

## 4. Configuración y puesta en servicio de equipos de radiocomunicación.



### Caso práctico

**Isidro** y **Valle** han finalizado la instalación de los elementos de sus instalaciones, pero ahora deberán configurarlas y ponerlas en marcha, para ello deberán tener claro cuales son los pasos a seguir en la configuración de la instalación y puesta en marcha del servicio. Esto lo conseguirán gracias a la ayuda de sus tutores que les explicarán como funcionan los dispositivos para configurarlos y ponerlos en servicio, a los manuales de los mismos y a los apuntes del módulo instalaciones de radiocomunicación.



**Materiales formativos de FP Online propiedad del Ministerio de Educación y Formación Profesional.**

[Aviso Legal](#)

# 1.- Reglamentación y estándares. CNAF.



## Caso práctico

Antes de empezar con la configuración, **Valle** se plantea la siguiente pregunta:

–A la hora de poner en marcha un servicio, ¿se debe de tener en cuenta la normativa vigente en cuanto al servicio?. Se pregunta **Valle**.



Cuando se realiza una instalación, primeramente, se debe consultar la normativa vigente en cuanto al servicio, para saber las limitaciones que tenemos en cuanto al mismo.

El Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital, en concreto la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales, es la encargada de proporcionar la normativa estatal de los servicios de de comunicación audiovisual que engloba la radiocomunicación. Para ello en su página web ofrece toda la información necesaria en cuanto a la normativa de telecomunicaciones. El enlace es el siguiente:

 [Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales.](#)



Una reglamentación importante que se debe de tener en cuenta a la hora de realizar cualquier tipo de instalación y que se puede encontrar en esta página web, es la asignación de frecuencias para realizar la instalación. Cuando se configura y se pone en marcha un servicio debemos saber con que frecuencias queremos trabajar y ello nos lo indica el **Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias, CNAF**.

El **Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF)** es el instrumento legal, dependiente del Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España, utilizado para asignar a los distintos servicios de radiocomunicaciones las diferentes **bandas de frecuencias**, estas bandas se extienden desde 8.3 kHz. hasta 3000 GHz. En el CNAF también se especifica la metodología de uso del espectro radioeléctrico de dicho país. El CNAF es un documento asigna a cada uno de los servicios de telecomunicaciones un rango de frecuencias. La edición vigente, a enero de 2021, actualmente se publicó en 2017, según la Orden ETU/1033/2017, de 25 de octubre, por la que se aprueba el cuadro nacional de atribución de frecuencias.

La versión actual del **CNAF** se publicó en el Boletín Oficial del Estado el 27 de octubre de 2017. Posteriormente, se ha publicado la Orden ETU/416/2018, de 20 de abril y la Orden ETD/666/2020, de 13 de julio, por las que se modifica la Orden ETU/1033/2017, de 25 de octubre, por la que se

aprueba el cuadro nacional de atribución de frecuencias.

El CNAF se estructura en una primera columna con una serie de tablas que recogen la **atribución de bandas de frecuencias** según el artículo 5 del Reglamento de Radiocomunicaciones (RR) de la UIT, una segunda columna con las tablas con la atribución nacional de cada banda de frecuencias que salvo casos puntuales coincide con la anterior. Una tercera columna se refiere al tipo de uso del espectro que aplica a cada banda de frecuencias, con las siguientes **modalidades**:

- ✓ **C:** Uso común.
- ✓ **E:** Uso especial.
- ✓ **P:** Uso privativo.
- ✓ **R:** Uso reservado al Estado.
- ✓ **M:** Uso mixto que comprende los usos P y R.

Al margen de las frecuencias, cuando se realiza una instalación también se deben de tener en cuenta las normativas de la comunidad autónoma y municipio correspondientes.




## Debes conocer

En el siguiente enlace puedes ver el **Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias, CNAF**:

 [CNAF](#).

En los siguientes enlaces puedes ver la Orden **ETU/1033/2017**, de 25 de octubre, por la que se aprueba el cuadro nacional de atribución de frecuencias y sus modificaciones en la Orden **EDT/666/2020** donde se incorpora al ordenamiento jurídico español, entre otros aspectos, Decisiones de Ejecución de la Comisión que revisan las condiciones técnicas armonizadas para la utilización de diferentes bandas de frecuencias, para que sean aptas para los sistemas inalámbricos terrenales de la próxima generación (5G):

 [Orden EDT/666/2020, de 13 de julio, por la que se modifica la Orden ETU/1033/2017, de 25 de octubre, por la que se aprueba el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias.](#)

 [Orden ETU/1033/2017, de 25 de octubre, por la que se aprueba el Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias.](#)

Hoy en día, y mucho más tras la pandemia del Coronavirus, las comunicaciones para las puestas en servicio y la mayoría de trámites se hacen a través de la Sede electrónica donde:

[Sede electrónica para la autorización para la Puesta en Servicio de estaciones radioeléctricas.](#)

### Códigos y centros de referencia:

Centro Directivo: Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales - E05069801

Dirección General: Dirección General de Telecomunicaciones y Ordenación de los Servicios de Comunicación Audiovisual - E04796207

Unidad de Gestión: S.G. de Inspección de las Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales



## Recomendación

Antes de poner en marcha cualquier instalación es recomendable realizar una serie de medidas para comprobar que todos los dispositivos están a punto y funcionan correctamente.

