

Manual de Usuario

Router Altronics-501-SG





Indice

1 Descripción General
2 Instalación
2.1 Conexionado de Alimentación, Consola y GPIO7
2.2 Conexionado de Antenas y Red Ethernet
3 Configuración
3.1 Ingresar mediante conexión Wifi10
3.2 Ingresar a la Interfaz de Configuración vía WEB10
3.3 Cambiar la Contraseña por defecto13
3.4 Establecer el APN de la red celular15
4 Acceso vía SSH
5 Acceso vía SCP
6 Respaldo de la Configuración21
7 Restablecer la configuración de fábrica21
8 Configuración SDN Zerotier
9 Ejemplo de Aplicación con Zerotier
10 Configuración de VPN OpenVPN
11 Configuración Dual SIM
12 Como verificar que la característica Dualsim funciona correctamente
13 Estado de Conexión del Módem Celular
14 Puerto RS-232 para propósitos generales
15 Puerto RS-485 para propósitos generales
16 Configuración de Watchdog
17 Reinicio Automático Programado
18 Resolución de Problemas
18.1 El Router No Obtiene Conexión a Internet a Través de la Red Celular
18.2 El Router No Aparece en el Sistema Zerotier42
18.3 No Se Puede Acceder Mediante Zerotier a los Equipos que Están Detrás del Router 43
18.4 Un Equipo Cliente Zerotier No Aparece Online en el Sistema
18.5 Los Equipos que Están Detrás del Router No aparecen en el Sistema Zerotier
25e puede tener clientes Zerotier en Cascada?44 دغه وعنه على 44



19 APENDICE	45
19.1 Dimensiones	45
19.2 Entradas y Salidas GPIO	46



1.- Descripción General

Gracias por comprar este producto Altronics[®]. Antes de configurar su router, compruebe el contenido del paquete para asegurarse de que ha recibido todos los elementos que se muestran a continuación.



Figura 1 – Contenido de la caja



La caja debe contener los siguientes elementos:

- 1 Router Altronics-501-SG
- Una fuente de poder para la alimentación del dispositivo (salida 12V 2A)
- Dos antenas para red Wifi (2.4 y 5 GHz)
- Cuatro antenas para red celular
- Cuatro cables con base magnética para antena celular
- Un cable de red Ethernet

2.- Instalación

El router viene preparado para ser instalado dentro de un tablero, directamente a riel DIN de 35mm.

El router debe ser alimentado con una fuente que sea capaz de entregar un voltaje de 7.5 a 32Vdc @2A. Para esto se puede utilizar la fuente de poder incluida con el equipo o cualquier otra fuente de poder que cumpla con lo especificado.

La fuente de poder que se incluye con el equipo, está preparada para alimentación desde la red eléctrica en 100 – 240 VAC 50/50Hz.

Se debe tener presente que si el equipo se instala dentro de un gabinete metálico, las señales inalámbricas (celular y Wifi) se verán fuertemente atenuadas. En este caso la recomendación es utilizar antenas externas al tablero.



El equipo incluye cuatro antenas celulares para uso exterior.

Las antenas Wifi incluidas con el equipo no son para instalación fuera del tablero. En caso de requerir antenas para uso exterior, se pueden sustituir por cualquier antena Wifi estándar con conector RP-SMA (apropiadas para banda de 2.4GHz y 5GHz).

Es responsabilidad del instalador asegurar que el nivel de señal sea suficiente en el punto de instalación.

IMPORTANTE:

Este equipo requiere que la tarjeta SIM sea instalada mientras el equipo está totalmente desenergizado.



2.1.- Conexionado de Alimentación, Consola y GPIO

La parte superior del Router cuenta con un conector extraíble de terminales tipo tornillo. La designación de terminales se muestra en la siguiente figura:



Figura 2 – Designación de terminales

PIN	Designación	Descripción		
1	V+	Positivo de la Fuente de Alimentación (7.5 a 32 Vdc)		
2	V-	Negativo de la Fuente de Alimentación		
3	GND	Negativo o Shield del puerto RS-485		
4	485A	Terminal A del puerto RS-485		
5	485B	Terminal B del puerto RS-485		
6	GND	Negativo del puerto RS-232		
7	тх	Terminal TX del puerto RS-232		
8	RX	Terminal RX del puerto RS-232		



2.2.- Conexionado de Antenas y Red Ethernet



Figura 3 – Panel Frontal



NOTA: Cualquier puerto LAN se puede reasignar como WAN, en caso necesario.

La parte frontal del Router permite la conexión de las antenas y cables de red Ethernet:

5G-1 -> Antena para conexión a red celular – Conector SMA - 50 Ω

5G-2 -> Antena para conexión a red celular – Conector SMA - 50 Ω

5G-3 -> Antena para conexión a red celular – Conector SMA - 50 Ω

5G-4 -> Antena para conexión a red celular – Conector SMA - 50 Ω

WIFI1 y WIFI2 (2.4 y 5GHz) -> Antenas para red Wifi -> Conector RP-SMA

LAN1 -> RJ-45 - Gigabit

LAN2 -> RJ-45 - Gigabit

LAN3 -> RJ-45 - Gigabit

LAN4 -> RJ-45 – Gigabit



3.- Configuración

3.1.- Ingresar mediante conexión Wifi

El router viene por defecto con la interfaz Wifi configurada como punto de acceso con los siguientes parámetros:

SSID 2.4GHz: OpenWrt-24G

Contraseña: altronicsaltronics

SSID 5GHz: OpenWrt-5G

Contraseña: altronicsaltronics

3.2.- Ingresar a la Interfaz de Configuración vía WEB

El router viene con los siguientes parámetros por defecto:

Dirección IP: 192.168.1.1

Nombre de usuario: root

Contraseña: admin

Para ingresar a la configuración se debe utilizar un navegador estándar (por ejemplo (Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer, Safari, etc.). Para esto se debe ingresar lo siguiente en la barra de direcciones y presionar Enter.

https://192.168.1.1

Es importante notar que la dirección se ingresa con protocolo https (no http), porque se ha habilitado la encriptación con fines de seguridad y confidencialidad.



Es normal que al ingresar por primera vez el browser advierta que el sitio podría "no ser seguro" o que el certificado no es de confianza. Esto se debe a que la encriptación se hace con un certificado "autofirmado". Eso significa que no hay una entidad externa que valide el certificado (y asimismo la confiabiliad del sitio web). En este caso esa advertencia no tiene importancia porque no se trata de un servidor web de Internet, sino que es un servidor web embebido en el router. Esto nos proporciona la ventaja de que toda la información que viaje entre el Router y el cliente web estará encriptada. En la figura 3 se muestran los mensajes de advertencia que aparecen en algunos browsers al abrir la página de configuración por primera vez.

Advertencia: Riesgo potencial d ×	+	
$\leftarrow \rightarrow C$	🔓 Inse	guro https://192.168.1.1
		Advertencia: Riesgo potencial de seguridad a continuación Firefox ha detectado una amenaza potencial y no ha continuado a 192.168.1.1. Si visitas este sitio, los atacantes podrían intentar robar tu información tal como tus contraseñas, correos o datos de tu tarjeta de crédito.
		Aprender más
		Retroceder (recomendado) Avanzado
		192.168.1.1 usa un certificado de seguridad inválido. No se confía en el certificado porque está autofirmado. Código de error: MOZILLA_PKIX_ERROR_SELF_SIGNED_CERT Ver certificado
		Retroceder (recomendado) Aceptar el riesgo y continuar

Figura 4 – Ejemplo de advertencia mostrada por Firefox





Este servidor no ha podido probar que su dominio es **192.168.1.1**, el sistema operativo de tu ordenador no confía en su certificado de seguridad. Este problema puede deberse a una configuración incorrecta o a que un atacante haya interceptado la conexión.

Acceder a 192.168.1.1 (sitio no seguro)

Ocultar configuración avanzada

Figura 6 – Ejemplo de advertencia mostrada por Chrome

Volver para estar a salvo



En el caso de Google Chrome se debe hacer click en "AVANZADA", y luego en "Continuar a 192.168.1.1 (no seguro)".

Luego de eso, se desplegará la siguiente pantalla:

$\leftarrow \rightarrow C$ () A No es seguro https://192.168.1.1/cgi-bin/luci/	
Autorización requerida	
Nombre de usuario root	
Contraseña	
Iniciar sesión	

Figura 7 – Pantalla de acceso a configuración

NOTA: ante cualquier problema para acceder con su navegador, recomendamos que lo vuelva a intentar con una ventana de incógnito o ventana privada.

3.3.- Cambiar la Contraseña por defecto

Lo primero que se recomienda hacer, es cambiar la contraseña por defecto. Se debe llevar un registro seguro de la nueva contraseña, para no tener que restablecer el equipo al estado de fábrica (Factory reset) en caso de olvido.



Router-Altronics - Contraseña c	de × +					
\leftrightarrow \rightarrow C \triangle A No es	seguro https://192.168.1.1/o		tem/admin			
	Router-Altronics	stado 👻 Sistema 🚽	Servicios - Red -	Modem - VPN -	Cerrar sesión	
	Contraseña del enrutador Ac	cceso SSH Claves SS	GH Acceso HTTP(S)			
	Contraseña del e	enrutador				
	Cambie la contraseña del admin	istrador para acceder a	l dispositivo			
	Contraseña		*			
	Confirmación	0	*			
		_				Guardar

Figura 8 – Cambio de contraseña

El menú de cambio de contraseña se encuentra en la sección

Sistema->Administración.



Figura 9 – Acceso a Menú Cambio de contraseña



3.4.- Establecer el APN de la red celular

Para que el equipo se conecte a la red celular, es necesario que tenga instalada una tarjeta SIM, las antenas y que se ingresen los parámetros del APN en la página de configuración.

Para eso se debe ingresar al menú **Red->Interfaces** y editar la configuración de la tarjeta de red WWAN5G1. Esta interfaz es la que corresponde a la conexión primaria a la red celular.

A No es seguro 192.168.1.1/cgi	-bin/luci/admin/network/network	
Router-Altronics	Estado - Sistema - Servicios - Red - Modem - VPN - Cerrar sesión	REFRESCAR
Interfaces Dispositivos	Opciones globales de red	
Interfaces		
WAN5G1	Protocolo: QMI Celular Tiempo de actividad: 0h 24m 22s RX: 6.39 MB (13159 Paq.) TX: 2.40 MB (10539 Paq.)	Detener Editar Eliminar
WAN5G1_4	Protocolo: Interfaz dinámica virtual (Cliente DHCP) Tiempo de actividad: 0h 24m 21s IPv4: 10.164.207.57/30	Detener Editar Eliminar
WAN5G2	Protocolo: QMI Celular RX: 0 B (0 Paq.) TX: 0 B (0 Paq.) Información: No se inició en el arranque	Detener Editar Eliminar
ZT0	Protocolo: No administrado RX: 0 B (0 Paq.) TX: 0 B (0 Paq.) Error: El dispositivo de red no está presente	Detener Editar Eliminar
LAN 30 (Transmission (Constraints) br-lan	Protocolo: Dirección estática Tiempo de actividad: 0h 25m 3s MAC: 02:7B:81:DD:F9:7C RX: 2.74 MB (12780 Paq.) TX: 8.29 MB (15044 Paq.) IPv4: 192.168.1.1/24 IPv6: fd2e:9eff:3d70::1/60	Detener Editar Eliminar

Figura 10 – Interfaces de red



Interfaces » WAN5	G1			
Configuración general	Configuración avanz	ada Configuración del cortafueg	gos Servidor DHCP	
	Estado Dispos Tiempo RX: 7.0 TX: 2.5	itivo: wwan0 de actividad: 0h 24m 56s 4 MB (14574 Paq.) 7 MB (11376 Paq.)		
Pro	QMI Celula	ar 🗸		
Iniciar en el an	ranque 🗸			
Dispositivo de r	nódem /dev/cdc-wo	dm0 +		
	APN bam.entelp	cs.cl		
	PIN			
Tipo de autenti	cación NONE	~		
Tipo d	e PDP IPv4	~		
				Descartar Guardar

Figura 11 – Configuración APN de la red celular

En este caso los únicos parámetros que es necesario editar son:

- APN
- Nombre de usuario PAP/CHAP (sólo en caso de ser requerido)
- Contraseña PAP/CHAP (sólo en caso de ser requerido)

También podría ser necesario ingresar el código PIN en caso que su tarjeta SIM esté protegida con uno.

Actualmente algunos valores para esos campos en Chile son:

ENTEL

APN: bam.entelpcs.cl

Usuario:

Contraseña:

(en este caso los campos de usuario y contraseña se dejan vacíos)



Virgin

APN: virgin

Usuario:

Contraseña:

(en este caso los campos de usuario y contraseña se dejan vacíos)

SIMPLE

APN: internet.simple

Usuario:

Contraseña:

(en este caso los campos de usuario y contraseña se dejan vacíos)

Movistar

APN: wap.tmovil.cl

Usuario: wap

Contraseña: wap

WOM

APN: internet

Usuario:

Contraseña:

(en este caso los campos de usuario y contraseña se dejan vacíos)



4.- Acceso vía SSH

Para usuarios avanzados, existe la posibilidad de acceder al sistema Linux del router mediante un terminal SSH. Lo habitual es utilizar un software de terminal remoto como por ejemplo <u>Putty</u> (que es freeware).

🕵 PuTTY Configuration	? <mark>×</mark>
PuTTY Configuration Category: Catego	Basic options for your PuTTY session Specify the destination you want to connect to Host Name (or IP address) Port 192.168.1.1 22 Connection type: Raw Telnet Rlogin SSH Serial Load, save or delete a stored session Saved Sessions
Colours ⊡ Connection □ Data □ Proxy □ Telnet □ SSH □ SSH □ Serial	Default Settings Load Save Delete Close window on exit: Always Never Only on clean exit
About Help	Open Cancel

Figura 12 – Acceso SSH con Putty

Al conectarse de esta forma se tiene control total sobre el sistema operativo.

Por ejemplo se pueden desarrollar y cargar aplicaciones propias desarrolladas en diversos lenguajes de programación y/o scripting.



5.- Acceso vía SCP

Para acceder al sistema de archivos del router, se puede establecer conexión mediante protocolo SCP, utilizando las mismas credenciales que se usan para acceder a la interfaz de configuración web y SSH. La forma más fácil es conectarse mediante el software <u>WinSCP</u>, que es gratis y sumamente sencillo. Este software cliente es para sistema operativo Windows, pero también existen clientes gratuitos para otros sistemas operativos.

Sa WinSCP		_	<
Local Marcar Archivos	Comandos Sesión Opciones Remoto Ayuda		
🕀 🔡 🚔 Sincronizar	📰 🧬 🎲 Cola 🔹 Preajustes Predeterminado 🔹 🌮		
🚅 Nueva sesión		1	
🗄 🚽 🔺 🗹 🔹 🖓			
🛃 Subir 👻 🔸	Sesión Sesión		
C:\Us ID III D III	Protocolo:		
Nombre		Modificado	 _
±	Nombre o IP del servidor: Puerto:		
Archivos de Outlook	192.168.1.1 22		
And the	Usuario: Contraseña:		
F-1-1	root		
Harrison Tales	Guardar 💌 Avanzado 💌		
👌 Mi música			
Mis etiquetas			
Mis imágenes			
My Bluetooth			
Plantillas personalizad			
READER Martin			
T			
Victor Stadio 2019	Herramientas 🔻 Administrar 🔻 🏹 Conectar 🔽 Cerrar Ayuda		
I desktop.ini fl		1	
<	×		>

Figura 13 – Acceso SCP con WinSCP



퉒 My Bluetooth - root@192.168.1.	1 - WinSCP
Local Marcar Archivos Comand	os Sesión Opciones Remoto Ayuda
🖶 🚉 📚 Sincronizar 🛒	💽 🕼 Cola 🔹 Preajustes Predeterminado 🔹 🌮
📮 root@192.168.1.1 🗙 🚅 Nue	va sesión
📲 • 🗑 • 🔶 • 🖹 »	📙 / <raíz> 🔹 🚰 👻 😨 🔹 🖛 🔹 🗁 👘 💼 💼 🏠 🛃 Buscar archivos 💁</raíz>
Subir - » 🛨 »	📲 📴 Descargar 👻 📝 Editar 👻 🚀 🕞 Propiedades 📑 Nuevo 🕶 💽 🛨 🖃 👿
C:\\My Bluetooth\	/
Nombre	Nombre
± (t .,
	bin 🔄
	dev
	etc
	lib
	mnt
	overlay
	proc
	rom
	root
	sbin
	sys
	tmp
	www
< >>	<
0 B de 0 B en 0 de 0	0 B de 0 B en 0 de 15

Figura 14 – Acceso SCP con WinSCP

Se recomienda descargar el software WinSCP desde el sitio web oficial del proyecto:

https://winscp.net

También existe software cliente SCP para otros sistemas operativos.

La conexión vía SCP permite transferir archivos de forma fácil, así como también modificar permisos de archivos y carpetas. Por ejemplo, esta característica se puede utilizar cuando se requiera automatizar tareas mediante scripts personalizados.



6.- Respaldo de la Configuración

Para guardar un respaldo de la configuración del router se debe ingresar al menú **Sistema->Copia de Seguridad** y dar click en el botón "Generar Archivo".

🝥 Router-Altronics - Copia de	e segui X +
← → C ☆ ▲ No	o es seguro https://192.168.1.1/cgi-bin/luci/admin/system/flash
	Router-Altronics Estado - Sistema - Servicios - Red - Modem - VPN - C
	Operaciones de grabado
	Copia de seguridad Pulse "Generar archivo" para descargar un archivo con extensión .tar con los archivos de configuración a Descargar copia de seguridad Generar archivo
	Restaurar
	Para restaurar los archivos de configuración, debe subir primero una copia de seguridad. Para reiniciar el "Realizar restablecimiento" (sólo posible con imágenes squashfs).
	Reiniciar a configuraciones predeterminadas
	Restaurar copia de seguridad Subir archivo ? Los archivos personalizados (certificados, scripts) pueden permaner restablecimiento de fábrica.

Figura 15 – Descargar copia de seguridad de la configuración

7.- Restablecer la configuración de fábrica

Para restablecer la configuración de fábrica se debe entrar a la misma sección indicada en el punto anterior y dar click en el botón "Realizar restablecimiento", que está a la derecha del texto "Reiniciar a configuraciones predeterminadas".



8.- Configuración SDN Zerotier

Zerotier es una solución SDN (Software Defined Networking). Gracias a esto se pueden crear redes virtuales (similar a lo que se hace con una VPN), pero con la gran ventaja de que en este caso las conexiones son P2P (Peer to Peer), entonces todo el tráfico de red corre directo entre los equipos involucrados, sin pasar a través de un servidor. Todas las comunicaciones son seguras y cifradas. Otra ventaja es que las configuración es mucho más fácil y rápida si la comparamos con el caso de las VPN's tradicionales.

Este router viene con Zerotier preinstalado y preconfigurado.

Si usted ya tiene una red Zerotier configurada, sólo necesita ingresar el Network ID de la red a la que se quiere conectar en la sección **Servicios-**>**Zerotier.**

😡 Router-Altronics - Base Setting - 🗙 🕂							
C 🏠 🔺 No es seguro htt	tps://192.168.1.1 /cg	ji-bin/luci/admin/vp	on/zerotier				
Router-Al	tronics Esta	do - Sistema -	Servicios - F	Red -	Modem -	VPN -	Cerrar sesión
Base Setting	Detalles de la Inte	rfaz					
ZeroTie Zerotier es un	SDN-VPN Multiplata	forma OpenSource.					
Después de ap espere un par	olicar cambios de co de minutos para que	nfiguración, se vean reflejados.					
Zerotier RUNI	NING						
	Activar	~					
Zer	oTier Network ID	8056c2e21c000001		× +			
,	Auto NAT Clients						
Control de	Acceso Zerotier	✓lan access zerotier	wan access	s zerotier	✓remote a	iccess war	remote access lan
[Zerotier.com	? Crear o Administra	ar su red Zerotie	r, y autori	zar participa	ntes	
							Guardar y Aplicar

Figura 16 – Configuración de Red Zerotier



Cabe destacar que se puede ingresar más de un Network ID, entonces se puede estar conectado a varias redes de forma simultánea (siempre que no existan conflictos de ip o de enrutamiento).

9.- Ejemplo de Aplicación con Zerotier

Supongamos que usted necesita instalar su router en un sitio remoto, para lograr acceso desde cualquier parte a los equipos que instalará detrás del router.

Supongamos que dejamos el Router con la siguiente dirección IP por el lado de la LAN: 192.168.1.1

Y podríamos conectar una x cantidad de equipos a los puertos LAN de router.

En caso de que necesitemos más puertos, será necesario instalar uno o más switches Ethernet o incorporar clientes Wifi.

Los equipos que conectaremos en el lado de la LAN tendrán direcciones IP 192.168.1.x. Por ejemplo podríamos tener:

- Un PLC con dirección IP 192.168.1.4
- Una HMI con dirección IP 192.168.1.6
- Una cámara con dirección IP 192.168.1.2
- Otros

El router podrá salir a Internet a través de un puerto WAN (Ethernet o Wifi) o a través de la red celular.

Para continuar con nuestra aplicación es necesario crear una red en la plataforma de gestión de redes Zerotier. Para esto debemos ingresar a:

https://my.zerotier.com

El servicio Zerotier proporciona de manera gratuita la plataforma de gestión para un máximo de 25 equipos. Esto debe ser suficiente para la mayoría de las aplicaciones porque los equipos que están detrás del router no cuentan. Por ejemplo, podríamos tener 25 routers, cada uno con 100 equipos detrás. En tal



caso tendríamos una red con un total de 2500 equipos que podrían comunicarse entre sí, sin tener que pagar nada por el sistema de gestión. Para redes de más de 25 equipos, consulte los precios en el sitio web de Zerotier.

¿Porqué es gratis? La respuesta es, que debido a que las conexiones entre los equipos son Peer to Peer (P2P), no estamos sobrecargando a los servidores de Zerotier con el tráfico de nuestras redes. Por ejemplo, sería imposible tener una red VPN de estas características y que sea gratis, porque en tal caso todo el tráfico pasaría a través del servidor.

Cabe mencionar aquí que Zerotier proporciona aplicaciones cliente gratuitas para la mayoría de los sistemas operativos:

- Windows
- Linux
- Apple Macintosh
- iOS (Iphone, iPad, iPod Touch)
- Android
- Otros

También se proporciona una librería para su integración con los lenguajes de programación más populares.

Este es el aspecto actual de la página de ingreso al sistema de gestión de redes de Zerotier:



Figura 17 – Acceso al Portal https://my.zerotier.com



Para entrar al portal, se puede ingresar con cualquier cuenta de Google existente o se puede crear una cuenta de forma gratuita registrándose.

Una vez dentro del portal, se debe ingresar a la sección "Networks" y crear una nueva red.

CeroTier Cent	ral X								Θ –	ø ×
← → C	Seguro https://my.zerotier.com/network								0	• № ☆ :
Φ ZERO	TIER			Download	Account	Networks	System	API	Community	Logout
	Create	Search	Address / Name							
	My Networks									
	prueba								0	
										\bigcirc

Figura 18 – Creación de una red en el portal Zerotier

A la red recién creada se le puede asignar un nombre para que sea fácil de identificar.

Luego se debe dar click sobre el nombre de la red para ingresar a su configuración y tomar nota del "Network ID" que es el identificador único de cada red.



ZeroTier Central X	θ - σ
→ C Seguro https://my.zerotier.com/network/e4da7455b2fd8d11	여 @ 것
ZEROTIER	Download Account Networks System API Community Logout
< Back	
t Settings	
letwork ID	Managed Routes
4da7455L	192.168.191.0/24 (LAN)
ame	
prueba	network/bits (LAN)
escription	IPv4 Auto-Assign
pruebas	Auto-Assign from Range
	Easy Advanced
access Control	
Certificate (Private Network) None (Public Network) 	192.168.191.1 - 192.168.191.254
lulticast Recipient Limit	+ Auu Aulo-Assign Pool
32	IPv6 Auto-Assign
Enable Broadcast (ff.ff.ff.ff.ff.ff)	ZeroTier RFC4193 (/128 for each device)
	ZeroTier 6PLANE (/80 routable for each device)

Figura 19 – