

## 4. Montaje y puesta en servicio de las instalaciones de megafonía y sonorización.



### Caso práctico

**Valle e Isidro** van a realizar un trabajo práctico con la empresa TELECONSA y para ello van a recibir unas clases teóricas por parte de su empresa para conocer el manejo de herramientas y los procedimientos para poder realizar las instalaciones. En principio van a ser adiestrados para realizar una instalación de megafonía en un recinto interior, pero posteriormente estudiarán las diferencias entre este tipo de instalaciones y las de exteriores o las realizadas en vehículos.



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

[Aviso Legal](#)

# 1.- Instalaciones de sistemas de megafonía.

## Selección de equipos, material y medios para su realización.



### Caso práctico

La empresa TELECOMSA instruye a **Isidro** y **Valle** en el uso de los equipos, así como el tipo que se debe usar en cada caso. Por otra parte, les guía para hacer prácticas de uso de herramientas específicas y de uso general para poder realizar las instalaciones sin ningún riesgo para su salud o la de los trabajadores de la empresa o sus instalaciones.

**Isidro** (dirigiéndose a **Valle**),-¡Ten cuidado a la hora de usar el destornillador pequeño porque se puede escapar y producir un pinchazo¡-

**Valle**. - Gracias por tu advertencia. He visto cómo manejan algunas herramientas los operarios y me he fijado en que siempre usan los destornilladores más finos separados del cuerpo y hacia fuera, quitando las manos de la trayectoria que pudiera tener la herramienta en caso de resbale.-

**Isidro**.-Tenemos mucho que aprender para hacer nuestro trabajo sin riesgos y con el menor esfuerzo posible.-



A la hora de emprender la instalación de megafonía, una vez revisados los planos generales, de replanteo y de detalle debemos adecuar una metodología de trabajo para que nos resulte lo más cómodo posible la puesta en marcha del proceso de trabajo.

La secuencia lógica para efectuar la instalación nos vendrá dada por nuestro sentido común, experiencia y conocimientos adquiridos en nuestro proceso de aprendizaje, no obstante debemos tener en cuenta las directrices de los planning de trabajo realizados por los equipos de planificación. Además, no podemos olvidar que todas las situaciones no son iguales, por lo que debemos "improvisar" a veces en los casos que tengamos alguna contrariedad. El hecho de tener buenos compañeros y compañeras y profesionales dispuestos a echar una mano va a ser decisivo para salir victorioso o victoriosa de la situación.

Si la instalación es para interior o exterior debemos que tener en cuenta algunos parámetros distintos, aunque las herramientas sean prácticamente las mismas. Del mismo modo, si la instalación es en vehículos también tendremos que considerarlo por la selección de los equipos específicos y el material, en general empleado.

La corrección de los cálculos para la instalación, el uso de las secciones adecuadas de los cables, de los medios adecuados como escaleras de mano o útiles o instrumentos de medida, van a facilitar mucho el desarrollo del trabajo, así como el tener en cuenta la seguridad para prevenir accidentes o incidentes en el desarrollo del trabajo. Por lo comentado, tendremos que ser conocedores de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales para no descuidar nuestra seguridad, la de nuestros compañeros y compañeras y de las

instalaciones de la empresa o de los lugares donde vayamos a realizar el montaje de la instalación.

Otra cuestión de mucha importancia es el deber de conocer las técnicas específicas de los equipos y manejar la documentación técnica que se requiera en cada caso para disipar las dudas sobre el funcionamiento o características de estos.

Al realizar la instalación debemos hacer las correcciones pertinentes en los planos para facilitar las posibles reparaciones o modificaciones que surgieran en el futuro, para lo cual hemos de etiquetar convenientemente los cables y dejar claro el recorrido de las canalizaciones y tendido de cable en general.



## Para saber más

En este enlace puedes obtener información sobre los sistemas de seguridad y en particular sobre los de megafonía e interfonía:

 [Sistemas de megafonía e interfonía destinados a seguridad.](#)



## Reflexiona

¿Debemos aprender a usar todas las herramientas?

**Mostrar retroalimentación**

Es necesario conocer las posibilidades que nos ofrecen las herramientas y debemos ser informados de cómo usarlas reglamentariamente y con seguridad para evitar accidentes.

## 2.- Técnicas de montaje en instalaciones de megafonía y sonorización.



### Caso práctico

**Valle** e **Isidro** van a acompañar a los técnicos de TELEOMSA a una obra nueva donde van a comenzar a abrir canalizaciones para una instalación de megafonía.

**Isidro** pregunta a los técnicos de la empresa si van a utilizar EPI (Equipos de protección individual) a la hora de usar el taladrador y otras herramientas que pueden causar lesiones, sobre todo oculares.

Un técnico habla con **Valle** y le comenta que es obligatorio el uso de EPIs porque se trata de una obra, donde el peligro no se sabe dónde está y por eso hay que protegerse.

**Valle** llama a su compañera **Silvia** para preguntarle si en la FCT de su Ciclo Formativo también han usado los EPIs. La respuesta de **Silvia** es afirmativa y hace que **Valle** tome seguridad en su puesto.



## 2.1.- Técnicas de montaje de canalizaciones.

Las canalizaciones permiten llevar la instalación o tendido de los cables a lo largo de las estancias o recintos que se quieren sonorizar. Ya hemos visto que la canalización puede estar hecha mediante una preinstalación cuando la obra del local se estaba ejecutando o puede que no esté hecha y haya que adaptarla a la obra.

En el caso de que la preinstalación esté incluida tendremos que tener los planos de la instalación eléctrica para saber los puntos de entrada para meter unas  guías de nylon a través de los tubos corrugados que se encuentran soterrados en la pared o el techo. Una vez descubiertos se puede proceder a meter la guía con los cables de nuestra instalación y llevarlos hacia los lugares fijados en nuestros planos y esquemas.

En el caso de que tengamos que realizar una nueva canalización superficial, es decir, sobre de la pared o techo, tendremos que seguir la secuencia de trabajo que se expone a continuación:

1. Presentar las canaletas de plástico en el lugar adecuado y tomar medidas y referencias para su colocación. Es conveniente asegurar que queden horizontales al suelo para lo cual se tomarán referencias con un nivel de líquido.
2. Marcar los puntos donde efectuaremos los agujeros en la pared.
3. Hacer los agujeros con el taladrador, usando las brocas oportunas y estando seguros de no taladrar otra posible instalación que esté escondida en la pared. Meteremos los espiches o tacos en la pared.
4. Fijar la canalización con elementos de fijación como tornillos, adecuada a los espiches introducidos en la pared y asegurar que está bien fijada.
5. Meter el cableado en la canaleta y cerrarla.

Las esquinas y ángulos del recorrido de la canalización deben ser cuidadosamente estudiadas para lograr que quede tapado todo el recorrido y que guarde la estética del conjunto del recinto donde se sitúa.

Para eso existe en el mercado gran variedad de accesorios de montaje con el que se puede conseguir un montaje compacto y de gran estética una vez finalizado el montaje.



### Debes conocer

En el siguiente enlace verás una buena explicación sobre los procedimientos de instalación de canalizaciones, apoyándose en esquemas topográficos:

 [Realización de las canalizaciones eléctricas.](#)



### Autoevaluación

**Rellena los huecos con los conceptos adecuados.**

Para realizar la instalación, primero tenemos que presentar las  y después marcar los puntos en la pared. Después usaremos el  para hacer los agujeros. Una vez fijada la canaleta a la pared mediante tornillos, que irán fijados a los , meteremos los

cables y cerramos la tapa de la canaleta.

Enviar

## 2.2.- Ubicación de cuadros de distribución y cajas de registro.

La **accesibilidad** a la instalación supone que sea fácil el mantenimiento y la observación de posibles averías que se pudiesen dar en el futuro. Para ello debemos pensar que las cajas de registro o cuadros de distribución del cableado deben estar en lugares accesibles para el técnico de mantenimiento.



En general, **los cuadros** pueden estar situados cerca de las canalizaciones, en lugares altos, ya que se supone que la canalización va por el techo o la parte alta de la pared. Eso es lógico si pensamos que también los altavoces van a ir colocados en el techo, que es lo más común. Por supuesto estamos considerando los cuadros o cajas que sean empotradas en pared.

Cada instalación de megafonía puede suponer un nuevo reto y debemos pensar que la ubicación de estos elementos va sujeta al tipo de instalación y a las condiciones del recinto.

Como norma general **los cuadros de distribución y cajas de registro** estarán ubicados en la parte superior de la pared a unos 20 centímetros del techo e igual distancia hasta la pared contigua con objeto de poder manipular la tapa del cuadro sin dificultad. Dentro de las cajas de registro haremos los empalmes de los cables de la instalación. El mejor sistema de empalmes es el de  clemas o fichas de empalmes.

Las cajas estarán conectadas a los tubos de registro, que pueden ser corrugados, si van metidos en la pared o techo, o pueden ser tubos rígidos si están apoyados en la pared y están cogidos con grapas de sujeción.

Es posible encontrar cajas que se pueden empotrar en el suelo o  caja Ackerman que puede dar servicio a varias instalaciones a la vez como la de telefonía, redes de ordenadores y sonorización. También se encuentran para su uso en superficie.



### Para saber más

Se trata del Catálogo de envoltentes y cajas de conexiones en PDF, facilitado por Temper, empresa fabricante de este tipo de producto:

 [Tipos y características de cajas de conexionado.](#)



### Reflexiona

¿Cómo podemos saber donde se hallan las cajas de registro?

Mostrar retroalimentación

Mediante la consulta de planos y a los profesionales de las instalaciones ejecutadas en ese lugar en concreto. Con el tiempo y la experiencia nuestra intuición nos guiará también.



## Autoevaluación

### ¿Cómo se puede calcular la potencia en un amplificador?

- Es un sistema de instalación de sistemas de sonorización centralizado.
- Es el recinto donde se encuentran las etapas de potencia.
- Es un recinto en el suelo que se usa para conectar los diversos elementos de la instalación.

No es correcto, el sistema centralizado se refiere a la instalación que contiene los altavoces en un solo lugar.

No es cierto, las etapas de potencia pueden estar en cualquier recinto.

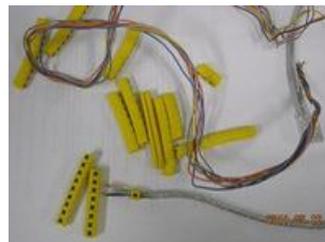
Correcta. Además consta de una tapa que la hace casi invisible al público.

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta

## 2.3.- Tendido y etiquetado del cableado.

El cableado de la instalación debe ser canalizado a través de las cajas y tubos usando una guía de nylon. Primeramente se mete la guía por los tubos y detrás de la guía se enganchan los cables del tendido, de forma que se facilita el acceso a través de los tubos sin entorpecimiento en el camino seguido.



Es muy importante la numeración de los cables y las **marcas** que podemos hacer en ellos para no confundirlos. Debemos usar un **código de colores** para identificar cada uno de ellos. Suele ser habitual usar mangueras de cables de colores (normalmente 8 hilos).

Las mangueras y cables de la instalación deben ser **numerados y etiquetados** para una mayor facilidad a la hora de la realización de la instalación y para la revisión posterior, incluso para el mantenimiento o reparación en un futuro. Antes de hacer definitiva la instalación hay que asegurarse de que los cables cumplen con los requisitos mínimos exigidos en cuanto a calidad o protección. Las secciones hay que adaptarlas a la potencia o intensidad que recorra la línea y las cubiertas de los conductores debe cumplir la normativa para minimizar los daños ante un posible cortocircuito o avería de cualquier clase.

El etiquetado debe aparecer en los **planos finales definitivos** y servirán de guía para la posterior comprobación. Las etiquetas deben ser plásticas de gran resistencia para garantizar una durabilidad máxima.

Para la conexión de altavoces se usa el **cable rojo-negro**, que existe en varios calibres de grueso o sección. Para las señales de control se emplean las mangueras de múltiples hilos de color. Si hay que transportar señales de audio sin amplificar se emplean cables coaxiales en el caso de señales desbalanceadas. Si las señales a transportar son balanceadas se usará cable paralelo apantallado.



### Para saber más

En este artículo podrás ver como se realiza el procedimiento del etiquetado de cables:

 [Etiquetado de cables](#)

## 2.4.- Conexión de los equipos y elementos de la instalación.

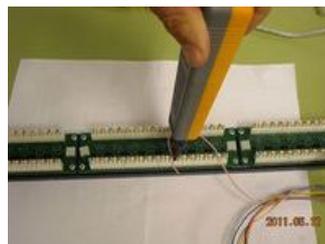
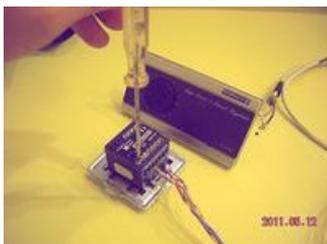
En este apartado describiremos el tipo de conector empleado en las conexiones de los equipos y cómo se deben preparar.

Los conectores empleados son del tipo XLR, JACK, RCA, DIN y todas sus variantes, es decir, que los podemos encontrar de varios calibres y tomas adaptadas al uso en formato para chasis o aéreo. Para unir determinados elementos se usan regletas de conexión donde los cables están fijados mediante tornillos roscados a una plataforma que establece la conexión cable-elemento.

Los hilos de los cables van **soldados con estaño** a los conectores para asegurar un contacto perfecto y lograr mayor robustez. Es importante saber soldar bien para evitar fallos por contactos.

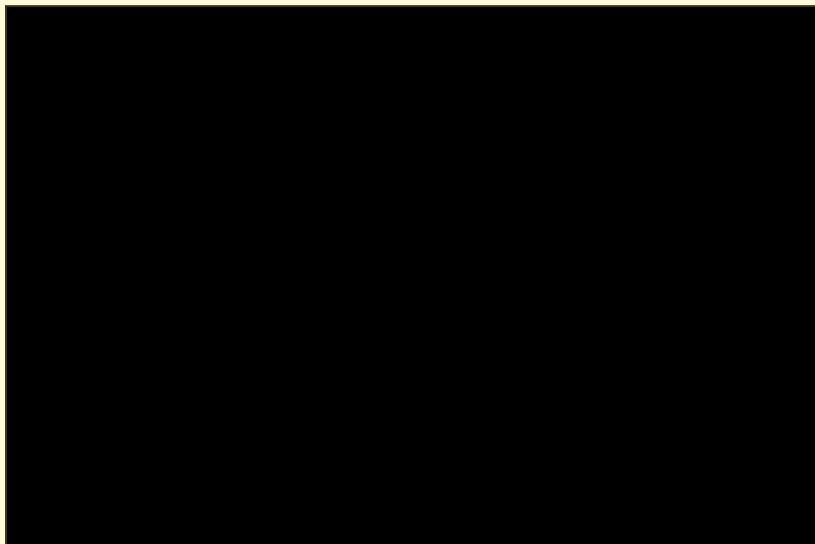
A ese respecto tenemos que decir que tenemos que usar un **soldador de mediana potencia** (40 W.) para calentar la zona donde vamos a hacer la unión. Los cablecillos deben estar pre soldados, es decir, con estaño en las puntas para lograr una unión más perfecta y duradera.

Para hacer un buen conexionado tenemos que revisar las **especificaciones** técnicas que nos da el **fabricante** de los productos y de esa forma poder adecuarlas a las necesidades. Entre otras, se ha de revisar el calibre o sección de los cables usados, sobre todo en las conexiones de potencia, como los altavoces, para no sobrepasar la intensidad máxima soportada por éstos.