En el siguiente enlace puedes ver un blog de repetidores muy interesante:

 [Blog repetidores.](#)



## Autoevaluación

¿Qué organismo, a nivel estatal, se encarga de asignar las frecuencias a cada servicio?

- Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital.
- Ministerio de educación.
- UIT-R
- El municipio.

Excelente, conoces el organismo que se encarga de la asignación de frecuencias.

No es correcto. El ministerio de educación no tiene competencias en materia de telecomunicaciones.

Lo siento pero te has equivocado. Regula las frecuencias a nivel mundial.

Incorrecto. Este organismo no regula las frecuencias.

## Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Incorrecto



## Autoevaluación

El **Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF)** es el instrumento legal, dependiente del Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España, utilizado para asignar a los distintos servicios de radiocomunicaciones las diferentes bandas de frecuencias, estas bandas se extienden desde 8.3 kHz. hasta 3000 GHz.

Verdadero  Falso

**Verdadero**

## 2.- Configuración



### Caso práctico

Una vez que **Valle** ya conoce la normativa aplicable a su instalación PMR, así como las frecuencias que debe utilizar, ahora deberá configurar su instalación. **Valle** no está muy segura de como hacerlo y lo comenta con su amiga **Silvia**:


–**Silvia**, mañana tengo que configurar mi instalación y no se como hacerlo, estoy un poco preocupada–. Comenta **Valle**.

–**Valle**, no le des importancia, simplemente debes ordenarte las ideas, sabiendo que parámetros y herramientas vas a utilizar y si necesitas algún software–. Le contesta **Silvia**.



### Reflexiona

¿En qué consiste la configuración de una instalación?

La configuración de una instalación de radiocomunicaciones se realiza para preparar la instalación para su puesta en servicio, asignando parámetros, utilizando  de control e instalación, y realizando las verificaciones oportunas para asegurarnos una buena puesta en servicio.

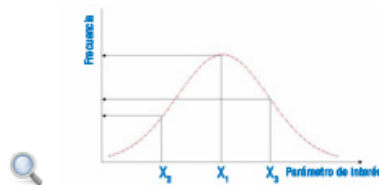


### Citas para pensar

La parte más importante de la educación del hombre es aquella que él mismo se da.  
*Sir Walter Scott*

## 2.1.- Parámetros y herramientas.

Cuando se va a configurar una instalación se deben de tener en cuenta los elementos que se utilizan en la misma, así como sus características. No todos los elementos tienen las mismas características, por lo tanto en todas las instalaciones no se configuran los mismos parámetros, ya que no se tienen los mismos elementos.



### Recomendación

Para poder trabajar de una forma más segura en la configuración de la instalación debes repasar las características de los elementos de radiocomunicación vistos en la unidad 2.

Generalmente, los parámetros de configuración son los siguientes:

- ✓ **Frecuencia.** Se debe de especificar el rango de frecuencias en el que trabaja el elemento. Este parámetro se configura en todo tipo de instalaciones.
- ✓ **Número de entradas o salidas del dispositivo.** Algunos elementos ofrecen la posibilidad de trabajar con un cierto número de entradas o salidas independientemente de las que tengan.
- ✓ **Potencia.** Dependiendo del tipo de instalación deberemos especificar si es de recepción o transmisión, así como su cantidad.
- ✓ **Ganancia.** En algunos elementos es necesario especificarla, sobretodo en antenas.
- ✓ **Directividad.** Este parámetro se configura en antenas ya sea de transmisión como de recepción.
- ✓ **Polarización.** Es necesario que todos los elementos estén en el mismo tipo de polarización, ya que por el contrario no se recibirá o transmitirá la información correctamente.
- ✓ **Impedancia.** En ocasiones es necesario especificar la impedancia que tiene el equipo, para que esté bien adaptado al conjunto de la instalación.



### Autoevaluación

Indica cuál de las siguientes opciones no es un parámetro de configuración.

- Número de entradas o salidas.
- Fecha y hora.
- Ganancia.
- Número de dipolos.

No es correcto. El número de entradas y salidas pueden ser parámetros de configuración.

Excelente. Sabes que la fecha y la hora no son un parámetros de configuración.

Lo siento pero te has equivocado. La ganancia puede ser un parámetro de configuración.

Incorrecto. En algunos algunas instalaciones se deben de especificar el número de dipolos que se utilizan.

## Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto



## 2.2.- Software de instalación.

Existen muchos tipos de instalaciones de radiocomunicación y cada tipo de instalación se configura de una manera diferente debido a que los elementos son distintos y requieren de características diferentes.

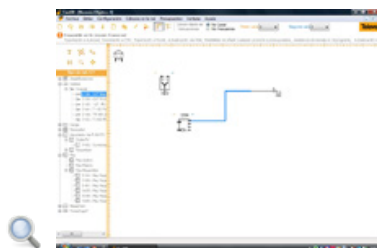
Hay elementos, como los amplificadores programables, que tienen dentro un software de instalación en el cual se introducen los parámetros necesarios para su puesta en marcha. Por otra parte hay elementos que van conectados a un ordenador donde se instala el software de configuración de elementos.



### Recomendación

Cada vez que se realice la configuración de una instalación de radiocomunicaciones es necesario leerse los manuales de instalación de equipos, ya que muchos de ellos tienen un software de instalación.

Por otra parte existen otros tipos de software de instalación que nos ayudan a diseñar instalaciones, pudiendo hacer simulaciones de las mismas y ayudándonos a realizarlas. Este tipo de software son muy comunes en redes ICT, pero también existen otros tipos de software de planificación de redes de radiocomunicaciones como el Sirenet.




