

CONMUTADOR DE RETORNO

Manual de usuario



Revisión: v1.0 - Marzo 2022



Derechos de autor

Las publicaciones en la presente nota están sujetas a cambios sin previo aviso. Ninguna parte de las especificaciones puede reproducirse de ninguna forma ni por ningún medio ni usarse para hacer ningún derivado, como traducción, transformación o adaptación sin el permiso expreso de los autores.
Todos los derechos reservados.

Descargo de responsabilidad

Los autores no asumen ninguna responsabilidad por errores u omisiones que puedan aparecer en esta publicación. Nos reservamos el derecho de cambiar esta publicación en cualquier momento sin previo aviso.

Autores: Alejandro Galfrascoli.
Proyecto: Comutador de Retorno.
Proyecto final, © Mar 2022.

ÍNDICE GENERAL

Antes de empezar	4
1. Equipo Servidor	5
1.1. Disposición de Paneles	5
1.1.1. Panel Frontal	5
1.1.2. Panel Posterior	5
1.2. Conectándose al Equipo Servidor	6
1.2.1. Requisitos previos	6
1.3. Instalación	6
1.4. Funcionamiento	6
1.5. Detalles del Menú	8
1.5.1. Configuración LoRa	8
1.5.2. Niveles de recepción – RSSI	9
1.5.3. Información – Conexión WiFi	9
1.6. Portal Cautivo	9
1.6.1. Accediendo al Portal Cautivo	10
1.6.2. Opciones del Portal Cautivo	10
1.6.3. Imagenes del portal cautivo	11
2. Equipo Remoto	12
2.1. Disposición de Paneles	12
2.1.1. Panel Frontal	12
2.1.2. Panel Posterior	12
2.2. Instalación	13
2.3. Funcionamiento	14
A. Anexo I: Monitor serial	15
B. Anexo II: Preguntas Frecuentes	17
C. Anexo III: Especificaciones Técnicas	18

ANTES DE EMPEZAR

Conmutador de Retorno es una herramienta adicional y complementaria a las existentes para facilitar las tareas de mantenimiento en redes HFC, específicamente simplificar la búsqueda de ruido y detección de interferencias en la banda de UPSTREAM en los nodos.

Le sugerimos que lea detenidamente esta guía de usuario antes de hacer uso de su nueva herramienta **Conmutador de Retorno** para redes HFC.

Contenido del paquete

La Figura 1 muestra los elementos que deben encontrarse en su paquete:

1. Equipo Servidor.
2. Equipo Remoto.
3. Soporte para Equipo Remoto.
4. Cable USB tipo B.
5. Antena desmontable x2.
6. Cable adaptador.
7. Manual de usuario.



Figura 1: Las Partes



Nota: Asegúrese de que el paquete contenga todos los elementos anteriores, y que ninguno de los elementos enumerados está dañado o falta.

EQUIPO SERVIDOR

1.1 DISPOSICIÓN DE PANELES

1.1.1 *Panel Frontal*

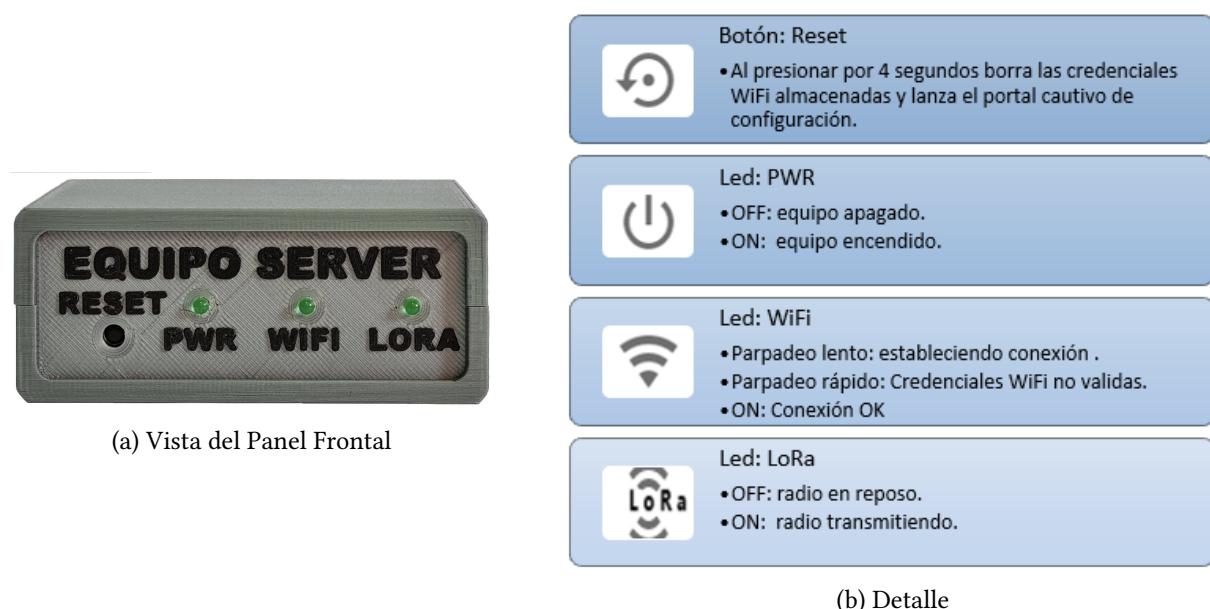


Figura 2: Detalle del Panel Frontal

1.1.2 *Panel Posterior*

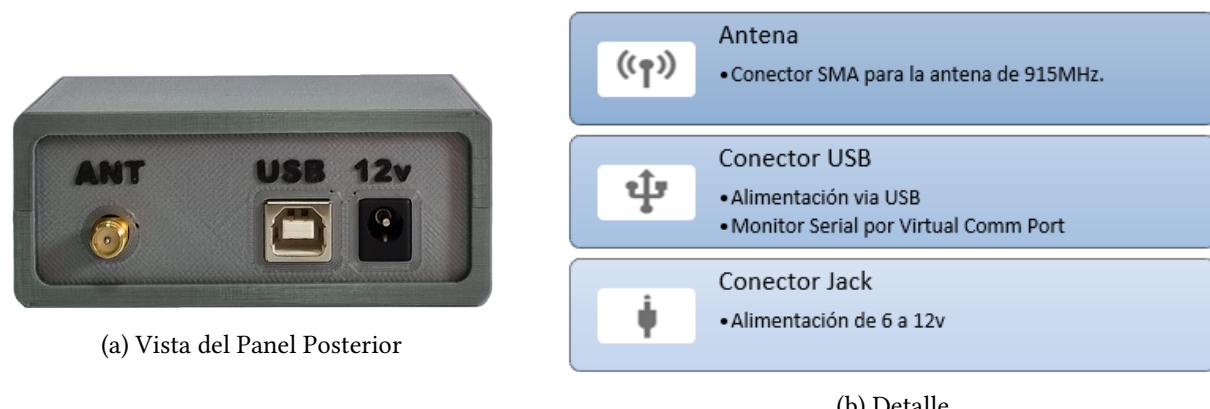


Figura 3: Detalle del Panel Posterior

Las Figuras 2 y 3 muestran las vistas de los paneles, y se detallan los conectores, indicadores y sus funcionalidades.



Nota: La disposición de todos los paneles se describen de izquierda a derecha.

1.2 CONECTÁNDOSE AL EQUIPO SERVIDOR

1.2.1 Requisitos previos

Utilizando algún dispositivo móvil: teléfono, tablet o notebook debe habilitar un punto de acceso Wifi con SSID y password para que el Equipo Servidor pueda conectarse.

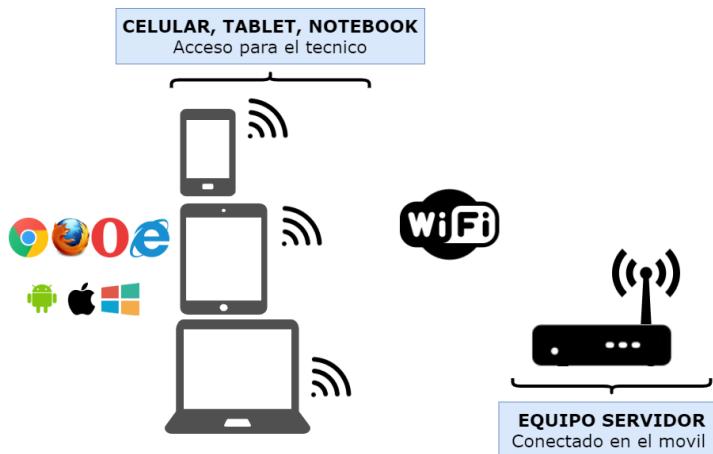


Figura 4: Esquema servidor

1.3 INSTALACIÓN

La instalación del Equipo Servidor es muy simple, debe seguir los pasos que se detallan a continuación:

1. Coloque la antena desmontable en el conector SMA señalizado como “ANT”.
2. Conecte la alimentación al equipo servidor por una de sus 2 posibles alternativas:
 - por medio del cable USB tipo B provisto en el kit.
 - a través del Jack de 12v con positivo en el centro (NO provisto en el kit).

1.4 FUNCIONAMIENTO

Una vez que el Equipo Servidor es conectado a la alimentación (Led PWR: se enciende) intenta iniciar la conexión Wifi con las credenciales almacenadas en la última conexión exitosa (Led WiFi: parpadeo lento), una vez establecida la conexión Wifi (Led WiFi: enciende fijo), se inicia el servidor web y el dispositivo queda listo para su uso.



Si en 3 segundos el Led WiFi no queda encendido fijo y parpadea rápido, es porque no es posible conectarse con las credenciales actuales, diríjase entonces a la sección *Portal Cautivo*.

Si la conexión WiFi fue exitosa (Led WiFi: enciende fijo), su dispositivo móvil le ha asignado un número de IP al Equipo Servidor. Coloque la IP proporcionada en la barra de direcciones de su navegador de preferencia, por ej.: IP 192.168.1.200 como se muestra a continuación en la Figura 5.



Figura 5: Ingreso de la IP en el navegador

Al conectarse cualquier cliente vía web a la IP del Equipo Servidor, este brinda acceso a la página web. Para el primer acceso nos presenta un cuadro para iniciar sesión como se muestra en la Figura 6.

Ingrese los siguientes datos de acceso:

Nombre de usuario: “admin”

Contraseña: “admin”

Una vez iniciada la sesión nos muestra la página web principal del Comutador de Retorno como puede verse en la Figura 7 izquierda.

En la misma se muestra el estado de cada uno de los puertos. Mediante switchs puede cambiar el estado de cada puerto y un indicador de ACK informa si la conmutación se realizó correctamente (color verde) o no (color gris). En la barra de navegación superior se muestra el nivel de recepción RSSI con el equipo remoto y permite además el acceso al menú de opciones.

La Figura 7 derecha muestra una vista del menú desplegado, el cual se compone de 3 secciones:

- Configuración LoRa.
- Niveles de recepción – RSSI.
- Información – Conexión WiFi.

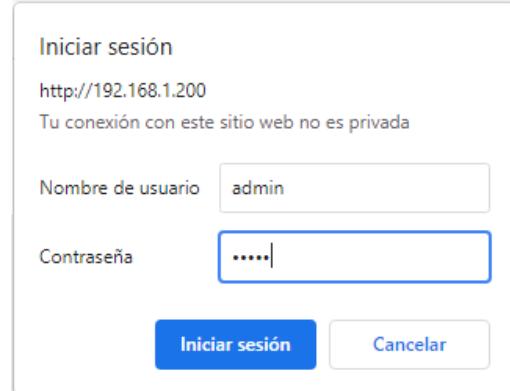


Figura 6: Inicio de sesión

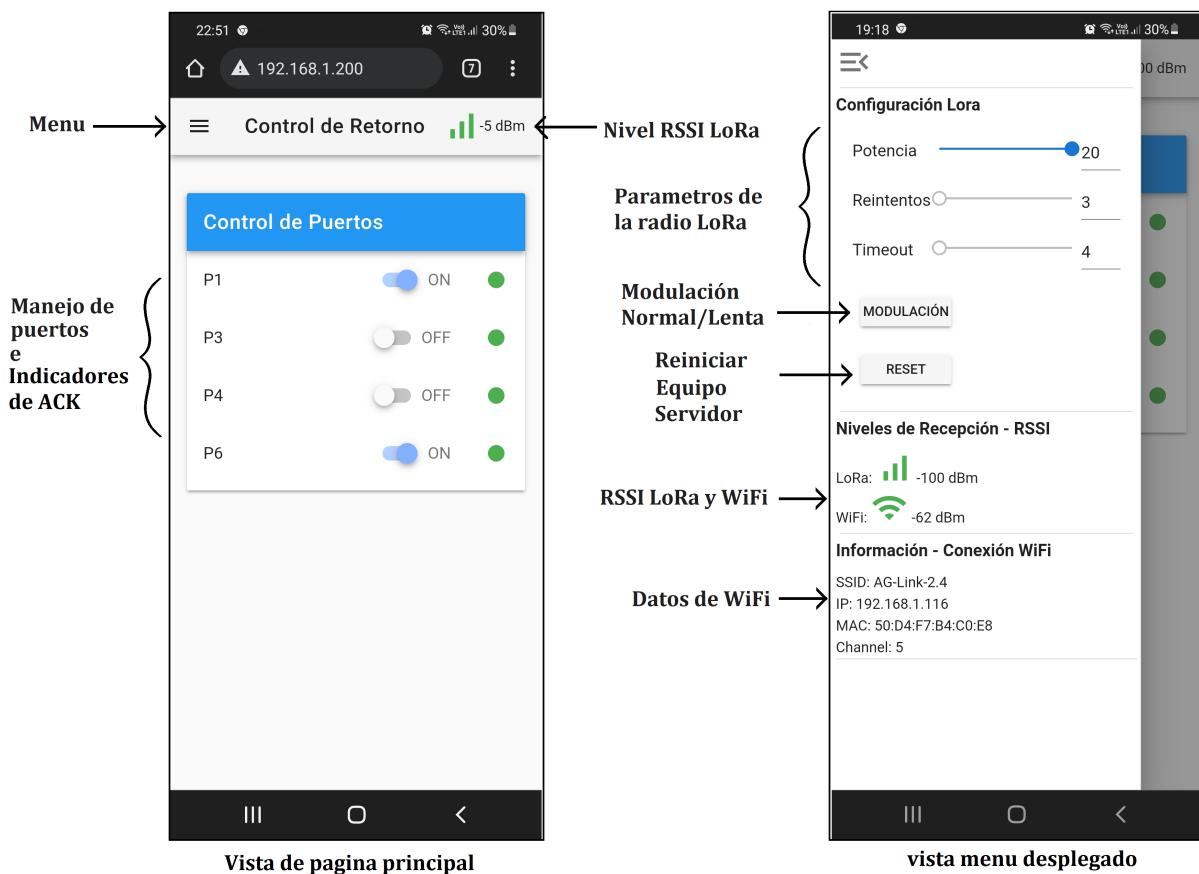


Figura 7: Vistas de la pagina web

1.5 DETALLES DEL MENÚ

1.5.1 Configuración LoRa

- Potencia: Puede ajustar la potencia de transmisión del radio modem LoRa en valores desde 5 a 20 dBm. Su valor por defecto es 20dBm.
- Reintentos: Es posible ajustar la cantidad de reintentos de envío del comando LoRa en valores de 3 a 6. Su valor por defecto es 3.
- Timeout: Puede ajustar el tiempo de espera entre los sucesivos reintentos en un rango de 4 a 8. Su valor por defecto es 4.
- Botón Modulación: cambia los parámetros internos de codificación de cada bit, lo que permite usar una Modulación Normal o una modulación Lenta (mayor seguridad en la codificación de cada bit).
- Botón Reset: envía un comando de Reset al Equipo Servidor con lo cual este se reinicia, reconecta a WiFi, reestablece parámetros a valores por defecto y vuelve a cargar la página web.