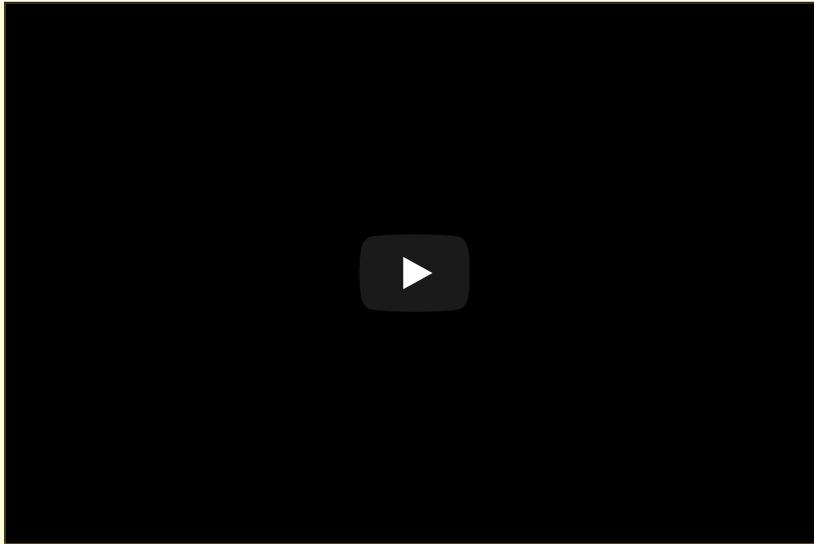
### Para saber más

Vídeo que nos muestra como se debe proceder para montar un conector tipo XLR:



[Resumen textual alternativo](#)

Vídeo que nos muestra como se debe proceder para montar un conector tipo JACK:



[Resumen textual alternativo](#)

Vídeo que nos muestra como se debe proceder para realizar la soldadura un conector tipo JACK:



[Resumen textual alternativo](#)



## Autoevaluación

**Rellena los huecos con los conceptos adecuados.**

Para insertar cables sin quitar la funda plástica usamos la herramienta . Para realizar soldaduras duraderas haremos un  de los cables para que se unan mejor en el conector.

Para insertar cables sin quitar la funda plástica usamos la herramienta **krone**. Para realizar soldaduras duraderas haremos un **pre estañado** de los cables para que se unan mejor en el conector.

## 2.5.- Interpretación de la documentación técnica de la instalación.

---

El conocimiento de la **simbología** para megafonía y, en general, para electricidad es fundamental para la interpretación correcta de los esquemas que nos suministra el fabricante para realizar la instalación.

Los esquemas de detalles constructivos o pequeños trucos para el montaje, así como fotografías explicativas nos van a mostrar la forma más adecuada de proceder para llevar a cabo nuestro trabajo.

Las conexiones entre los elementos suelen venir indicadas con números en una regleta, de tal forma que debemos unir los números comunes en las regletas, esto es, el 4 con el 4, el 2 con el 2, y así sucesivamente. El mismo esquema nos aporta el número de conductores que enlaza un elemento con otro, además de los colores de los cables, de forma que es muy fácil interpretar el sentido del esquema.

El montaje de altavoces empotrados en techo suele venir indicado en una hoja explicativa, donde se muestra con detalle las herramientas que se deben usar y la secuencia que se debe seguir.

Es importante seguir las **indicaciones del fabricante** para el montaje, pues recomienda las utilidades y características que podemos conseguir en los equipos para sacar de ellos el máximo rendimiento. Datos como el del valor de la impedancia de entrada o salida en un amplificador pueden aclarar si podemos conectar o no un determinado tipo de fuente, por ejemplo un micrófono. De todas formas el fabricante especifica todas las posibles combinaciones que podemos hacer con los equipos suministrados por él.



### Para saber más

En este enlace de Sonelco, podrás apreciar las características de diferente tipos de materiales y equipos especiales de megafonía:

 [Características de equipos especiales.](#)

## 2.6.- Herramientas, equipos y útiles para el montaje de instalaciones de megafonía y sonorización.

Las herramientas que pueden hacernos falta a la hora del montaje de la instalación son las que han ido apareciendo en capítulos anteriores y que han sido nombradas y definido su uso anteriormente.

El taladrador con  brocas de widia (Como diamante, es en realidad, carburo de wolframio) para piedra o pared, que será usado para fijar las canalizaciones. Su uso es obligado en toda instalación, ya que permite agujerear la pared o techo para montar el elemento de megafonía.



El uso de  nivel de burbuja y el  flexómetro son imprescindibles para la corrección de las medias.

Destornilladores de todas las medidas, tanto de pala como estrella son fundamentales para realizar el conexionado de los cables en las regletas.

**Las tijeras** para electricista y **las ** herramientas pelacables van a ser muy usadas también.

El soldador eléctrico o a gas para soldar con estaño de aleación permite preparar los conectores de forma adecuada.

Como instrumento de medida esencial es el **polímetro**, con el que podemos hacer medidas de tensión, intensidad de corriente o resistencia óhmica. Con este instrumento podemos saber si hay continuidad en los cables que hemos instalado e incluso nos puede ayudar a localizar un cable del que no sabemos su identidad. La prueba de continuidad va a ser muy importante para comprobar si el cable está cortado o hace bien su función. Tenemos que tener en cuenta que el polímetro no nos servirá para medir las señales de audio a no ser que sea un tipo especial dotado con esa característica. La tensión de alimentación, tanto en corriente continua como en alterna (220 V) si se podrá medir y asegurar desde donde viene la tensión y hasta donde llega, lo cual es clave para resolver averías.

A veces es necesaria la  herramienta Krone para insertar hilos de las mangueras sobre regletas de este tipo de conexión por inserción. Es una herramienta que presiona el cablecillo sobre la conexión metálica sin necesidad de separar la funda de plástico.

Puede facilitarnos mucho el uso de  bridas de fijación plásticas o de velcro para sostener mazos de cables dentro o fuera de las canalizaciones.

Otras herramientas pueden ser alicates de puntas finas o planas, alicates de engaste para conectores, alicates de prensa y corte, etc.



### Para saber más

En este enlace del Grupo Hoffmann, podrás apreciar las características de diferente tipos herramientas manuales y eléctricas:

 [Características de herramientas y máquinas.](#)



### Autoevaluación

**Indica qué tipo de herramienta ejerce presión sobre el cable y no hace necesario quitar la funda de plástico:**

- La broca de widia.
- Es el recinto donde se encuentran las etapas de potencia.
- Es un recinto en el suelo que se usa para conectar los diversos elementos de la instalación.

No es correcto, el sistema centralizado se refiere a la instalación que contiene los altavoces en un solo lugar.

No es cierto, las etapas de potencia pueden estar en cualquier recinto.

Correcta. Además consta de una tapa que la hace casi invisible al público.

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta

## 2.7.- Medios y equipos de seguridad personal para el montaje de instalaciones.

Las instalaciones de megafonía y sonorización deben **cumplir la normativa** que se refiere a la prevención de riesgos laborales. Esta normativa debe ser cumplida en el caso del montaje y en el caso del uso del sistema, por lo que debemos adecuar la instalación a los requerimientos de la norma.

El uso de **EPIs** para trabajos con electricidad es recomendable y/o obligatorio en la obra donde se realiza la instalación. El uso de gafas protectoras a la hora cortar hilos o taladrar la pared es recomendable.

Los guantes de material aislante se deben usar cuando estamos en las proximidades de un cuadro con tensión de red (220 o 380 V).

**El calzado de seguridad** con suela aislante también debe ser una prenda de la indumentaria del personal técnico. La ropa adecuada es garantía de seguridad.

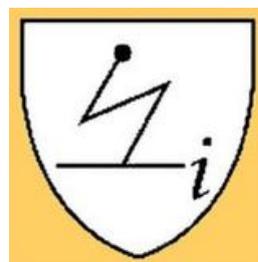
En cuanto al montaje de la instalación se deben seguir las instrucciones para hacer la instalación lo más segura posible utilizando  interruptor magnetotérmico e  interruptor diferencial para asegurar que la tensión de suministro se corte en caso de choque eléctrico.

Se debe usar un  circuito de fuerza para la instalación de megafonía y no el  circuito de alumbrado pensando que el bajo consumo eléctrico puede permitir dicha conexión.