### Debes conocer

En estos enlaces encontrarás información sobre software de instalación de una ICT.

 [Televés.](#)

 [CYPE.](#)

En el siguiente enlace podrás encontrar más información sobre el software SIRENET.

 [SIRENET.](#)

# INSTALACIÓN SOFTWARE TELEVÉS

.En internet, accedemos a google y buscamos "Televes".



Resumen textual alternativo  
[DESCARGA PRESENTACIÓN](#)



## Autoevaluación

¿Cuál de las siguientes opciones es un software de configuración de redes radioeléctricas?

- Sirenet.
- Cype.
- Cast60.
- Televés 1.

Excelente. Conoces un tipo de software de configuración de redes.

No es correcto. Cype es un programa de configuración de redes ICT.

Lo siento pero te has equivocado. Cast 60 es un software de planificación de redes ICT.

Incorrecto. Este tipo de software no existe.

## Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Incorrecto

## 2.3.- Software de control.

A menudo cuando tenemos una **instalación de radiocomunicación** es necesario realizar un control de la misma ya que en ocasiones dan servicio a un número elevado de usuarios. Estos casos pueden ser: las estaciones repetidoras de telefonía móvil privada, los repetidores de televisión y radio, las estaciones TETRA, etc.


Este control consiste en observar los parámetros más relevantes de la instalación y que afectan a la calidad del servicio. Por ejemplo, en una estación repetidora se observa el diagrama de radiación de la antena así como la potencia radiada y en una estación base PMR se observa la cobertura que ofrece cada una de las estaciones móviles en tiempo real.



### Reflexiona

¿Cómo se realiza este control?

**Para hacer el control de la instalación se utilizan software que ofrecen múltiples opciones para controlarla.** El control se puede realizar tanto en el lugar de la instalación como en un lugar remoto.

En el lugar de la instalación, el software de control es instalado en un ordenador y está tomando datos continuamente. Para realizar un buen control se necesitaría a una persona que estuviese controlando estos datos  insitu.

En un lugar remoto, el software de control también es instalado en un ordenador pero mediante una conexión a internet se pueden enviar los datos a otro software ubicado en un PC lejos de la instalación, que recibe todos los datos a tiempo real.

Varios softwares ofrecen la opción de enviar alarmas en forma de mensaje telefónico al usuario encargado de controlar la instalación, de manera que ante cualquier anomalía el usuario se percata del problema y puede ir a solucionarlo.



### Debes conocer

A continuación se muestran algunos enlaces donde se pueden consultar softwares de control.

 [Software Televés. Suite.](#)

 [Software Tektronix.](#)



### Autoevaluación

**Rellenar los huecos con los conceptos adecuados.**

El control de una instalación consiste en observar los [ ] más relevantes de la instalación y que afectan a la [ ] del servicio.

Enviar

## 2.4.- Software de comprobación. Verificaciones.



### Reflexiona

Cuando se termina de realizar una instalación, ¿cómo sabemos que funciona correctamente?.

El **software de comprobación** simula el funcionamiento de la instalación antes de ponerla en marcha para poder asegurarnos que la instalación y configuración se han realizado correctamente. Este software normalmente se instala en un ordenador portátil que el instalador deberá llevar cada vez que realice la configuración de una instalación, en ocasiones también está instalado junto al software de instalación y otras veces son dispositivos generadores de portadoras, específicos para esta función.

Por ejemplo, en este software se puede ver **la potencia** que llega al receptor cuando yo configuro con unos ciertos parámetros el transmisor. Se pueden simular averías para comprobar que el software de control reacciona de una manera adecuada y se puede ver cuál sería el diagrama de radiación en una transmisión.

Son muchas las prestaciones que ofrece el software de comprobación, pero siempre va a depender del tipo de instalación y el servicio que tengamos, para realizar unas verificaciones u otras.



### Recomendación

Cada software de comprobación ofrece prestaciones diferentes dependiendo del tipo de servicio e instalación por ello es muy importante leerse los manuales de cada software para saber que es lo que ofrece.

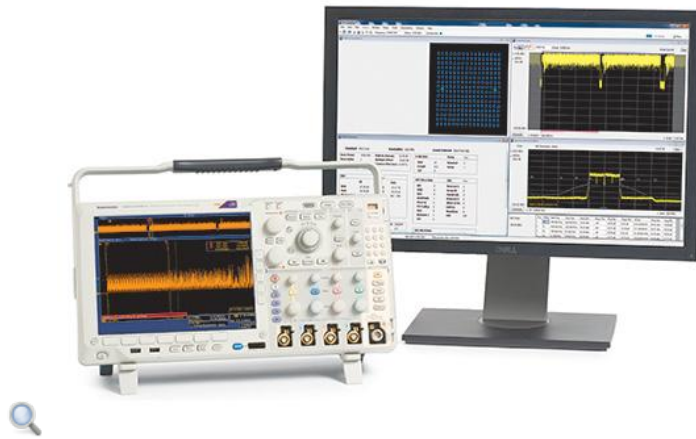


### Debes conocer

A continuación se muestran unos enlaces donde se puede ver un software de comprobación.

 [Generadores de señal.](#)

 [Software Tektronix.](#)



## Autoevaluación

Señala las empresas donde puedes encontrar software de control.

Oscilloscopes.

Promax.

Tektronix.

Televes.

Mostrar retroalimentación

## Solución

1. Incorrecto
2. Correcto
3. Correcto
4. Incorrecto

## 3.- Puesta en servicio.



### Caso práctico

Cuando **Valle** termina de configurar su instalación queda con **Silvia** e **Isidro** en el parque para comentar su jornada de trabajo. A **Valle** le ha ido muy bien la configuración de la instalación pero para dentro de dos días deberá ponerla en marcha y no tiene ni idea de como hacerlo.



**Isidro** y **Silvia** le aconsejan que hable con su tutor de prácticas, que seguro le ayudará. **Isidro** le explica que él ya la he hecho en su instalación y que no es nada difícil pero contó con la ayuda de su tutor.

–**Isidro**, ¿por qué no me ayudas tú?–. Le pregunta **Valle** a **Isidro**.

–**Valle**, tu instalación es diferente a la mía, la puesta en servicio es distinta–. Le contesta **Isidro**.



### Citas para pensar

Hay cosas que para saberlas no basta con haberlas aprendido.

*Seneca, Lucio Anneo*

## 3.1.- Procedimiento de puesta en marcha.



### Reflexiona

¿Qué es una puesta en marcha?.

Una **puesta en marcha** es un procedimiento que se realiza cuando se termina de instalar y configurar una instalación y antes de ponerla en funcionamiento, para asegurarnos que todo lo realizado anteriormente se ha hecho de forma correcta y los parámetros característicos están dentro de unos valores determinados.

**En cualquier fase de puesta en marcha se realizarán los siguientes pasos:**

1. **Inspección visual.** Se comprobará que todos los elementos están conectados correctamente y que no existen ningún fallo en las conexiones.
2. **Comprobación de la configuración,** se revisan que los parámetros de configuración están correctos.
3. **Cumplir exigencias administrativas.** La secretaría de estado de telecomunicaciones establece unos certificados de puesta en servicio para cada tipo de instalación que deberán ser presentados en la delegación provincial correspondiente. Estos certificados contienen una serie de apartados para rellenar, como datos del titular y el emplazamiento y parámetros característicos que deberán ser medidos en la instalación.
4. **Comprobar que todo funciona correctamente.** Poner en marcha la instalación, realizando las pruebas necesarias y comprobar que no hay ningún error.

Las **pruebas** que se han de realizar en la puesta en servicio de una instalación van a depender de tipo de servicio y si la instalación es de recepción o transmisión.




### Debes conocer


En el siguiente enlace podrás encontrar toda la información necesaria sobre certificados de puesta en marcha de instalaciones de radiocomunicación.


La **Dirección General de Telecomunicaciones y Ordenación de los Servicios de Comunicación Audiovisual (DGTOSCA)** es el órgano directivo de la Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales del Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital que asume la ordenación, promoción y desarrollo de las telecomunicaciones, las infraestructuras digitales y los servicios de comunicación audiovisual y la participación en los organismos y grupos de trabajo internacionales de telecomunicaciones y de los servicios de comunicación audiovisual.



 [Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales \(SETID\).](#)



 [Dirección General de Telecomunicaciones y Ordenación de los Servicios de Comunicación Audiovisual \(DGTOSCA\).](#)

 [S.G. de Inspección de las Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales.](#)



## Autoevaluación

Señala los pasos de puesta en marcha.

Inspección visual.

Comprobación de la configuración.

Cumplimiento administrativo.

Comprobación de software.

Mostrar retroalimentación

## Solución

1. Incorrecto
2. Correcto
3. Correcto
4. Incorrecto

## 3.2.- Medida de parámetros.

Como se ha dicho en el apartado anterior en el procedimiento de puesta en servicio se deben de cumplir una serie de exigencias administrativas presentando unos certificados cuando se finaliza la instalación. En estos certificados se exigen los valores de las medidas de ciertos parámetros.

Los parámetros exigidos variarán dependiendo del tipo de servicio. Por ejemplo en un sistema de radiodifusión se pedirá el nivel de señal emitido y la tasa de error (BER). En un servicio fijo o móvil de banda estrecha, como el PMR, pedirán en número de estaciones y la frecuencia que se emite y se recibe.

**Los parámetros que se suelen pedir con más frecuencia son:**

- ✓ El nivel de señal en un cierto punto, medido en  $\text{dB}\mu\text{V}$ .
- ✓ La frecuencia emitida y recibida.
- ✓ La intermodulación.
- ✓ La ROE.
- ✓ La potencia de bastidor y la potencia radiada.
- ✓ La tasa de error bit, (BER).


En los siguientes apartados se realizará una descripción de tres parámetros anteriores: intermodulación, ROE y potencia de bastidor y radiada.



La importancia de estos **certificados** es para garantizar una buena instalación y además para asegurar que las emisiones radioeléctricas no perjudican la salud de las personas.


El Ministerio de Industria, Comercio y Turismo ha elaborado normativa sobre restricciones radioeléctricas para garantizar la salud de las personas. En los siguientes enlaces puedes consultar la normativa relacionada:

 [Restricciones radioeléctricas.](#) (0.09 MB)

 [Real Decreto 123/2017, de 24 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico \(restricciones a los niveles de emisiones radioeléctricas\).](#)

Otra forma de obtener un plano de situación, y que será necesaria cuando la instalación no sea una vivienda, es mediante la aplicación google maps, que nos proporciona una vista aérea de todos los lugares del mundo, pudiéndonos acercar tanto como queramos.

En lo que a normativa se refiere, debes tener en cuenta que los Capítulos II, IV, V y el anexo I del Reglamento, RD 1066/2001, que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas, aprobado mediante el Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre han sido derogados por el RD 123/20017 que regula el Reglamento sobre el uso del dominio público radioeléctrico.

 [Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.](#)



**Debes conocer**

### El Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre (TDT)

El Plan técnico nacional de la televisión digital terrestre regula determinados aspectos para la liberación del dividendo digital. El real decreto 391/2019 estableció las actuaciones a realizar para la liberación de la banda del primer dividendo digital (banda 790-862 MHz), del uso para la prestación del servicio de televisión digital terrestre, para destinarla a la prestación de servicios de comunicaciones móviles de banda ancha. El proceso de liberación de esta banda se completó el 31 de marzo de 2015. De acuerdo con lo previsto en dicho Plan el servicio de televisión digital terrestre se presta en la banda de frecuencias de 470 a 790 MHz (canales radioeléctricos 21 a 60).

El servicio de televisión digital terrestre se prestará en la banda de frecuencias de 470 a 694 MHz (canales radioeléctricos 21 a 48) y, de acuerdo con el objetivo señalado con anterioridad, se establece en esta norma que en dicha banda de frecuencias se dispondrá de las mismas redes de televisión digital terrestre (múltiples digitales) y las desconexiones territoriales que existían en el Plan técnico anterior al que se aprueba mediante este real decreto.

Para ello, ha sido necesario hacer una planificación de frecuencias que haga un uso más eficiente del espectro y llevar a cabo una intensa labor de coordinación internacional, teniendo en cuenta que se tienen que liberar el 30 por ciento de las frecuencias que se utilizan en la actualidad para la prestación del servicio TDT. Se establece asimismo, que en el nuevo Plan técnico se mantendrá la oferta de canales de televisión digital terrestre existentes en la actualidad.

Con esta medida se garantiza la continuidad de todas las licencias del servicio de comunicación audiovisual televisiva por ondas hertzianas terrestres existentes en la actualidad y las desconexiones territoriales de las televisiones públicas, y se facilita asimismo la difusión simultánea de cada uno de los múltiples digitales en las áreas geográficas en las que tienen que cambiar la frecuencia de emisión como consecuencia del proceso de liberación del segundo dividendo digital.

En la planificación radioeléctrica se incluyen, en particular, los cambios de canales radioeléctricos previstos en cada uno de los ocho múltiples digitales (RGE1, RGE2, MPE1, MPE2, MPE3, MPE4, MPE5 y MAUT), para poder abordar de manera eficiente el proceso de liberación de los canales afectados por el dividendo digital, y con el objetivo de optimizar el uso del espectro.

Para saber más puedes acceder a la normativa relacionada:

[Real Decreto 391/2019, de 21 de junio, por el que se aprueba el Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre y se regulan determinados aspectos para la liberación del segundo dividendo digital.](#)



## Autoevaluación

Señala los parámetros que se pueden medir en una certificación.

Intermodulación. Correcta.

ROE. Correcta.

Tensión de la red.

**Clima.**

Mostrar retroalimentación

## Solución

1. Incorrecto
2. Correcto
3. Correcto
4. Incorrecto

## 3.3.- ROE



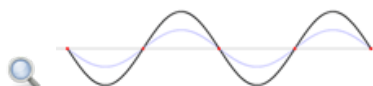
### Reflexiona

¿Qué es la ROE?

Las siglas **ROE**, significan relación de onda estacionaria. Una onda estacionaria es una onda que se forma por la superposición de dos ondas con las mismas características (amplitud, fase, longitud de onda...), pero con sentido contrario. Normalmente se da entre onda transmitida y onda reflejada.

La ROE, representa la relación entre la tensión máxima y mínima de la onda estacionaria. La unidad de medida de este parámetro el dB y siempre será igual o superior a la unidad.

La ROE tiene mucha importancia cuando en el sistema se interconectan distintos aparatos que tienen impedancias diferentes. Ya que nos indicará si se tiene una buena o mala adaptación de impedancias.



La adaptación de impedancias, como su propio nombre indica, nos dice como una señal se adapta a un medio. Si no está bien adaptada parte de la onda será transmitida y la otra parte reflejada.

La ROE a partir de la cual se considera dañina para la instalación depende del tipo de servicio y los elementos instalados.



### Autoevaluación

Las siglas ROE significa.

- Real ordenanza española.
- Relación de onda estacionaria.
- Real onda estacionaria.
- Real onda española.

Lo siento pero te has equivocado. Las siglas ROE no tienen nada que ver con la real ordenanza española.

Excelente, conoces las siglas de ROE.

No es correcto. Real onda estacionaria no se corresponde con las siglas ROE.

Incorrecto. La ROE no significa real onda española.


### Solución


1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto
4. Incorrecto



## Para saber más

A continuación se citan enlaces donde se puede encontrar más información sobre la ROE.

 [Razón de onda estacionaria.](#)

 [Relación de onda estacionaria.](#)

## 3.4.- Intermodulación.

Cuando hablamos de intermodulación en radiocomunicaciones, en realidad nos estamos refiriendo a la distorsión por intermodulación.

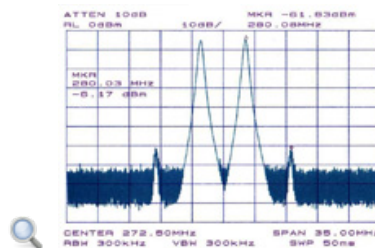


### Reflexiona

¿Qué es una distorsión?

La **distorsión** es una deformación que sufre la señal cuando pasa por un determinado sistema. Puede ser lineal y no lineal.

- ✓ Una distorsión lineal se da cuando solo se modifica la amplitud y la fase, es decir, cuando hay alguna atenuación o desfase. En cambio, una distorsión no lineal se da cuando el **espectro** de frecuencias cambia por atravesar un sistema lineal como son los dispositivos electrónicos pasivos.
- ✓ Existen dos tipos de distorsión no lineal, que son, la **distorsión armónica** y la **distorsión por intermodulación**.
  - ◆ La **distorsión armónica** se da cuando a la entrada del sistema tenemos una señal con frecuencia pura, sin armónicos ni ruido, y a la salida se obtiene esta misma señal amplificada con señales interferentes de menor amplitud.
  - ◆ La **intermodulación** se da cuando a la entrada del sistema tenemos una señal con varias portadoras, lo que implica que a la salida aparecerán las señales de entrada amplificadas, mas otras señales adicionales que serán la **combinación lineal** de las anteriores.



La **intermodulación en los sistemas de radiocomunicación** es una distorsión que se da cuando una señal que tiene varias frecuencias atraviesa un medio (normalmente un equipo electrónico) y a su salida se obtiene esa misma señal amplificada y además con nuevas portadoras.



### Autoevaluación

Señala los tipos de distorsión.

Intermodulación.

Armónica.

De amplitud.

De modulación.

Mostrar retroalimentación

## Solución

1. Correcto
2. Correcto
3. Correcto
4. Incorrecto



## 3.5.- Potencia de bastidor y potencia radiada.

En cualquier **instalación de radiocomunicación**, cuando hablamos de potencia, siempre nos referiremos a la potencia radiada aparente, ya que será con la que se trabajará.

Cuando hablamos de potencia en una antena nos referiremos al fenómeno de transmitir.



### Reflexiona

¿Qué diferencia hay entre la potencia radiada aparente de una antena y la potencia de bastidor?

Como vimos en la unidad dos, una antena se encarga de transmitir una onda electromagnética, creada por un transmisor, al espacio libre. Este transmisor necesita de una potencia para generar la onda electromagnética y transmitirla, a esta potencia se le llama potencia de bastidor, ya que es la potencia que crea el aparato.

Por otro lado está la potencia radiada, llamada potencia radiada aparente, que como se ha dicho anteriormente es la potencia a la que nos referiremos en todas las instalaciones de radiocomunicación.

La **potencia radiada aparente** es el resultado de multiplicar la potencia suministrada por el bastidor y la ganancia de la antena en una dirección dada. Esta potencia es aquella con la que radia la onda electromagnética al espacio.



### Autoevaluación

¿Qué significan las siglas **P.R.A.**?

- Potencia radiada aparente.
- Potencia rara aparente.
- Potencia radiada equivalente.
- Potencia real equivalente.

Excelente, conoces las siglas de P.R.A.

Incorrecto. En vez de rara es radiada.

Lo siento pero te has equivocado. En lugar de equivalente es aparente.

No es correcto. Potencia real equivalente no son las siglas de P.R.A.

### Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Incorrecto



## Para saber más

En el siguiente enlace podrás encontrar más información y las fórmulas sobre la **potencia radiada aparente (P.R.A.)** y conocer el concepto de **potencia isotrópica radiada equivalente (P.I.R.E.)** y la relación entre ambas.

[P.R.A. y P.I.R.E.](#)



## Autoevaluación

La **potencia radiada aparente (P.R.A.)** se calcula añadiendo a la potencia del transmisor las pérdidas de la línea de comunicación con la antena y la ganancia de la antena.



Verdadero  Falso

Verdadero


## 3.6.- Instrumentación.

Para realizar una buena puesta en servicio de la instalación se necesita del apoyo de instrumentos que nos ayuden a medir los parámetros que nos necesarios para comprobar que la instalación esta correcta.

Los elementos de medida más utilizados, y que veremos en los siguientes apartados, son:

- ✓ El analizador de espectros.
- ✓ El generador de prueba para video y radio.
- ✓ El monitor de forma de onda.
- ✓ El  medidor de tierra.
- ✓ El  polímetro.



Al margen de los aparatos de medida el instalador necesitará una serie de herramientas para poder realizar su trabajo como son: alicantes, brújula,  inclinómetro, destornilladores, martillo, llaves y demás instrumentos de electricista.

## HERRAMIENTAS





[Resumen textual alternativo](#)  
[DESCARGA PRESENTACIÓN](#)



### Para saber más

A continuación se citan algunos enlaces donde de puede encontrar información sobre instrumentación.

 [Herramientas.](#)

 [Analizador de espectro.](#)

 [Generadores de prueba.](#)



## Autoevaluación

**Marca los instrumentos necesarios para la medida de parámetros radioeléctricos.**

Analizador de espectros.

Alicates.

Monitor de forma de onda.

Brújula.

**Mostrar retroalimentación**

### Solución

1. Correcto
2. Incorrecto
3. Correcto
4. Incorrecto



## 3.7.- Analizador de espectro.



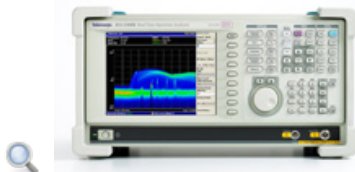
### Reflexiona

¿Qué es un analizador de espectro?.

Un analizador de espectro es un equipo de medición que muestra las frecuencias de una señal de entrada dentro de un espectro de frecuencias.


La medición se realiza en un eje de coordenadas donde en el  eje de ordenadas se tiene una escala logarítmica en dBm y en el  eje de abscisas se representan las frecuencias.

Este equipo nos permite ver el comportamiento de las frecuencias de la señal cuando salen de algún equipo de la instalación y así poder analizar que es lo que ocurre con las mismas.



### Para saber más

A continuación podrás ver enlaces donde hay información sobre distintos analizadores de espectro.

 [Analizador de espectro tektronix.](#)

 [Analizador de espectro Pce-Ibérica.](#)



### Autoevaluación

**Rellenar los huecos con los conceptos adecuados.**

Un analizador de espectro es un equipo de  que muestra las  de una señal de entrada dentro de un  de frecuencias.

Enviar

## 3.8.- Generadores de prueba para vídeo y radio.



### Reflexiona

¿Qué es un generador de prueba para video y radio?.

Un **generador de video y radio** es un dispositivo electrónico que se utiliza para la puesta en servicio de elementos de recepción de televisión y radio. Estos generadores crean una señal que simula la recibida en un sistema de recepción de televisión o radio, para así poder comprobar que los elementos de recepción trabajan correctamente con la señal.



### Debes conocer

En el enlace siguiente podrás ver las características de un generador de señal de video y radio.

 [Generador de prueba de video y radio.](#)



### Autoevaluación

**Rellenar los huecos con los conceptos adecuados.**

Un generador de prueba de video y radio crea una [ ] que simula la señal [ ] en un sistema de recepción de televisión o radio, con el fin de poder [ ] que los elementos de recepción de una instalación [ ] correctamente.


Enviar

## 3.9.- Monitor de forma de onda.



### Reflexiona

¿Qué es un monitor de forma de onda?

En un elemento de medida de señales de televisión y radio. En realidad es como un  osciloscopio con prestaciones más específicas de señales de televisión y radio. Permite ver en un monitor amplitudes, tiempos y respuestas en frecuencias. Además permite ajustar diferentes formas de visualización y sincronización.



### Debes conocer

En el enlace siguiente se proporciona más información sobre los monitores de forma de onda.


 [Monitor de forma de onda.](#)



### Para saber más

A continuación podrás ver enlaces de fabricantes que ofrecen monitores de forma de onda.

 [Monitores de forma de onda Promax.](#)

 [Monitor de forma de onda Tektronix.](#)



### Autoevaluación

La base de tiempos de un monitor de de forma de onda se divide en:

- Tres partes.
- En una parte.
- Cuatro partes.
- Dos partes. Correcta.

Lo siento pero te has equivocado. Un monitor de forma de onda siempre se divide en dos partes.

No es correcto. Un monitor de forma de onda se divide en dos partes una para visualizar las líneas y otra par los campos.

Incorrecto. Un monitor de forma de onda nunca se divide en cuatro partes.

Excelente, sabes que es lo que mostrará un monitor de forma de onda.

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Incorrecto
4. Opción correcta





## 3.10.- Protocolos de seguridad.

Para la **puesta a punto de redes móviles y fijas** es necesario conocer los protocolos de seguridad de estas redes y saber configurarlos.

Un **protocolo de seguridad** es un conjunto de reglas que se aplican a un sistema donde se comparte información para que la comunicación no sufra ataques indeseados que pueda perjudicarla.



### Debes conocer

El **Protocolo seguro de transferencia de hipertexto (🔒 https)** es un protocolo de aplicación basado en el protocolo HTTP, destinado a la transferencia segura de datos de hipertexto, es decir, es la versión segura de HTTP. 🛡️ **TLS** para crear un canal cifrado (cuyo nivel de cifrado depende del servidor remoto y del navegador utilizado por el cliente) más apropiado para el tráfico de información sensible que el protocolo HTTP. De esta forma se pretende que la información sensible (usuario y claves de paso normalmente) no pueda ser usada por un atacante que haya conseguido interceptar la transferencia de datos de la conexión, ya que lo único que obtendrá será un flujo de datos cifrados que le resultará imposible de descifrar.

El envío de datos mediante el protocolo HTTPS está protegido con el protocolo **Seguridad en la capa de transporte** (Transport Layer Security, TLS), que proporciona estas tres capas de seguridad principales:

1. **Cifrado:** se cifran los datos intercambiados para mantenerlos a salvo de miradas indiscretas. Eso significa que cuando un usuario está navegando por un sitio web, nadie puede "escuchar" sus conversaciones, hacer un seguimiento de sus actividades por las diferentes páginas ni robarle información.
2. **Integridad de los datos:** los datos no pueden modificarse ni dañarse durante las transferencias, ni de forma intencionada ni de otros modos, sin que esto se detecte.
3. **Autenticación:** demuestra que tus usuarios se comunican con el sitio web previsto. Proporciona protección frente a los [ataques de intermediario](#) y fomenta la confianza de los usuarios, lo que se traduce en otros beneficios empresariales.

En el siguiente enlace puedes ver más información sobre la importancia del Certificado SSL y el protocolo HTTPS.

 [Certificado SSL y el protocolo HTTPS.](#)

Son muchos los **protocolos de seguridad** existentes por ello a continuación se proporciona unos enlaces donde puedes conocer para que sirven cada uno de ellos.

**José Luis Piloza Hablich 2 D**

# Protocolos y su usab



## ¿Qué son los protocolos?

Los protocolos son reglas de comunicación que permiten el flujo de información entre equipos que manejan lenguajes distintos, por ejemplo, dos computadores conectados en la misma red pero

1 of 6

[Resumen textual alternativo](#)

En este otro enlace tienes información sobre los protocolos de comunicación seguros:

 [Conexiones seguras.](#)

### **Recomendación**

Los protocolos de seguridad van evolucionando a pasos agigantados junto con toda la tecnología, por ello es necesario que estés al tanto de todos los protocolos que van apareciendo.



### **Autoevaluación**

Relaciona cada protocolo con sus función.

#### Ejercicio de relacionar

Tipo de protocolo	Relación	Función
-------------------	----------	---------

Tipo de protocolo	Relación	Función
FTP.	<input checked="" type="checkbox"/>	1. Protocolo de transferencia de archivos.
IP.	<input checked="" type="checkbox"/>	2. Protocolo que gestiona los bucles en las topologías.
STP.	<input checked="" type="checkbox"/>	3. Protocolo de Internet.
SSH.	<input checked="" type="checkbox"/>	4. Protocolo de intérprete de órdenes.

Los protocolos de seguridad nos permiten proteger las comunicaciones ante ataques indeseados.

## 3.11.- Documentación.

Como se explicó anteriormente, una de las fases de la puesta en servicio es cumplir con las exigencias administrativas. Para ello cuando se termina la instalación se deben de rellenar una serie de formularios proporcionados por la secretaría de estado de telecomunicaciones para justificar que la instalación está puesta a punto.



A continuación se van a enumerar cada uno de estos certificados, dependiendo del tipo de servicio.

- ✓ Certificado de emisiones radioeléctricas en estaciones para sistemas GSM, DCS, UMTS, LMDS, etc. Estos certificados serán elaborados por el ingeniero de telecomunicaciones y constará de las siguientes partes: características generales, datos del emplazamiento, características radioeléctricas e informe de medidas.
- ✓ Protocolo de pruebas de radiodifusión.

A continuación se muestra el protocolo a seguir en este tipo de instalaciones, según la secretaría de estado de telecomunicaciones.

 [Ejemplo de Protocolo pruebas radiodifusión.](#)

- ✓ Certificado para servicio fijo.  
En el siguiente enlace se puede ver la solicitud para la puesta en marcha de una estación de servicio fijo en banda ancha y radiolocalización.

 [Certificación servicio fijo.](#) (0.74 MB)

- ✓ Certificado para servicio móvil y fijo.  
En el siguiente enlace se puede consultar el documento para solicitar la puesta en marcha de una estación de servicio fijo o móvil en banda estrecha.

 [Certificación servicio móvil y fijo.](#) (0.82 MB)

Los **certificados** puede ir cambiando a lo largo del tiempo, por ello es recomendable consultar la página web de la secretaría de estado de telecomunicaciones cada vez que se vaya a realizar un certificado.



### Debes conocer

En el enlace siguiente se proporciona los lugares desde donde se pueden descargar los documentos anteriores.

 [Descarga certificado.](#)

 [Certificados telecomunicaciones.](#)



### Autoevaluación

Los parámetros que se piden en cada uno de los certificados anteriores son.

La polarización.

Directividad.

Potencia radiada.

Impedancia.

Mostrar retroalimentación

## Solución

1. Correcto
2. Correcto
3. Correcto
4. Incorrecto

## Anexo.- Licencias de recursos.

### Licencias de recursos utilizados en la Unidad de Trabajo

Recurso (1)	Datos del recurso (1)	Recurso (2)	Datos del recurso (2)
	Autoría: Fco. Javier Caballero Granado. Licencia: CC by sa. Procedencia: <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Modelo_frecuentista_1.jpg">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Modelo_frecuentista_1.jpg</a>		Autoría: Yuta Aoki. Licencia: CC by sa. Procedencia: <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AHarmonic_Standing_Wa">http://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AHarmonic_Standing_Wa</a>
	Autoría: Nader Moussa. Licencia: CC by sa. Procedencia: <a href="http://commons.wikimedia.org/wiki/File:RF_Intermodulation_at_280_MHz.png">http://commons.wikimedia.org/wiki/File:RF_Intermodulation_at_280_MHz.png</a>		Autoría: Televis. Licencia: Uso educativo no comercial. Procedencia: <a href="http://www.televes/es/recursos/imagen/fot-005990-01">http://www.televes/es/recursos/imagen/fot-005990-01</a>
	Autoría: Tektronix. Licencia: Uso educativo no comercial. Procedencia: <a href="http://www.tek.com/products/spectrum-analyzer/rsa3000/">http://www.tek.com/products/spectrum-analyzer/rsa3000/</a>		Autoría: Tektronix. Licencia: Uso educativo no comercial. Procedencia: <a href="http://www.tek.com/proc/video-test/signal_generators.html">http://www.tek.com/proc/video-test/signal_generators.html</a>
	Autoría: Tektronix. Licencia: Uso educativo no comercial. Procedencia: <a href="http://www.tek.com/products/video-test/waveform-monitor.html">http://www.tek.com/products/video-test/waveform-monitor.html</a>		