1.5.2 Niveles de recepción – RSSI

La Figuras 8a y 8b muestran como se ven los indicadores RSSI (indicador de intensidad de la señal del receptor) del radio modem LoRa y del módulo WiFi respectivamente, según sus valores.

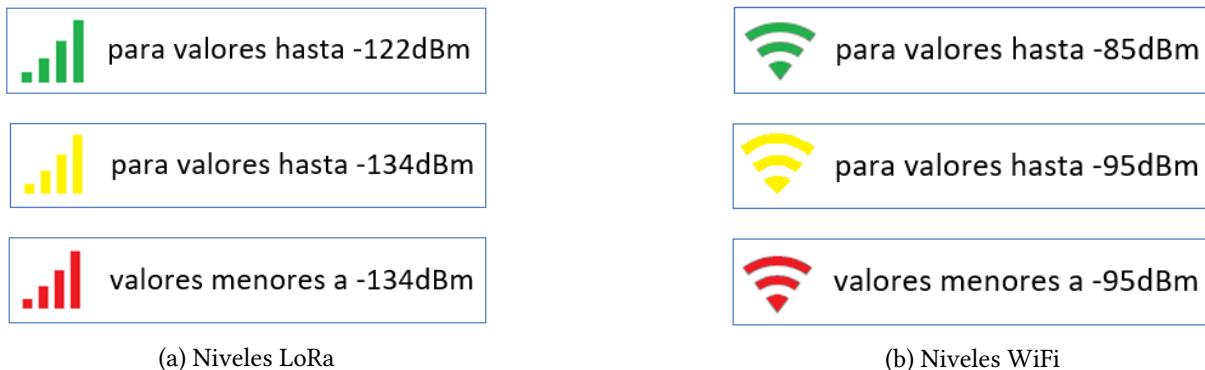


Figura 8: Niveles de RSSI

1.5.3 Información – Conexión WiFi

Esta sección muestra los datos de la conexión WiFi actual:

- SSID de la red a la que se ha conectado.
- IP del servidor web asignado por el DHCP.
- MAC del DHCP.
- Channel es el canal WiFi utilizado.

1.6 PORTAL CAUTIVO

El Portal Cautivo, es una página web que permite modificar las credenciales de WiFi almacenadas en la memoria del Equipo Servidor.

Al iniciarse el Equipo Servidor intentará conectarse con los datos de SSID y password almacenados en la última conexión exitosa, si no es posible establecer la conexión, se habilita el modo de portal cautivo para poder modificar los datos de la conexión WiFi.

La figura 9 muestra una captura de este portal.

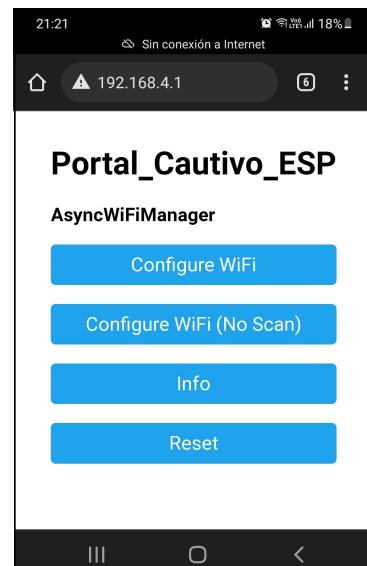


Figura 9: Portal Cautivo

1.6.1 Accediendo al Portal Cautivo

Si la conexión de Wifi falla el Led de Wifi en el panel frontal cambia de un destello lento a rápido.

Si esto ocurre el Equipo Servidor genera su propio Access Point con SSID: **Portal_Cautivo_ESP**.

Para conectarse al portal siga los pasos siguientes:

- Con un dispositivo móvil conéctese a esta red.
- En la barra de direcciones de su navegador de preferencia, coloque la IP 192.168.4.1 como se muestra en la Figura 11.



Figura 10: Conexión a la red del Portal Cautivo

Usted será redirigido al portal cautivo, para configurar las nuevas credenciales y almacenarlas en la memoria del Equipo Servidor.

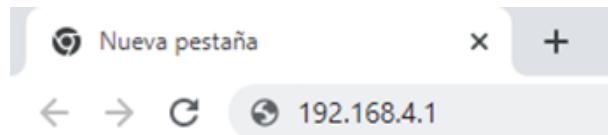


Figura 11: Ingreso de la IP cautiva en el navegador

Nota: Este punto de acceso no tiene salida a internet, si el dispositivo móvil le advierte de esta situación elija la opción de seguir conectado.

1.6.2 Opciones del Portal Cautivo

Se detallan las opciones del Portal Cautivo según ilustra la Figura 9

- Configure WiFi: Realiza un escaneo de las redes WiFi disponibles y las presenta en un listado para poder seleccionarlas.
- Configure WiFi (No Scan): Permite cargar de forma manual los datos de SSID y Password.
- Info: Muestra información del modulo de WiFi, como MAC en modo Station, MAC en modo Access Point, IP, tamaño de la memoria, etc.
- Reset: Fuerza un reinicio en el Equipo Servidor sin realizar cambios.