La instalación debe tener una toma de tierra para desviar la corriente hacia la tierra y no derivarlo a la persona que toque la instalación si esta ha sufrido alguna avería.

Las  cargas electrostáticas que se puedan acumular en los soportes o carcasas de los equipos deben ser enviadas a la tierra. El rozamiento entre tejidos y/o el suelo de moqueta hace que se produzcan grandes niveles de estática que puede destruir ciertos componentes electrónicos.

Una buena formación en los trabajadores y el conocimiento de la **Ley de Prevención de Riesgos Laborales** es fundamental para que el trabajo sea rentable para todos.



### Para saber más

En este enlace de Wikipedia, podrás ver las características de los interruptores diferenciales:

 [Características del interruptor diferencial.](#)



### Reflexiona

¿Debemos tener nociones de electricidad básica para desempeñar nuestro trabajo?

Mostrar retroalimentación

Es muy importante conocer todos los aspectos sobre la electricidad para desempeñar nuestras habilidades como instaladores de megafonía.

## 2.8.- Aplicación de los criterios de calidad en las operaciones de montaje.

Se pueden tomar los siguientes **criterios de calidad** en el montaje de instalaciones de megafonía:

- ✓ La correcta interpretación de la información técnica relacionada con los elementos de la instalación.
- ✓ Llevar la información de la documentación técnica a la obra en concreto.
- ✓ Poder identificar las disfunciones que se puedan dar a la hora del montaje.
- ✓ Utilizar técnicas de trabajo eficientes junto con el equipamiento adecuado, prestando atención a los aspectos relacionados con la seguridad e higiene en las actividades de montaje.
- ✓ Adecuar una actitud profesional para operar usando las herramientas necesarias.
- ✓ Seleccionar la maquinaria o herramientas o instrumentos de medición adecuados al momento.
- ✓ Aplicar las normas de seguridad específicas en el montaje y en el contexto general de la obra para garantizar la seguridad personal, a terceros y a las instalaciones.
- ✓ Establecer relaciones sociales de cooperación y coordinación con el equipo de trabajo y con otros equipos que trabajen en la misma obra.
- ✓ Gestionar y administrar recursos como materiales, herramientas para avanzar en el proceso de trabajo según las condiciones establecidas por los responsables de obra.
- ✓ Gestionar la relación comercial que posibilite la obtención de empleo para los que prestan sus servicios en la obra.
- ✓ Atenerse a la norma o reglamentación sobre las instalaciones de megafonía que permitan interpretar las magnitudes eléctricas de forma correcta.
- ✓ Llevar un registro escrito del trabajo realizado y una memoria posterior para propiciar un buen mantenimiento de la instalación.



### Para saber más

En este enlace, podrás ver la eficiencia de un altavoz respecto la potencia, la frecuencia y tener en cuenta el resto de las variables para obtener una sonorización eficiente:

 [Potencia y otros aspectos.](#)



### Autoevaluación

**Indica qué efecto pueden tener las cargas electrostáticas:**

- Aumentar la tensión de alimentación y, por tanto, la potencia de los amplificadores.
- Disminuir la resistencia de la instalación.
- Destruir algún componente electrónico.

No tiene influencia es este aspecto.

Incorrecto. La disminución de la resistencia no tiene nada que ver con las cargas electrostáticas.

Correcta. Estas cargas se acumulan en las carcasas de los equipos, por lo que debemos ponerlos a tierra para descargarlos.

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta

## 3.- Técnicas específicas de montaje en instalaciones de recintos interiores.



### Caso práctico

**Valle e Isidro** acompañan a los técnicos de TELECOMSA a una instalación de interior.

**Valle** pregunta a los técnicos de la empresa:

**Valle.-** ¿Qué tipo de canalizaciones tendremos que poner?-

**Técnico.-** Los tubos corrugados ya se encuentran metidos en la pared por lo que tendremos que meter los cables mediante guías.-

**Valle.-** ¿Cómo sabremos los huecos por los que hay que meter la guía?-

**Técnico.-** Los tubos corrugados sobresalen un poco en las cajas de registro y son los que no llevan ningún cable por dentro. Como llevamos el plano de canalizaciones sabremos por dónde deben ir los cables.-

**Valle.-** Si las distancias interiores son grandes, ¿Llegará la guía?-

**Técnico.-** No importa porque las guías se pueden unir unas con otras y podrán salir por el extremo del tubo.-



Se han señalado en apartados anteriores la **secuencia correcta** para proceder a la instalación de megafonía y el uso de herramientas adecuadas para llevarla a cabo.

En **recintos interiores** tenemos que proyectar las canalizaciones bien de superficie, con canalizaciones de plástico o bien canalizaciones aterradas en las paredes o techos. Ya hemos hablado del uso del taladrador para fijar las canaletas, que son las que soportan los cables de la canalización.



También hemos citado la ubicación de cuadros de registro y distribución.

La instalación de los altavoces requiere que practiquemos un agujero en el techo de escayola para meter el conjunto de la caja con rejilla y el altavoz, que aunque es desmontable, es de una pieza.

Las conexiones al altavoz se tomarán de la salida del tubo corrugado o la canaleta de superficie, en cada caso. El tipo de cable usado es el rojo-negro, el cual existe comercialmente en varias secciones.

Una vez que tenemos hecha la canalización y hemos colocado los elementos como altavoces, mando de regulación en pared, sintonizador o el pupitre con altavoz tal y como se indica en las instrucciones técnicas de montaje, procedemos a conexionar los elementos como la etapa de potencia, que deben ir instalados en un lugar específico en el edificio. Dichas conexiones las haremos preparando los finales o extremos de los cables. Para ello quitaremos la cubierta de plástico y sacaremos los hilos de cobre, los cuales trenzaremos para dar más robustez y seguridad al contacto. Los cables que sean para llevarlos a los conectores debemos pre-estañarlos con el soldador y estaño. Esto hace que la soldadura se haga más rápidamente y se consigue mayor perfección en la unión de los metales.



## Debes conocer

En este enlace de Fonestar, podrás ver un manual práctico para las instalaciones de megafonía:

 [Manual práctico para instalaciones de megafonía.](#)



## Para saber más

En la siguiente presentación verás el procedimiento de instalación de las plafoneras de altavoces:



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

## 4.- Técnicas específicas de montaje en instalaciones de recintos exteriores.



### Caso práctico

**Isidro** y **Valle** comentan que si tienen que hacer una instalación en exteriores, tanto para una sonorización centralizada como para una distribuida habrá que tener en cuenta algunos factores especiales para la protección del propio equipo, la selección de los elementos y seguridad de las personas que estén cerca.

**Valle.**- ¿Deben los equipos que están al aire libre estar tapados?-

**Isidro.**-Yo creo que se debe prever que si el tiempo atmosférico es adverso debe existir algún tipo de cubierta para determinados equipos.-

**Valle.**-Vamos a preguntar a un técnico esta duda y veremos qué pasa en casos como en una actuación directo o una instalación fija de exterior.-



Las técnicas usadas para instalaciones exteriores pueden ser algo distintas que las usadas en recintos de interior. De todas formas tenemos que distinguir entre **instalaciones** que sean **esporádicas**, como es el caso de una actuación en directo, o bien **instalaciones permanentes** que están en recintos exteriores.



Las instalaciones para sonido directo se suelen montar el mismo día que va a ser usada, ya que hace falta una persona que vigile en todo momento el estado de la instalación. En este caso los equipos suelen venir protegidos en cajas duras tipo **flight-case** y, además se suelen cubrir con lonas impermeables en el caso de lluvia ligera. Las canalizaciones se realizan usando mangueras con protección para el agua y se sitúan entre el control de sonido o mesa de mezclas y el escenario, donde están las etapas de potencia, altavoces y unidades de efectos. Estos últimos también pueden estar en la parte de control. Las conexiones entre los equipos han sido ya estudiadas en unidades anteriores por lo que no volveremos a repetir cómo se hacen.

Las instalaciones de exterior permanentes tienen la peculiaridad de que los elementos que están en el exterior son los **altavoces**, ya que el resto de los equipos suelen estar todos en el interior. Citemos por ejemplo el caso de un aparcamiento, un estadio o una estación de servicio.

