el diseño e instalación de antenas y equipos 5G se deben cumplir los nuevos requisitos de seguridad y medioambientales. Los proyectos deben incluir evaluaciones de impacto y garantizar



la conformidad con los límites legales de radiación electromagnética. La coordinación con las administraciones locales es clave para la autorización rápida.

4. Seguridad y Protección en Instalaciones de Telecomunicaciones

- **Concepto:** Medidas para garantizar la seguridad física y la integridad técnica de las infraestructuras de telecomunicaciones, incluyendo protección frente a incendios, accesos no autorizados y riesgos eléctricos.
- **Cambios en los últimos 3 años:** Se han actualizado los protocolos de seguridad para instalaciones, especialmente en centros de datos y nodos críticos, integrando normativas sobre ciberseguridad y resistencia física. Además, se han revisado requisitos para sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI) y protección contra descargas eléctricas.
- **Cómo aplicar estos cambios:** Las instalaciones deben diseñarse con sistemas de seguridad física robustos y cumplir con los estándares técnicos actualizados. Es imprescindible integrar protocolos de ciberseguridad y mantener planes de mantenimiento preventivo. Se debe asegurar la compatibilidad con normativas contra incendios y seguridad eléctrica.

5. Regulación sobre Derechos y Obligaciones de los Usuarios

- **Concepto:** Marco normativo que regula los derechos de los usuarios de servicios de telecomunicaciones, la calidad del servicio, privacidad y protección de datos.
- **Cambios en los últimos 3 años:** Se ha reforzado la protección del usuario conforme a la normativa europea de protección de datos (GDPR) y las leyes nacionales que regulan la confidencialidad, transparencia y calidad en servicios digitales. También se ha ampliado el derecho a la neutralidad de la red y a una atención al cliente efectiva.
- **Cómo aplicar estos cambios:** Las empresas que gestionan instalaciones deben garantizar que sus servicios respeten la privacidad y seguridad de los usuarios. Además, deben informar claramente sobre las condiciones de servicio y cumplir con los estándares de calidad y atención al cliente, adaptándose a la legislación vigente en protección de datos.

Resumen y aplicación práctica general

En los últimos tres años, la evolución tecnológica —especialmente la expansión de la fibra óptica y la implantación del 5G— ha obligado a adaptar las infraestructuras y procedimientos para garantizar un despliegue rápido, seguro y eficiente. También ha aumentado la regulación en materia de seguridad y derechos de usuarios.

Para aplicar estos cambios en proyectos y gestión de instalaciones de telecomunicaciones, es imprescindible:

- Revisar las normativas nacionales (como el Real Decreto 346/2011 y sus modificaciones) y autonómicas.
- Incorporar la fibra óptica y tecnología compatible con 5G.
- Garantizar acceso abierto a infraestructuras.
- Aplicar medidas técnicas y de seguridad actualizadas.
- Cumplir con la normativa de protección de datos y derechos de usuario.
- Mantener coordinación con operadores y autoridades competentes.



Referencias de normas UNE

Serie UNE 133100: Infraestructuras para Redes de Telecomunicaciones

Esta serie de normas establece los requisitos técnicos para la infraestructura que soporta las redes de telecomunicaciones, abarcando desde la obra civil hasta la instalación de equipos.

1. **UNE 133100-1:2002** – *Canalizaciones Subterráneas*
Establece las características generales de los sistemas de construcción de canalizaciones subterráneas para la instalación de redes de telecomunicaciones.
2. **UNE 133100-2:2002** – *Arquetas y Cámaras de Registro*
Especifica las características generales de las arquetas y cámaras de registro que se colocan en las canalizaciones subterráneas para la realización de redes de telecomunicaciones.
3. **UNE 133100-3:2002** – *Tramos Interurbanos*
Describe las características generales de la obra civil de los tramos interurbanos para tendidos subterráneos de redes de telecomunicaciones.
4. **UNE 133100-4:2002** – *Líneas Aéreas*
Especifica las características generales de las líneas de postes para tendidos aéreos de redes de telecomunicaciones.
5. **UNE 133100-5:2002** – *Instalación en Fachada*
Define las características generales de la instalación de redes de telecomunicación por las fachadas.
6. **UNE 133100-6:2024** – *Criterios de Diseño de Infraestructuras de Telecomunicación Multioperador para Nuevas Urbanizaciones y Reurbanizaciones*
Establece un marco para el desarrollo de infraestructuras que garantice el despliegue de redes de operadores en condiciones de igualdad, transparencia y no discriminación.
7. **UNE 133100-7:2024** – *Sistemas para la Instalación de Puntos de Acceso Inalámbricos para Pequeñas Áreas en Mobiliario Urbano Público Existente en el Exterior*
Define los requisitos para la instalación de puntos de acceso inalámbricos en mobiliario urbano público existente en el exterior.

Otras Normas Relevantes

- **UNE 20523-7** – *Instalaciones de Antenas Colectivas. Caja de Toma*
Especifica los requisitos para las cajas de toma en instalaciones de antenas colectivas.
- **UNE 20523-9** – *Instalaciones de Antenas Colectivas. Prolongador*
Define las características de los prolongadores en instalaciones de antenas colectivas.
- **UNE-EN 50083-2** – *Redes de Distribución por Cable para Señales de Televisión, Señales de Sonido y Servicios Interactivos. Parte 2: Compatibilidad Electromagnética de los Equipos*
Establece los requisitos de compatibilidad electromagnética para los equipos en redes de distribución por cable.

DOCUMENTOS TECNICOS relacionados con TELECOMUNICACIONES

Reglamentos Técnicos:

- Reglamento regulador de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones (ICT) - Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo.

Órdenes Ministeriales:

- Orden ITC/1644/2011, de 10 de junio: desarrollo del reglamento TIC.
- Orden ECE/983/2019, de 26 de septiembre: características de reacción al fuego de cables de telecomunicaciones y modificación de anexos del reglamento ICT.

Planos Técnicos Nacionales:

- Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre - Real Decreto 391/2019, de 21 de junio.

Normas Técnicas Específicas:

- Normas UNE de la Asociación Española de Normalización (UNE), aplicables a instalaciones de telecomunicaciones.

Manuales y Guías Técnicas:

- Manual de Proyectos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones (ICT), publicado por el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT).

[Reglamento regulador de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones \(ICT\) - Real Decreto 346/2011, de 11 de marzo](#)

[Manual de Proyectos de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones \(ICT\), publicado por el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación \(COIT\)](#)



FORMULARIOS relacionados con TELECOMUNICACIONES

Formularios *(Con su título, busca en Internet a el formulario que interese)*

1. Formularios de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales:

- **Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones (ICT):** Formularios para la presentación de proyectos nuevos, modificaciones, actas de replanteo, boletines de instalación y certificados de fin de obra relacionados con las ICT.
- **Autorización para la Puesta en Servicio de Estaciones Radioeléctricas:** Formularios para solicitar la autorización necesaria para la puesta en servicio de estaciones radioeléctricas, incluyendo estaciones de radiodeterminación, satélite, fijo punto a multipunto y otros servicios.
- **Presentación de Certificaciones Anuales de Niveles de Exposición Radioeléctrica:** Formularios destinados a la presentación de certificaciones anuales que acreditan los niveles de exposición radioeléctrica de estaciones de radiocomunicaciones.

2. Formularios de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC):

- **Registro de Operadores de Redes y Servicios de Comunicaciones Electrónicas:** Formularios para notificar el inicio de actividades, modificaciones de datos inscritos, solicitudes de certificados registrales, cancelaciones de inscripción y comunicaciones de continuidad en la prestación de servicios.

3. Formularios de la Oficina de Atención al Usuario de Telecomunicaciones:

- **Reclamaciones de Telefonía e Internet:** Formularios para presentar reclamaciones relacionadas con servicios de telefonía fija, móvil y acceso a internet, ya sea de forma electrónica o en papel.
- **Denuncias por Incumplimientos Normativos:** Formularios para denunciar posibles incumplimientos de la normativa vigente por parte de los operadores de telecomunicaciones.

4. Formularios de la Televisión Digital Terrestre (TDT):

- **Consultas y Comunicaciones de Problemas de Recepción:** Formularios para realizar consultas generales o comunicar problemas en la recepción de la señal de la TDT.



CASOS PRACTICOS de TELECOMUNICACIONES

• Proyecto de Telecomunicaciones en Edificación

Descripción del Proyecto

El siguiente caso práctico describe el diseño y ejecución de una instalación completa de telecomunicaciones en un edificio de oficinas de cinco plantas en Madrid. Este proyecto se ha desarrollado para garantizar conectividad de alta velocidad, red de telefonía IP, cobertura de Wi-Fi de alta densidad, así como sistemas de seguridad y control de accesos. Las soluciones de telecomunicaciones son fundamentales para satisfacer las crecientes demandas de los usuarios, especialmente en entornos urbanos y de alta densidad de dispositivos.

1. Contexto del Proyecto

Ubicación: Distrito de negocios en Madrid

Dimensiones del edificio: 5 niveles, 800 m² por planta

Ocupación promedio: 100 personas por planta (500 en total)

Requerimientos del cliente:

- Acceso a internet de alta velocidad a través de fibra óptica
- Red de telefonía IP para facilitar comunicaciones internas y externas
- Sistema de conectividad Wi-Fi de alta densidad y cobertura total
- Instalación de sistemas de videovigilancia y control de acceso

2. Normativa Aplicable

En Madrid, al igual que en el resto de España, es necesario cumplir con varias normativas para la implementación de instalaciones de telecomunicaciones:

- **Reglamento de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones (ICT)**, que regula la instalación de redes de telecomunicaciones en edificios.
- **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT)**, en el que se detallan las especificaciones para el diseño y ejecución de infraestructuras eléctricas seguras.
- **Normativa de la UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones)**, para estándares de instalación de redes de fibra óptica.
- **Ordenanza Municipal de Madrid** sobre instalaciones de seguridad y videovigilancia, que establece restricciones y recomendaciones para los sistemas de seguridad en oficinas y edificios comerciales.

3. Diseño de la Infraestructura de Telecomunicaciones

3.1 Red de Fibra Óptica y Cableado Estructurado

Fibra óptica monomodo

La fibra óptica se selecciona como el medio principal para el transporte de datos de alta velocidad, ideal para cubrir grandes distancias dentro del edificio sin perder calidad. La fibra óptica monomodo permite velocidades de hasta 10 Gbps y es altamente adecuada para entornos empresariales que demandan gran capacidad de transmisión y estabilidad en la conexión.



- **Infraestructura de fibra:** Desde la entrada del proveedor de internet, se realiza un enlace de fibra hasta el cuarto de telecomunicaciones en la planta baja. Desde este punto, se distribuye la fibra óptica mediante un backbone hacia cada uno de los pisos a través de conductos verticales, garantizando que la señal no se degrade entre plantas.
- **Conectores y empalmes:** Se emplean conectores de tipo SC/APC para garantizar una baja pérdida en la conexión y facilitar la ampliación futura. Para realizar empalmes, se utiliza una fusionadora de fibra óptica, asegurando precisión y evitando pérdidas de señal.

Cableado estructurado Categoría 6A

El cableado estructurado es la base de la red de distribución interna. La elección de la categoría 6A permite alcanzar hasta 10 Gbps en distancias de hasta 100 metros en cobre, ideal para cubrir el perímetro de cada planta.

- **Distribución por planta:** Se distribuyen puntos de red en cada planta del edificio, con una media de 60 puntos de conexión RJ45 por planta. Esto permite la conexión de equipos como ordenadores, impresoras y otros dispositivos en red.
- **Gestión del cableado:** Los cables se organizan en bandejas y canaletas que recorren el perímetro de cada planta, de manera que queden protegidos y accesibles para futuras ampliaciones o mantenimientos.
- **Racks de distribución:** En cada planta se instala un rack de 19 pulgadas con patch panels de Categoría 6A, conectados al backbone de fibra. Los racks cuentan con unidades de distribución de energía (PDU) y sistemas de ventilación para evitar sobrecalentamientos y mantener el rendimiento de los equipos.

Distribución de puntos de acceso Wi-Fi

Para proporcionar conectividad inalámbrica de alta velocidad y densidad, se instala una red Wi-Fi de última generación, usando puntos de acceso con tecnología Wi-Fi 6.

- **Ubicación estratégica de puntos de acceso:** Se instalan puntos de acceso cada 25 m² en cada planta, lo que asegura una cobertura completa, incluso en momentos de máxima ocupación. La tecnología Wi-Fi 6 es ideal para entornos de alta densidad, ya que gestiona múltiples conexiones simultáneas sin afectar la calidad de la conexión.
- **Conectividad en áreas comunes y salas de reuniones:** En zonas de alta concurrencia, como la recepción y las salas de reuniones, se instalan puntos de acceso adicionales para garantizar que no haya saturación en la red.

3.2 Red de Telefonía IP

La red de telefonía IP permite un sistema de comunicación avanzado, donde las llamadas de voz se gestionan a través de la red de datos, eliminando la necesidad de una infraestructura de telefonía tradicional.

Servidor PBX IP

El servidor de Telefonía IP (PBX) se coloca en el cuarto de telecomunicaciones, permitiendo la centralización de todas las comunicaciones de voz del edificio.

- **Configuración del servidor:** El servidor PBX está configurado para soportar 200 extensiones, lo que cubre las necesidades actuales de comunicación y permite ampliaciones futuras. A su vez, el servidor está conectado a un sistema de backup que asegura la continuidad del servicio en caso de fallo.
- **Integración de funcionalidades avanzadas:** El sistema PBX está configurado para ofrecer funcionalidades como transferencia de llamadas, grabación de llamadas, buzón de voz y desvío de llamadas, lo que permite una comunicación flexible y eficiente.