Una vez configurada la red WiFi presione el botón **save** para almacenar los datos en la memoria del Equipo Servidor, luego este se reiniciará e intentará establecer la conexión Wifi con las nuevas credenciales.

Nota: Para borrar las credenciales y forzar un acceso al portal cautivo pulse el botón de **RESET** (ubicado en el panel frontal) y manténgalo presionado durante 4 segundos.

1.6.3 Imágenes del portal cautivo

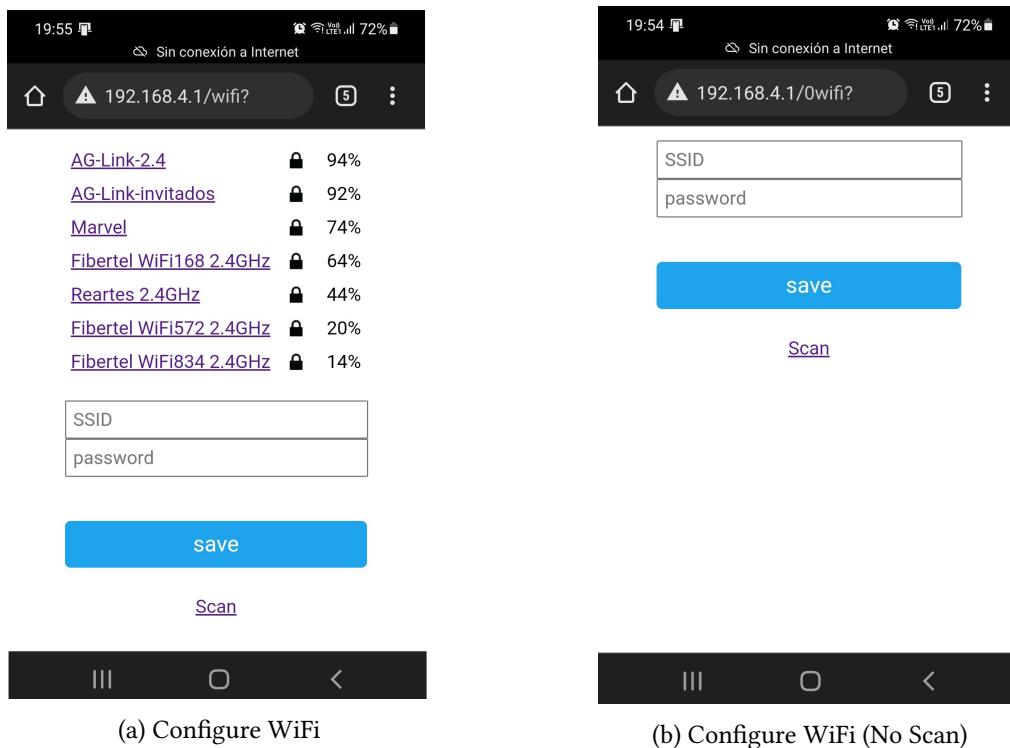


Figura 12: capturas de Configure WiFi del Portal cautivo

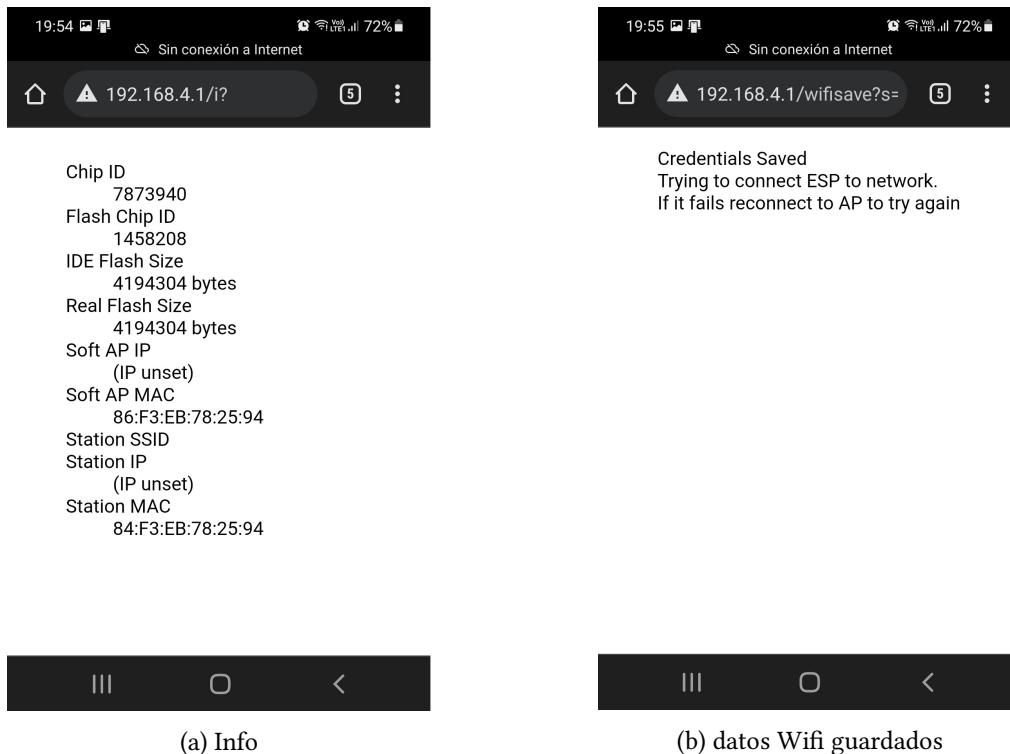


Figura 13: otras opciones del Portal cautivo

EQUIPO REMOTO

2.1 DISPOSICIÓN DE PANELES

2.1.1 *Panel Frontal*

En la Figura 14 se muestra una vista del panel frontal y la funcionalidad de sus indicadores.



(a) Vista del Panel Frontal



(b) Detalle

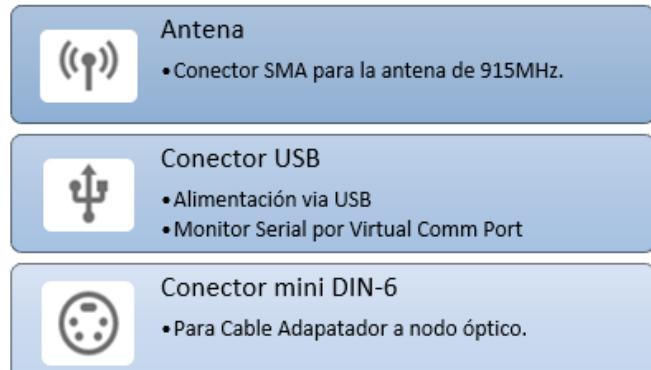
Figura 14: Detalle del Panel Frontal

2.1.2 *Panel Posterior*

En la Figura 15 se muestra una vista del panel posterior, sus conectores y detalles.



(a) Vista del Panel Posterior



(b) Detalle

Figura 15: Detalle del Panel Posterior

2.2 INSTALACIÓN

1. Destapar el nodo aflojando sus 8 tornillos.
2. Quite el tapón de ingreso auxiliar de la fibra óptica "Fiber Port AUX".



Figura 16: Vista del nodo óptico

3. Coloque el cable adaptador dentro del nodo y haga pasar el conector DIN por donde retiro el tapón.



Figura 17: Colocando el cable adaptador

4. Retire los cuatro PADs de 0dB de entrada de retorno en el módulo de RF.

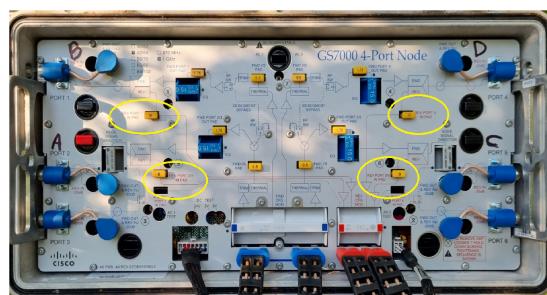


Figura 18: Módulo de RF - PADS a retirar

5. Colocar en su lugar los PADs del cable adaptador, cada uno de los cuales se encuentra identificado como 1, 3, 4 y 6. Que irán colocados respectivamente en los puertos 1, 2/3, 4 y 5/6 según corresponda.
6. Conectar el terminal de masa atornillándolo al módulo de RF.



Figura 19: Detalle de la colocación del cable adaptador

7. Utilice el soporte del Equipo Remoto para colgarlo cerca del nodo.
8. Conecte la ficha DIN del cable adaptador al Equipo Remoto.
9. Conecte el cable de alimentación al conector DC TEST de 5v u 8v del módulo de RF.



Figura 20: Vista de instalación completa



Nota: Es importante respetar el orden indicado en el conexionado de los cables. No deben usarse las salidas de test points de la fuente de alimentación del nodo.

Verifique que el equipo Remoto se ha encendido y vuelva a cerrar el nodo óptico.

2.3 FUNCIONAMIENTO

Una vez que el Equipo Remoto es conectado queda listo para funcionar.

El mismo es el encargado de comutar los puertos de UPSTREAM en el nodo. Dicha comunicación es realizada por comandos enviados desde el Equipo Servidor via LoRa.

A

ANEXO I: MONITOR SERIAL

El Conector USB tanto en el Equipo Servidor como en el Remoto sirve para alimentación de este y también como salida de monitoreo serial a través del Virtual Comm Port que posee. Este es utilizado con fines de desarrollo y depuración y permite visualizar los eventos y la ejecución de comandos durante el funcionamiento del Firmware.

Requisitos previos

Para utilizar la salida serial es necesario algún software como por ejemplo “Hiperterminal” (para Windows) o aplicaciones como “Serial USB Terminal” (para Android), según el entorno elegido descargue de su tienda de aplicaciones la requerida.

Para poder utilizarlo en Windows, debe instalar un controlador. Puede descargarlo del siguiente enlace:

<https://cdn.shopify.com/s/files/1/0557/2945/files/CH341SER.EXE?9597575494380707938>

Luego debe realizar la instalación del archivo CH341SER.EXE que descargó anteriormente. Una vez finalizada la instalación del controlador conecte el Equipo Servidor a un puerto USB y espere a que el sistema operativo instale el dispositivo, verá un mensaje como el de la Figura 21:

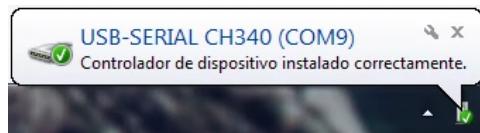


Figura 21: Virtual Comm Port

Ahora ya puede utilizar su software de hyperterminal.
La configuración del puerto debe ser:

- Baudios: 115200
- Bits de datos: 8
- Paridad: No
- Bits de stop: 1

Se muestra en la Figura 22 una captura de una salida típica a modo de ejemplo.

The screenshot shows a terminal window with several tabs at the top: PROBLEMAS, SALIDA, CONSOLA DE DEPURACIÓN, and TERMINAL. The TERMINAL tab is selected and contains the following text:

```
Conmutador de Retorno v1.0
---- Equipo Servidor ----

Iniciando escaneo WiFi...
8 redes encontradas:
00: [CH 01] [58:2F:F7:9A:05:1B] -84dBm * V Fibertel WiFi168 2.4GHz
01: [CH 02] [18:A6:F7:EC:CF:42] -88dBm * V TP-LINK_ECCF42
02: [CH 03] [B8:E3:B1:78:31:08] -91dBm * V claro5615
03: [CH 05] [50:D4:F7:B4:C0:E8] -52dBm * V AG-Link-2.4
04: [CH 05] [56:D4:F7:B4:C0:E8] -54dBm * V AG-Link-invitados
05: [CH 06] [D0:57:94:73:56:B4] -77dBm * V Reartes 2.4GHz
06: [CH 11] [04:8C:16:59:0C:A8] -69dBm * V Marvel
07: [CH 01] [1C:49:7B:3A:F9:06] -90dBm * V Fibertel WiFi400

-----
Conexión... OK
Iniciado STA: [CH 05] [50:D4:F7:B4:C0:E8] -56dBm AG-Link-2.4
IP address: 192.168.1.116
HTTP server started
WebSocket server started

LoRa radio init OK!
Frecuencia: 915.00 MHz

ws[/ws][1] connected from: 192.168.1.195
/ws-> {"command":"wifi_info","signal":-56,"ssid":"AG-Link-2.4","ip":"192.168.1.116","channel":5,"mac":"50:D4:F7:B4:C0:E8","txpower":20,"retries":3,"timeout":4,"slow":false}

getGPIO
ws[/ws][1] pong[0]:

Falla en sendtoWait

/ws-> {"command":"wifi_info","signal":-57}
/ws-> {"command":"wifi_info","signal":-57}
```

Figura 22: Captura de consola de Visual Studio Code

B

ANEXO II: PREGUNTAS FRECUENTES

El Led Wifi destella rápido, ¿qué hago?

Esto es debido a que no es posible establecer conexión Wifi con las credenciales actuales. Debe ingresar al portal cautivo.

La señal de recepción LoRa es muy baja, ¿qué puedo hacer?

1. Verifique que las antenas del Equipo Servidor y Remoto están colocadas y ajustadas.
2. En la pagina web verifique la configuración de potencia, el rango de variación es de min: 5 y max: 20.

No es posible acceder al portal cautivo

1. Asegúrese de estar conectado a la red **Portal_Cautivo_ESP** (Figura 10).
2. Verifique que la dirección a la que intenta acceder es 192.168.4.1, (Figura 11)
3. Si lo anterior no da resultado elimine la SSID **Portal_Cautivo_ESP** de su lista de redes conocidas, luego intente conectarse nuevamente.

El indicador RSSI de LoRa esta en rojo y su valor es ¿?"

Esto se debe a que no se está recibiendo respuesta del Equipo Remoto.

1. Verifique que el Equipo Remoto está encendido.
2. Reinicie el Equipo Remoto desconectándolo de la alimentación.

C

ANEXO III: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Equipo Servidor	CPU	Tensilica L106 32-bit processor
	Frequency	80MHz (max. 160MHz)
	Power supply	6-12v (jack)
		5v (USB)
	LED	Power
		WiFi
		LoRa
	Button	Reset (Wifi credentials)
	External Interface	USB (Virtual Comm Port)
	Temperature Range	-40°C 125°C
Equipo Remoto	CPU	ARM 32-bit Cortex™-M3 CPU Core
	Frequency	72 MHz (1.25 DMIPS/MHz)
	Power supply	6-8v (Din)
		5v (USB)
	LED	Power
		LoRa
	External Interface	USB (Virtual Comm Port)
	Temperature Range	-40°C 125°C
Modulo Wi-Fi	Certification	Wi-Fi Alliance, FCC, CE, TELEC
	Protocols	802.11 b/g/n (HT20)
	Frequency Range	2.4G 2.5G (2400M 2483.5M)
	TX Power	802.11 b: +20 dBm
		802.11 g: +17 dBm
		802.11 n: +14 dBm
	Rx Sensitivity	802.11 b: -91 dbm (11 Mbps)
		802.11 g: -75 dbm (54 Mbps)
		802.11 n: -72 dbm (MCS7)
	Antenna	PCB Trace
Modulo LoRa	RF output	20 dBm - 100 mW
	Rx Sensitivity	down to -148 dBm.
	Frequency	915MHz
	Scope Range	about 800m radius
	Synthesizer	integrated with a resolution of 61 Hz
	Antenna	SMA Connector

GLOSARIO DE SIGLAS

802.11b: el estándar 802.11b especifica una red inalámbrica a 11 Mbps que usa tecnología de espectro ensanchado de secuencia directa (DSSS) y opera en el espectro de radio sin licencia a 2,4 GHz y encriptación WEP para seguridad. Las redes 802.11b también se conocen como redes WiFi.

802.11g: especificación para redes inalámbricas a 54 Mbps que usan tecnología de espectro ensanchado de secuencia directa (DSSS), que usan modulación OFDM y funcionan en el espectro de radio sin licencia a 2,4 GHz, y compatibilidad con versiones anteriores de dispositivos IEEE 802.11b y encriptación WEP para seguridad.

ACK: del inglés acknowledgement, acuse de recibo.

HFC: Se denominan así a las redes Hibridas de Fibra y Coaxial.

LoRa: LoRa™ es una tecnología de radio Largo-Alcance en inglés Long-Range que opera en un espectro abierto o banda ISM.

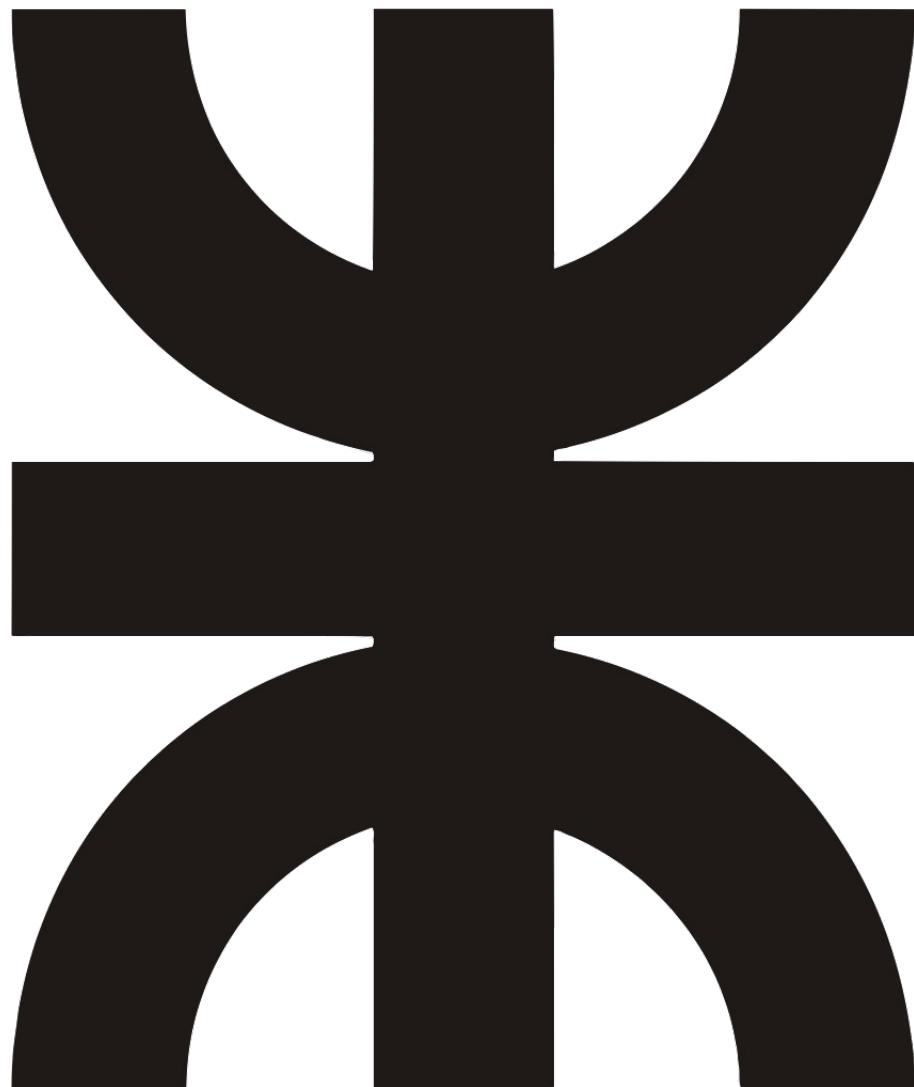
RSSI: indicador de intensidad de la señal del receptor.

SSID: una identificación de conjunto de servicios es una clave alfanumérica de treinta y dos caracteres (máximo) que identifica una red de área local inalámbrica. Para que los dispositivos inalámbricos de una red se comuniquen entre sí, todos los dispositivos deben estar configurados con el mismo SSID. Este suele ser el parámetro de configuración para una tarjeta de PC inalámbrica. Corresponde al ESSID en el punto de acceso inalámbrico y al nombre de la red inalámbrica.

UPSTREAM: Transmisión de datos que sube a la nube.

Wifi: un nombre comercial para el estándar de redes inalámbricas 802.11b, otorgado por Wireless Ethernet Compatibility Alliance (WECA, consulte <http://www.wi-fi.net>), un grupo de estándares de la industria que promueve la interoperabilidad entre los dispositivos 802.11b.

WLAN: (red de área local inalámbrica): un grupo de computadoras y dispositivos asociados se comunican entre sí de forma inalámbrica, cuya red sirve a los usuarios que están limitados en un área local.



Este Proyecto Final fue elaborado como requisito de graduación de la carrera

Ingeniería Electrónica de la Universidad Tecnológica Nacional.

El proyecto fue finalizado en MARZO de 2022.