Las conexiones entre las etapas de potencia y los altavoces se hacen siempre con materiales resistentes a la intemperie, es decir, que los cables deben ser capaces de tolerar, sin deteriorarse, las inclemencias del tiempo.

Los altavoces de exterior tienen que estar diseñados para soportar la climatología existente. Los conos de estos altavoces suelen ser de plástico o tejido gomoso y tienen gran aislamiento a la humedad. En estos casos tenemos que tener en cuenta que la calidad de sonido no va a ser grande, por lo que la banda pasante de audio está siempre limitada. De hecho, su función es la informar.

Las canalizaciones se hacen de la misma forma que en interiores aunque hay que tener en cuenta que el aislamiento para el agua, humedad debe ser especial. Siempre hay que proteger las entradas de conductos con silicona. Los tubos rígidos se cogen a las paredes con los elementos que hemos citado anteriormente y el uso de las herramientas como el taladrador es común también en estos casos.



## Para saber más

En el siguiente enlace puedes ver un documento en el que se explica las características de las instalaciones de sonido.

 [Instalaciones de exterior.](#)



## Autoevaluación

**Marcar la afirmación correcta:**

- En recintos interiores los cables se canalizan siempre por medio de canaletas plásticas.
- Primero hay que conectar los equipos y después introducir los cables por las canalizaciones.
- Se deben pre-estañar los cables que se suelden a los conectores.

No es correcto. También pueden ir empotrados.

No es un procedimiento correcto.

Correcta. De esta forma se consigue una soldadura rápida y perfecta.

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta

## 5.- Técnicas específicas de montaje en vehículos.



### Caso práctico

**Valle** se dirige a **Silvia** para preguntarle si ella conoce cómo se instala el sonido en vehículos:

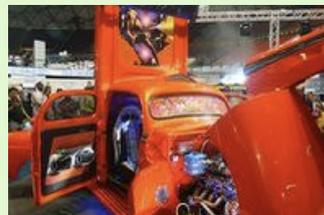
**Valle.-** ¿Has estudiado en tu ciclo de mantenimiento electrónico algo referente a las instalaciones de sonido en vehículos?-

**Silvia.-** Realmente no. Aunque te puedo decir que en las instalaciones de sonido hay algo que nunca cambia y es que hay una fuente de sonido, un amplificador y altavoces.-

**Valle.-** Eso es cierto. Pero ahora no tengo mucha idea de cómo pueden ser.-

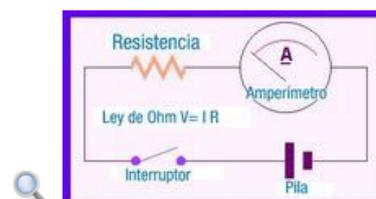
**Silvia.-** Lo mejor es consultar catálogos de fabricantes y buscar por Internet información. Si además tienes algún amigo aficionado al [tuning](#) le puedes preguntar.-

**Valle.-** Buena idea, gracias.-



Las técnicas para realizar instalaciones en vehículos pueden variar dependiendo del uso, del vehículo o del propio sistema de sonido que se haya de instalar.

Si se trata de instalaciones para **sonorización del habitáculo** del coche tenemos que señalar que existen tres bloques fundamentales: la propia fuente de sonido (radio-CD), amplificadores, y altavoces.



Por otra parte están las **canalizaciones**, que son las conexiones entre estos equipos. Si el vehículo trae preinstalación es cuestión de usar los cables que traiga o meter cables nuevos, adaptándolos a la potencia o el régimen de funcionamiento previsto. Para eso tendremos que hacer los cálculos de potencia para que la sección de los cables sea suficiente.

La alimentación de los equipos de los vehículos es **corriente continua a 12 voltios**, que provienen de la batería. Este elemento se carga del alternador del vehículo cuando está en marcha. Debemos calcular una sección del conductor teniendo en cuenta que no se produzca caída de tensión en la alimentación cuando el equipo se halle a máxima potencia. Como vimos en anteriores unidades de trabajo, para realizar estos cálculos debemos utilizar las siguientes fórmulas:

$$R = \rho * \frac{L}{S}$$

Siendo R la resistencia,  $\rho$  la resistividad de material conductor, L la longitud del mismo y S la sección.

$$P = \frac{V^2}{R}$$

Siendo P la potencia y V la tensión.

Por ejemplo, si el cable desde la batería hasta el amplificador es de 4 m de longitud, su sección del conductor de cobre ( $\rho = 1,7$ ) es de  $2 \text{ mm}^2$ , podemos deducir que:

$$R = 1,7 * 4 / 2 = 3,4 \Omega$$

Así, teniendo el valor de la resistencia podemos calcular la potencia:

$$P = 12^2 / 3,4 = 42,35W$$

Tenemos que tener en cuenta que esa sección de  $2 \text{ mm}^2$  garantiza la potencia máxima de  $42,35 \text{ W}$ , que es la potencia consumida por los aparatos más la potencia en sonido y la potencia que se pierde en forma de calor.

En este punto, debemos consultar con el manual del fabricante y conocer cuál es la potencia total consumida con el equipo al máximo permitido.



## Reflexiona

¿Por qué cambia la potencia con la resistencia?

Mostrar retroalimentación

Por la ley de Ohm, a medida que la carga (resistencia) se hace menor, la circulación de corriente es mayor, por lo que la potencia aumenta.

## 6.- Montaje y comprobación de los equipos (previos, microfonía, y potencia) y el conexionado cableado o inalámbrico.



### Caso práctico

**Isidro** pregunta a **Valle** sobre instalación de los micrófonos inalámbricos.

**Isidro.**- ¿Sabes cuál es la frecuencia de funcionamiento de los micrófonos inalámbricos?-

**Valle.**-Me imagino que cada uno trabajará en una diferente para no producir interferencia.-

**Isidro.**-El caso es que necesitamos montar varios a la vez. ¿Cómo lo resolvemos?-

**Valle.**-Yo creo que cada marca tiene un número que se puede asignar. En el receptor se puede cambiar la frecuencia para que no coincidan.-

**Isidro.**- En ese caso no tendremos problemas al usar varios a la vez.-



La comprobación del montaje puede empezar midiendo la **continuidad del cableado** hecho a través de las canalizaciones. Con la ayuda del polímetro, puesto en modalidad  **óhmetro**, puede ayudarnos a encontrar si hay algún cable que se haya cortado dentro de la canalización. Para ello podemos unir a pares los cables y comprobar en un extremo de la canalización que hay continuidad. Por ejemplo, unimos dos cables de color, el verde y el rojo de una manguera en uno de los extremos de la canalización y medimos en el otro extremo para comprobarlos. Existen modernos aparatos de medidas que pueden medir el aislamiento y la continuidad de los conductores.

La continuidad hasta los altavoces, en el caso de ser pasivos, se hace con un  **inyector de señales**. Si el montaje es correcto la señal se oír por el altavoz en prueba.

Los elementos que van alimentados con corriente pueden ser comprobados si al conectarlos tienen un piloto ( **LED**) que indica alimentación. Si además tienen una salida para auriculares puede sernos de gran ayuda ya que podremos monitorizar las entradas de la fuente.

En general, tendremos que ir comprobando la señal de audio desde la fuente hasta el altavoz, siguiendo una línea de trabajo comprobando lo que sale y lo que llega entre todos los elementos (seguimiento de la señal):

**Los micrófonos inalámbricos** son transmisores de radio en VHF o UHF cuya frecuencia debemos conocer por las hojas de datos del fabricante. El sistema receptor debe estar sintonizado a la misma frecuencia del micrófono y ecualizado individualmente para cada caso en cuestión. La salida de cada receptor puede ser monitoreada o llevada a la etapa de previo para tratarla con la amplitud convenientemente.

Es importante revisar las conexiones entre etapas de potencia y altavoces antes de dar alimentación, ya que un cortocircuito a la salida de altavoces de una etapa puede dañarla.



## Debes conocer

Presentación donde puedes ver las características de las instalaciones de sonido, teniendo en cuenta la variabilidad de las mismas:

**Montaje y comprobación de un sistema de megafonía.**

- 1.- Revisión del esquema eléctrico.
- 2.- Revisión de los elementos por separado. Numeración de las conexiones.
- 3.- Conexión de los elementos.
- 4.- Verificación del funcionamiento.
- 5.- Instalación del sistema, adaptándolo a las canalizaciones.

**Autores:**  
Antonio Gutiérrez y José Roldán

**Cortesía de SONELCO**

00:00 02:15

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



## Autoevaluación

**Marcar la afirmación incorrecta:**

- La sección del cable se calcula respecto la intensidad que pasa por el circuito.
- La longitud del cable está relacionada con la potencia de la instalación.
- La impedancia de salida varía la potencia de salida.
- Una vez calculada la sección, la potencia del equipo puede subir hasta los niveles que se quieran.

Mal. Eso es correcto.

No has acertado. Por supuesto que la longitud del cable y la potencia deben estar relacionados.

Has fallado. Claro está, cuando variamos la impedancia de salida, varía la potencia de salida también.

Has acertado. No, pues sería necesario calcular de nuevo la sección para potencias

mayores.

## Solución

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

## 7.- Ubicación y fijado de los difusores para máxima efectividad.



### Caso práctico

La empresa TELECOMSA va a colocar los difusores (altavoces) en un local donde se está instalando un equipo de megafonía con sistema distribuido. Isidro y Valle acompañan a los técnicos y quieren aprender cómo colocar los altavoces para lograr un rendimiento máximo.

En este caso los altavoces van instalados en el techo y han aprovechado un pasillo por donde es paso obligado para personas, por lo que han visto oportuno su colocación en ese espacio. El fin de la instalación es, fundamentalmente, tener al público informado mediante mensajes cortos que van introduciendo en el sistema de megafonía.



**Isidro (a Valle).**-La experiencia y el sentido común se imponen también en esta profesión.-

La ubicación y fijado de altavoces dependerá del tipo de instalación de que se trate. Si nos referimos a una instalación con sistema centralizado, ya estudiados en unidades anteriores que se deben utilizar **line arrays** de altavoces para unificar la superficie sonorizada y evitar los pasillos de cancelación.



En el caso de las instalaciones con sistema de **sonido distribuido**, donde los altavoces se sitúan normalmente en los techos de las estancias, tendremos que estudiar los parámetros de distancias y del propio sonido para adecuarlas al tipo de recinto y las características del sonido que se pretende enviar a los altavoces, ya que no es lo mismo reproducir palabras que música ambiente con menor o mayor calidad de sonido. Dependiendo del espacio debemos reducir o ampliar la potencia que llega a los altavoces. La distancia D entre altavoces podemos calcularla dependiendo de la altura del techo H de la siguiente forma:

$$D = 2*(H-1,30) \text{ en m}$$

Esto sería considerando que los oídos de los oyentes, si están sentados, están a unos 1,30 metros del suelo.

El ruido ambiente y la intención de que el mensaje sonoro llegue con total claridad influyen mucho en la potencia que hemos proporcionar.

En el caso de **sonorización de vehículos** también debemos distinguir si se trata de sonorización interior o exterior, como es el caso de vehículos de urgencias (bomberos, policía o ambulancias) o con fines comerciales. En cualquier distribución de sonorización en vehículos, los altavoces para sonidos agudos se ubican más cerca de los oídos, ya que los sonidos de frecuencia alta son muy direccionales. Los altavoces para graves o sub-graves se ubican en lugares más espaciosos porque necesitan caja. Por eso se instalan en el maletero habitualmente. De todas formas, es el cliente quien elige el sistema y cómo necesita que sea la instalación para su máxima satisfacción.



### Para saber más

En el siguiente enlace puedes ver un documento en el que se explica las particularidades de uso de los Line arrays:

 [Características de los line arrays.](#)



## Reflexiona

¿Ha cambiado mucho la tecnología del sonido en 20 años?

Mostrar retroalimentación

Si. Hoy se consiguen mejores resultados en relación consumo/ potencia en los altavoces y en las etapas de potencia.



## Autoevaluación

Marca la distancia entre dos altavoces de techo si la altura de éste es de 3 metros:

- 1,30 metros.
- 2,8 metros.
- 3,4 metros.

No es la respuesta correcta.

Si utilizas la fórmula, comprobarás que no es correcto.

Correcta. El cálculo sale de restar 1,30 m a 3 m y multiplicar por 2.

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta

## 8.- Verificación y puesta en servicio de instalaciones de megafonía y sonorización.



### Caso práctico

Una vez terminada la instalación que TELECOMSA ha realizado en un local comercial dedicado a la venta de artículos y prendas de vestir, debe verificar el funcionamiento del equipo. Para ello, Isidro y Valle acompañan a los técnicos para aprender cómo realizar la verificación y puesta en servicio de la instalación de megafonía.

**Isidro.**- ¿Cómo empezaremos a comprobar el funcionamiento de los equipos?-

**Técnico.**- Primero comprobaremos que el cableado entre las etapas de potencia y altavoces es correcto, ya que es lo más delicado.-

**Valle.**- ¿Mediremos la relación señal/ruido?-

**Técnico.**- Si porque tenemos que asegurar la máxima calidad de los equipos.-

**Isidro.**- ¿Y la diafonía?-

**Técnico.**- También debemos comprobar que al cambiar de fuente de sonido y al cambiar de zona los niveles se mantienen dentro de los parámetros que indica el fabricante.-

**Valle.**- ¿Debemos llevar muchos aparatos encima?-

**Técnico.**- Necesitaremos algunos pero no demasiados. Solo en caso que tengamos un problema tendremos que hacer mediciones más precisas con instrumentación más "pesada".-



## 8.1.- Realización de medidas en la instalación.

Las medidas que se efectuarán en las instalaciones serán sobre todo encaminadas a asegurar un perfecto funcionamiento del sistema de audio. También se efectuarán en caso de avería. Si los parámetros conseguidos se ajustan a los esperados, en muchos casos se puede prescindir de algunas de las medidas que indicamos a continuación.



Medida de **la potencia RMS**. Si tenemos que comprobar la potencia RMS o potencia efectiva, sabemos que debemos poner una carga artificial en el lugar en que estaría colocado el altavoz. Si usamos el altavoz será una carga inductiva y falseará la medida, por lo que usamos una resistencia óhmica que no lleva asociada componentes inductivas o  componentes capacitivas. Sobre esa resistencia o carga artificial efectuar la medida de tensión con el osciloscopio para observar una señal senoidal sin distorsión, la cual ha sido introducida en el sistema previo o en la entrada de la misma etapa de potencia mediante un generador de baja frecuencia.

Sobre la resistencia se mide el valor eficaz con un polímetro con ancho de banda de audio (20- 20 KHz).

Ahora se aplica la fórmula:

$$P = \frac{V^2}{R}$$

Siendo P la potencia, V es la tensión y R es el valor de la resistencia, que debe ser la misma que el altavoz (Su impedancia).

La **medida de la relación señal ruido** se hace restando los niveles de señal y el nivel de ruido. La señal se aplicará con un generador de BF y el ruido será el medido en ausencia de señal de entrada.

**La distorsión** se puede medir con un analizador de distorsión armónica que es un aparato al que se le introduce la salida de potencia del amplificador y por otro lado se introduce una fuente de señal consistente en una señal senoidal de baja distorsión. El aparato de medida registrará la distorsión en tanto por ciento. Mientras menor sea la distorsión, la calidad del amplificador será mejor.



### Para saber más

En el siguiente enlace puedes ver un documento en el que se explica la relación señal ruido:

[Relación señal/ruido.](#)

En el siguiente enlace puedes ver un documento en el que se hace un recorrido por las diferentes mediciones en el amplificador de potencia de audio:

 [Mediciones en el amplificador de potencia de audio.](#)



### Debes conocer

Presentación donde puedes ver el procedimiento de las medidas de potencia:

## Medidas de potencia

**Autores:**

**Antonio Gutiérrez y José Roldán**

- **Debemos disponer de un osciloscopio y un generador de baja frecuencia.**
- **Hay que sustituir el altavoz por una resistencia con objeto de reducir el efecto inductivo de la bobina del altavoz. El valor de la resistencia tiene que ser el de la impedancia de salida y de la potencia adecuada.**

00:00 00:40

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



## Autoevaluación

La potencia en un altavoz de 8 ohmios donde se miden 20 voltios eficaces es de...

- 25 vatios.
- 50 amperios.
- 50 vatios.

No es la respuesta correcta.

Aplicando la Ley de Ohm, comprobarás que no es correcto.

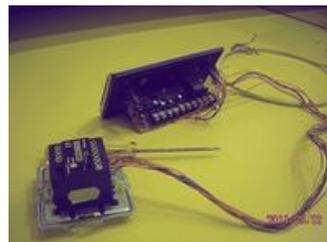
Correcta. Al aplicar la ley de Ohm obtenemos ese resultado.

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta

## 8.2.- Puesta en servicio de la instalación.

Para poner en servicio la instalación de megafonía se procede siguiendo los pasos que hemos ido diciendo anteriormente: Primero debemos estar seguros de que las conexiones son las correctas. No debemos correr el riesgo de que se estropee el equipo por culpa de una mala conexión ya que el responsable de la avería será el técnico que la lleva a cabo. La instalación debe ser revisada dos veces y por dos técnicos antes de proceder a dar alimentación a los equipos.



Los mandos de volumen de las etapas de potencia, en su caso o los potenciómetros de regulación de volumen deben estar puestos al mínimo. Una señal de entrada fuerte en los amplificadores puede dañarlos por el **pico de potencia** que se genera instantáneamente. Los altavoces también son susceptibles de daño si se aplican de golpe corrientes fuertes o picos de audio.

Se iniciará alguna fuente de audio como un reproductor de **CD o DVD** y se procederá a dar servicio por las zonas seleccionadas, comprobando la respuesta.

Es aconsejable probar, en su caso, **el ancho de banda de audio**, para lo cual se inyectarán señales con valores comprendidos entre los 20 Hz y 20 KHz. O los valores que indique el fabricante que pueden ser sometidos a prueba por el equipo. A oído se puede reproducir algún disco conocido de antemano y que haya sido reproducido en un equipo de alta fidelidad para comprobar por comparación la banda pasante de audio, es decir, si aparecen los sonidos graves o agudos con total limpieza, o existe atenuación en alguno de estos márgenes.

Antes de alimentar las etapas de potencia se debe **comprobar si los altavoces están conectados** en la configuración perfecta (impedancia y potencia).

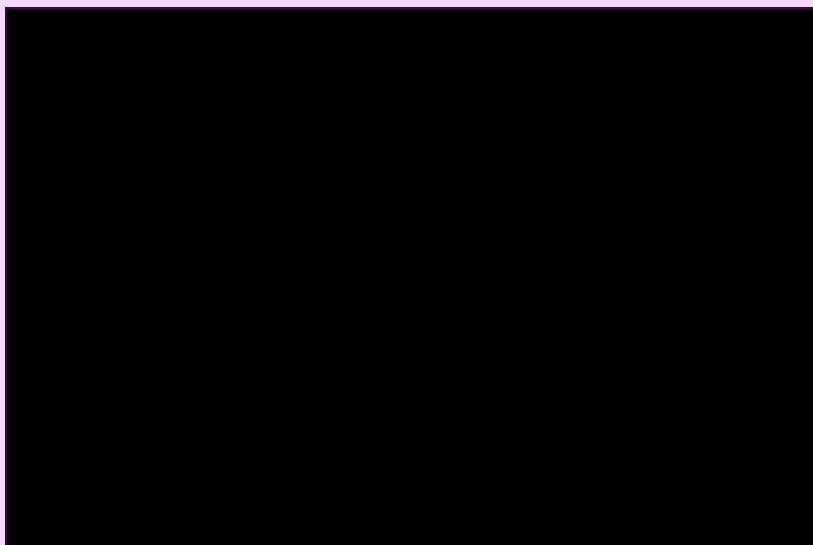
A la hora de probar los micrófonos debemos tener la precaución de no colocarlos cerca de algún altavoz para no crear realimentación o **efecto Larsen** y correr el riesgo de rotura de altavoces o de las etapas de potencia.

En el caso de **altavoces auto-amplificados** debemos retocar los potenciómetros de ajuste que llevan incorporados para adaptar el sonido a las necesidades de la audición y a las características del recinto.



### Debes conocer

Video que nos muestra como se procede al ajuste de un altavoz activo:



[Resumen textual alternativo](#)



## Para saber más

En el siguiente enlace puedes ver la propuesta de una empresa sobre instalaciones de megafonía atendiendo a unos estándares de calidad, puedes ver una explicación de cómo se realiza y al final hay un video que puede ser interesante para la ampliación de conocimientos:

 [Instalaciones de megafonía con calidad.](#)

## 8.3.- Realización de pruebas de comprobación y ajuste.

Sobre la realización de pruebas de comprobación y ajuste de la instalación de megafonía hemos de decir que en apartados anteriores se han visto algunas de éstas y que quedan por abordar algunas cuestiones como las del ajuste de los equipos.

En el mercado existen unos discos compactos (CD) de pruebas de audio donde están grabadas distintos tipos de señales de audio y que pueden servirnos de referencia a la hora calibrar o ajustar la ecualización o el nivel de volumen de nuestros equipos de la instalación.



Por otra parte existen programas dedicados al estudio de las señales audio como el **software RIGHTMARK**, el cual es un **analizador y banco de pruebas** para audio. La señal de salida de los equipos de audio se introduce en la entrada de la tarjeta de sonido del **PC**. Con este programa podemos analizar la respuesta en frecuencia de los amplificadores, la figura de ruido, la distorsión armónica total, la diafonía entre los canales estéreo, entre otros parámetros.

Existen diferentes softwares que pueden ser usados para este tipo de ajuste final, realizándose un análisis que pueden apreciarse en unos gráficos que aparecen en pantalla.



### Debes conocer

En el siguiente enlace accederás a un comentario sobre las características más importantes de los programas también puedes realizar una descarga una demostración temporal del mismo para comprobar su funcionamiento:

 [Características del programa de análisis de sonido.](#)



### Autoevaluación

**Indica que prueba es esencial al hacer la comprobación de la instalación:**

- Poner una fuente de audio de alta calidad.
- Ecualizar el equipo para difundir mejor los sonidos agudos.
- Asegurarse de que los altavoces están conectados a las etapas de salida.

Incorrecto. Eso no es imprescindible.

No es correcto. Eso no es esencial.

Correcta. Se corre el riesgo de quemar las etapas si no se conectan los altavoces.

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta

## 8.4.- Contrastación de los valores obtenidos en las medidas con los especificados en documentación.

Si la instalación es correcta y se han tenido en cuenta todos los detalles especificados por el fabricante de los equipos, lo normal es que los valores que se obtengan en las medidas tengan correspondencia con los que nos ofrece el fabricante. También tendremos que tener en cuenta los errores en las medidas que nosotros mismos podemos introducir sin darnos cuenta o que aparecen por que los instrumentos de medida utilizados tienen unos márgenes de error grandes.

Es importante **respetar las impedancias en la entrada** de previos o etapas de potencia que vienen indicadas en las instrucciones de montaje o en las hojas técnicas facilitadas por el fabricante para ajustar al máximo la transferencia de energía de la señal de sonido y adaptarla para lograr un acoplamiento entre las etapas lo más perfecta posible. Esto es, si tenemos que conectar un micrófono, que siempre va a ser baja impedancia, pues debemos hacerlo en una entrada del previo prevista para tal fin. Si lo conectamos en una entrada de alta impedancia, estamos sumando en paralelo la señal del micro con la de la entrada, por lo que el resultado es siempre a favor de la menor impedancia y, por tanto, estamos desajustando la entrada del amplificador.

