

# MANUAL

Instructivo con diseños y  
planos para construir  
antenas guía de ondas

Córdoba

Argentina



# ÍNDICE

Introducción

**Contexto y justificación**  
**Objetivos**

¿Qué necesitamos?

**Elementos de protección personal**

**Lista de materiales**

**Lista de herramientas**

Desarrollo de pasos

**Perforado y estañado de la guía de ondas**

**Marcar soportes**

**Perforar soportes**

**Recortar bordes para darle forma circular al soporte**

**Soldar soportes**

**Amolar y masillar**

12

14

Pintura antenas

**Preparación de la pintura**  
**Secado**

Armado de cables

**Armado de cables pigtail**

**Soldar cables al caño**

Anillos Portachains

**Impresión 3d**

**Colocar anillos portachains**

Testeo

**¿Cómo testear las antenas?**

Colocar tapas y terminacion

**Terminación de las antenas**

26

28

29

29

28

25

28

29

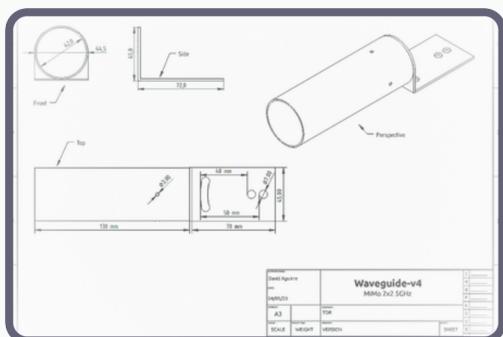
26

28

29

# INTRO

¿Por qué hacemos un manual para construir guía de ondas?

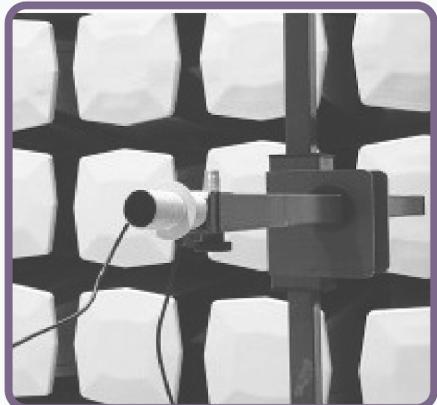


Hardware abierto

**Compartiendo este manual difundimos y promovemos la autogestión de recursos para redes comunitarias de internet Este material cuenta con licencia Creative Commons.**

Nos proponemos

**Posibilitar con diseños e instructivos a personas sin amplios conocimientos tecnológicos un material fácil de comprender y compartir.**



Atención

**TdR no se hace responsable de los posibles daños causados por la realización de los procedimientos propuestos en este material informativo.**

Para contactarte con nosotr@s

**[tecnologiaderaiz@disroot.org](mailto:tecnologiaderaiz@disroot.org)**



# ¿QUÉ NECESITAMOS?

## MATERIALES

- Rectángulo de 48mm x 70mm de Chapa N°18
- Filamento PETG para impresión 3D
- Pintura anticorrosión
- 130mm de Caño 44,5mm de diámetro Guía de ondas
- Termocontraíble 12mm
- 2 metros cable coaxil RF 50ohms (LMR200 - UHF 95/30)
- 2 conectores RP-SMA-Male

## HERRAMIENTAS

- Amoladora
- Morza
- Punto de marcar
- Martillo
- Soldadora de arco eléctrico
- Soldador de inducción
- Crimpeadora SMA
- Pelacables para coaxil
- Calibre
- Taladro y mechas de 3mm y 7mm
- Equipo de pintura



# PASOS A SEGUIR

## PERFORADO Y ESTAÑADO DE LA GUIA DE ONDAS

### ESPACIO DE TRABAJO

Para esta tarea, utilizamos la mesa de trabajo central, con el taladro de banco.

### HERRAMIENTAS

- Taladro de banco
- Soldador de inducción
- Estaño

### ¿COMO SE HACE?

Con el caño de 44,5mm de diámetro y 130mm de largo procedemos a preparar el banco de trabajo para perforar la guía de ondas, utilizando un molde de perforación diseñado para esta tarea. Una vez perforado el caño estañamos alrededor de los orificios

### ADVERTENCIAS

Es importante que los orificios de la guía de ondas esten alineados con los del molde de perforacion, ya que esto puede afectar la calidad de la antena.



## MARCAR SOPORTES

### ESPACIO DE TRABAJO

Para este proceso utilizamos una mesa y un taco de madera que nos ayuda a realizar el marcado con una plantilla hecha a medida para luego perforar los soportes.

### HERRAMIENTAS

- Mesa firme
- Taco de madera
- Plantilla de perforacion
- Plancha de metal de 2mm de grosor de 48mm x 80mm con un pliegue a 90° de 48mm x 48mm,
- Punto de marcar
- Martillo

### ¿COMO SE HACE?

Utilizamos la mesa de trabajo con un taco de madera que sostiene la plancha de metal para marcarla, apoyando la plantilla para hacer las perforaciones sobre ella.

Con la ayuda de la plantilla procedemos a marcar la plancha con un punto de marcar y martillo.

### ADVERTENCIAS

Es importante que la plantilla esté alineada con el soporte, para luego no tener problemas a la hora de alinear las antenas.



## PERFORAR SOPORTES

### ESPACIO DE TRABAJO

**Utilizamos la mesa de trabajo central con el taladro de banco, y la plantilla diseñada para tal fin (ver Anexo).**

### HERRAMIENTAS

- **Mecha 6mm**
- **Lima redonda y plana (para eliminar rebabas)**
- **Taladro de banco**
- **Morza**

### ¿COMO SE HACE?

**Con las planchas de metal marcadas, procedemos a perforarlas con el taladro de banco.**

**Utilizamos un taco de madera que la morza del taladro de banco pueda sujetar y permita apoyar el soporte encima para perforar sobre él.**

**Una vez realizadas las perforaciones, limamos las rebabas.**

**La perforación de los soportes se puede realizar, en caso de no contar con taladro de banco, con taladro de mano.**

### ADVERTENCIAS

**Es recomendable no demorar demasiado realizando la perforacion para no estropear la mecha, ya que esta se calienta mucho por la friccion. Además recomendamos utilizar baja velocidad para perforar metales.**



## RECORTAR BORDES

### ESPAZIO DE TRABAJO

**Utilizamos la mesa central del taller.**

### HERRAMIENTAS

- **Tijera cortachapa**
- **Lima**

### ¿COMO SE HACE?

**Se utiliza el caño de la guía de ondas como plantilla para marcar los soportes. Luego con la tijera de cortar chapa, siguiendo las marcas, se le da forma redondeada.**

### ADVERTENCIAS

**Recordemos siempre utilizar elementos de seguridad personal, en este caso guantes.**



## SOLDAR SOPORTES

### ESPACIO DE TRABAJO

**Utilizamos la mesa de trabajo, con una chapa que resguarde la mesa de las chispas que caen durante la soldadura.**

### HERRAMIENTAS

- Chapa
- Soldador de arco eléctrico
- Electrodos E-6013 (o similar)
- Morza
- Caño y soporte
- Guantes de soldar o de cuero
- Máscara protectora

### ¿COMO SE HACE?

**Con el soporte agarrado a la morza por su lado perforado, colocamos la guia de ondas con las perforaciones hacia abajo y una de ellas orientada hacia el lado redondeado del soporte.**

### ADVERTENCIAS

**Es muy importante que se utilice protección en la vista, las máscaras que se utilicen deben ser las apropiadas para soldador eléctrico.**



## AMOLAR Y MASILLAR

### ESPAZIO DE TRABAJO

**Utilizamos la mesa central del taller con la morza colocada.**

### HERRAMIENTAS

- Morza
- Amoladora
- Disco de amolar
- Guía de ondas con soportes soldados

### ¿COMO SE HACE?

**Sujetando la guia de ondas con la morza firmemente, eliminamos el excedente de soldadura del soporte y la guia de ondas.**



### ADVERTENCIAS

**Utilizar elementos de protección personal, en este caso lentes, guantes, protección auditiva y ropa de trabajo que cubra todo el cuerpo, para que la viruta de metal no nos dañe. Asimismo, trabajar con la ventilación correspondiente**



# PINTURA

## PROCEDIMIENTO PARA PINTAR

### ESPAZIO DE TRABAJO

La máquina de pintar se utiliza en cabina de pintado o en exterior, ya que el espacio de trabajo dentro del taller es muy reducido, y la máquina pulveriza gran cantidad de pintura.

### ¿COMO SE HACE?

Para utilizar la maquina para pintar, primero se debe diluir la pintura de manera que quede lo suficientemente liquida para poder ser pulverizada por la máquina.



### HERRAMIENTAS

- Pintura sintética de alta resistencia.
- Máquina para pintar.
- Diluyente.

### ADVERTENCIAS

Para el secado, utilizamos un dispositivo colgante donde pueden permanecer durante el tiempo necesario, sin obstaculizar el trabajo en el resto del taller, hasta finalizar su proceso de secado.

En caso de no contar con máquina para pintar, este procedimiento se puede realizar con pincel



# ARMADO DE CABLES

## COMO ARMAR CABLES PIGTAIL

### ESPAZIO DE TRABAJO

Esta parte de la producción se realiza en una mesa libre de limaduras o virutas de metal.

### HERRAMIENTAS

- Soldador y estaño
- Alicate plano.
- Pelacables.
- Calibre.
- Conectores RP-SMA Male.
- Cable coaxil LMR200, 95/30 ó RG58

### ¿COMO SE HACE?

**Se corta el cable a 75 cm.**  
**Colocamos los conectores SMA RP male**  
**Para finalizar el proceso, se crimpean y se les coloca termocontraíble**  
**En el otro extremo del cable, pelamos la vaina hasta obtener la espiga de 11.7mm de longitud que iluminará la guía de ondas. Dejando los filamentos de la malla para soldar luego a las guías de ondas (ver video explicativo en Anexo)**

### ADVERTENCIAS

Es importante que el corte de la espiga de 11,7mm esté lo más prolífico posible, se puede mejorar la terminación con lija o lima fina para lograr un acabado perpendicular.



# SOLDADO DE CABLES

## COMO SOLDAR CABLES PIGTAIL

### ESPAZIO DE TRABAJO

Este proceso se puede realizar en la mesa de trabajo auxiliar, donde tenemos instalado un dispositivo con ranuras para sostener los cables.

### HERRAMIENTAS

- Estaño
- Soldador vesubio
- Segmento de 5mm de caño de aluminio de 8mm (3/8")
- Cable pigtail x2

### ¿COMO SE HACE?

Estañamos las perforaciones previamente cepilladas, luego tomamos el cable pigtail, lo colocamos en la perforacion y soldamos la malla al caño (guia de ondas).

En caso de no contar con soldador vesubio, se puede realizar este trabajo con soldador zinguero.

### ADVERTENCIAS

Debemos asegurarnos de que el soldador este bien caliente y limpio, para reducir al mínimo el tiempo de contacto y así no quemar la vaina del cable.



# PORTACHAIN

ANILLOS PORTACHAIN IMPRESOS EN 3D

## ESPAZIO DE TRABAJO

**Utilizamos un mueble donde esta posicionada la impresora 3D, resguardada de la hostilidad del taller.**

## HERRAMIENTAS

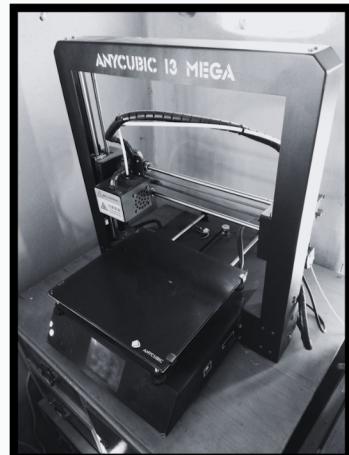
- **Diseños hechos en Freecad**
- **Impresora 3D**
- **Filamento Petg**

## ¿COMO SE HACE?

**Laminamos los diseños (.stl) hechos en Freecad para obtenerlos en formato .gcode en este caso, los almacenamos en una tarjeta de memoria que insertamos en la impresora 3D para imprimirlos.**

## ADVERTENCIAS

**Es importante que la impresora esté instalada en un espacio con ventilación apropiada.**



## COLOCACIÓN DE ANILLOS PORTACHAIN

### ESPACIO DE TRABAJO

**Este trabajo se puede realizar en la mesa de trabajo, limpia y despejada de virutas.**

### HERRAMIENTAS

- Anillos portachain
- Antena con cables soldados
- Caño de aluminio de 3/8"

### ¿COMO SE HACE?

**Se introduce el anillo más grande a través de la guía de ondas, hasta llegar al lugar donde se encuentra el cable. Luego se acopla el portachain trasero, utilizando un segmento de 5mm de caño de aluminio de 3/8", pasandolo a través del cable y llevandolo hasta los dos portachains juntos, y crimpeandolo para sujetar con firmeza los cables.**

### ADVERTENCIAS

**Manipular con cuidado los anillos.**



# TESTEO

## COMO TESTEAR LAS ANTENAS

### ESPAZIO DE TRABAJO

**Este trabajo se puede realizar en el dispositivo creado para sostener los cables.**

### ¿COMO SE HACE?

**En primer lugar se realiza una inspección ocular para acomodar a 90 grados las dos espigas. Una vez realizado ese procedimiento, se conecta uno de los cables al medidor RC antenna meter y se miden primero las ondas emitidas por ese chain, y luego las del otro.**

### HERRAMIENTAS

- RC Antena SWR Meter.

### ADVERTENCIAS

**Para los testeos es necesario que el espacio frente a las antenas esté despejado.**



# TERMINACION

COLOCAR LAS TAPAS PARA FINALIZAR EL PROCESO

## ESPACIO DE TRABAJO

**Este trabajo se puede realizar en la mesa de trabajo, limpia y despejada de virutas.**

## HERRAMIENTAS

- Regaton o tapa de plástico
- Guía de ondas ensamblada

## ¿COMO SE HACE?

**Para proteger los iluminadores, la guía de ondas se cierra con una tapa de plástico y sellador de silicona para evitar filtraciones.**

## ADVERTENCIAS

**Revisar que las espigas se encuentren posicionadas a 90° entre sí antes de colocar la tapa.**



## ANTENA TERMINADA



### Agradecimientos

**A l@s amig@s de AlterMundi por el apoyo y el camino trazado.**

Para contactarte con nosotr@s

**tecnologiaderaiz@disroot.org**

### Proyecto LoPaLiR

**Este proyecto fue posible gracias al financiamiento de NINet.**

**Para conocer más del proyecto, visitá nuestra página  
<https://tdr.libre.org.ar>**



# ANEXO

Información útil

## LINKS IMPORTANTES

### Molde de perforación:

<https://github.com/TecnologiadRaiz/LoPALiR/blob/main/PLANOS/MOLDE%20DE%20PERFORACION%20-%20V2.svg>

### Videos explicativos: cómo ensamblar conectores a los cables:

<https://player.vimeo.com/video/780569067?h=7d256afc33>  
<https://player.vimeo.com/video/780568264?h=076a3a0531>

**Repositorio TdR.** Contiene todos los archivos de diseños, planos e instructivos para descargar:

<https://github.com/TecnologiadRaiz/LoPALiR/tree/main>

## PLANO DE LA ANTENA