También es muy importante **verificar la carga final** o impedancia de los altavoces para no sobrecargar la etapa de potencia en caso de altavoces pasivos. Para eso debemos revisar cuidadosamente las indicaciones del fabricante.

Si no hay concordancia entre los valores obtenidos y los que muestra el fabricante debemos pensar que el fallo ha estado en la instalación en primer lugar y debemos proceder haciendo un seguimiento de la señal desde la entrada hasta la salida.



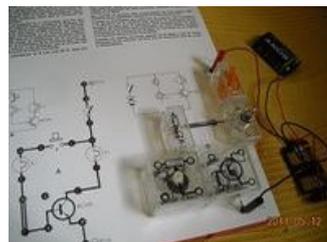
### Para saber más

En el siguiente enlace puedes ver las características y propiedades del ruido en amplificadores:

 [Ruido en amplificadores.](#)

## 8.5.- Elaboración de informes sobre actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

Al terminar la instalación y habiendo ajustado los parámetros para un óptimo y seguro funcionamiento se debe proceder a **elaborar los planos definitivos** de la instalación y un informe técnico o memoria con todas las características de la instalación y los equipos utilizados.



El documento que debe ser elaborado tiene que incluir un **plano de canalizaciones** actualizado al esquema definitivo que se ha seguido para terminar la instalación. El plano debe representar una vista en planta del edificio con los lugares por donde transcurre la instalación. También debe incluir la red de canalizaciones y los símbolos de los elementos interconectados mediante esquema unifilar.

Las características técnicas de los elementos como el consumo, la potencia y posibilidades que el fabricante detalla, deben ser expresadas en el documento final para posibles búsquedas de averías o ampliación del sistema.

Las mediciones básicas como **potencia RMS**, **figura de ruido**, **distorsión armónica total**, o **diafonía** entre canales estéreo o entre zonas, si es que existe  conmutación para llevar el audio a diferentes estancias, deben ser recogidas en dicho documento.

El cumplimiento de la normativa para instalaciones de telecomunicaciones de la que hemos hablado en anteriores unidades de trabajo también se debe recoger aquí, teniendo en cuenta que se ha cumplido con un sistema de gestión de la calidad, cumpliendo los requisitos de **ISO 9001** para las actividades de estudios técnicos e instalaciones de comunicación audiovisual que incluye a la megafonía. La empresa instaladora se debe comprometer a mantener un asesoramiento técnico y asistencia de la instalación durante un periodo convenido.



### Para saber más

En el siguiente enlace puedes ver un ejemplo de empresa instaladora de las indicaciones de normativa y sistema de calidad a los que se acoge.

 [Normativa y calidad de empresa instaladora.](#)



### Autoevaluación

**Marcar la afirmación correcta:**

- No es importante hacer un seguimiento de la señal en la instalación, incluso en caso de fallos.
- No debemos prestar mucha atención a las indicaciones del fabricante.
- Se deben realizar planos definitivos al terminar la obra de instalación.

No es correcto. Siempre es importante el seguimiento de la señal.

Incorrecto. Siempre hay que atender a esas especificaciones.

Correcta. Eso servirá para hacer un mantenimiento más efectivo en el futuro.

## Solución

1. Incorrecto
2. Incorrecto
3. Opción correcta

## 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: ITE. Licencia: Uso educativo no comercial. Procedencia: <a href="http://recursostic.educacion.es/bancoimagenes/ArchivosImagenes/DVD02/CD05/h13144_m.jpg">http://recursostic.educacion.es/bancoimagenes/ArchivosImagenes/DVD02/CD05/h13144_m.jpg</a>		Autoría: joseroldán1964. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5565423054/in/photostream">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5565423054/in/photostream</a>
	Autoría: joseroldán1964. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5743785174/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5743785174/in/photostream/</a>		Autoría: joseroldán1964. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811691679/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811691679/in/photostream/</a>
	Autoría: AGR. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811691679/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811691679/in/photostream/</a>		Autoría: joseroldán1964. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5793676129/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5793676129/sizes/m/in/photostream/</a>
	Autoría: joseroldán1964. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5564841295/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5564841295/sizes/m/in/photostream/</a>		Autoría: joseroldán1964. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811134801/in/photostream">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811134801/in/photostream</a>
	Autoría: joseroldán1964. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811700044/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811700044/sizes/m/in/photostream/</a>		Autoría: joseroldán1964. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811699906/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811699906/sizes/m/in/photostream/</a>
	Autoría: joseroldán1964. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811699906/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811699906/sizes/m/in/photostream/</a>		Autoría: joseroldán1964. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811135321/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811135321/sizes/m/in/photostream/</a>
	Autoría: joseroldán1964. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811699984/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811699984/sizes/m/in/photostream/</a>		Autoría: joseroldán1964. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811698696/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811698696/sizes/m/in/photostream/</a>

	<p>Autoría: joseroldán1964. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811882711/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811882711/sizes/m/in/photostream/</a></p>		<p>Autoría: joseroldán1964. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811700440/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811700440/sizes/m/in/photostream/</a></p>
	<p>Autoría: joseroldán1964. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811135703/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811135703/sizes/m/in/photostream/</a></p>		<p>Autoría: joseroldán1964. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811699538/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811699538/sizes/m/in/photostream/</a></p>
	<p>Autoría: joseroldán1964. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5565419196/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5565419196/sizes/m/in/photostream/</a></p>		<p>Autoría: joseroldán1964. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/voces/1845904575/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/voces/1845904575/sizes/m/in/photostream/</a></p>
	<p>Autoría: ZaCky зя. Licencia: .CC BY-NC. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/zacky8/506874761/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/zacky8/506874761/sizes/m/in/photostream/</a></p>		<p>Autoría: joseroldán1964. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5812027949/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5812027949/sizes/m/in/photostream/</a></p>
	<p>Autoría: joseroldán1964. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5534787112/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5534787112/sizes/m/in/photostream/</a></p>		<p>Autoría: TEMPER. Licencia: Copyright con autorización de uso. Procedencia: <a href="http://www.plcmadrid.es/index.php?global=0051&amp;cat=C1-4&amp;id=179">http://www.plcmadrid.es/index.php?global=0051&amp;cat=C1-4&amp;id=179</a></p>
	<p>Autoría: TEMPER. Licencia: Copyright con autorización de uso. Procedencia: <a href="http://www.temper.es/producto.asp?q=instrumentacion&amp;linea=04&amp;familia=52&amp;grupo=01&amp;codigo=0874940">http://www.temper.es/producto.asp?q=instrumentacion&amp;linea=04&amp;familia=52&amp;grupo=01&amp;codigo=0874940</a></p>		<p>Autoría: joseroldán1964. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811133729/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811133729/sizes/m/in/photostream/</a></p>
	<p>Autoría: joseroldán1964. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811673921/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811673921/in/photostream/</a></p>		<p>Autoría: joseroldán1964. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5794234104/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5794234104/sizes/m/in/photostream/</a></p>
	<p>Autoría: joseroldán1964. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811135935/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811135935/sizes/m/in/photostream/</a></p>		<p>Autoría: joseroldán1964. Licencia: .CC by. Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5793675267/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5793675267/sizes/m/in/photostream/</a></p>

	<p>Autoría: joseroldán1964.                  Licencia: .CC by.                  Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811700918/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811700918/sizes/m/in/photostream/</a></p>		<p>Autoría: joseroldán1964.                  Licencia: .CC by.                  Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5812197452/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5812197452/sizes/m/in/photostream/</a></p>
	<p>Autoría: joseroldán1964.                  Licencia: .CC by.                  Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811700918/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811700918/sizes/m/in/photostream/</a></p>		<p>Autoría: joseroldán1964.                  Licencia: .CC by.                  Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811700918/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811700918/sizes/m/in/photostream/</a></p>
	<p>Autoría: joseroldán1964.                  Licencia: .CC by.                  Procedencia: <a href="http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811133861/sizes/m/in/photostream/">http://www.flickr.com/photos/60599043@N04/5811133861/sizes/m/in/photostream/</a></p>		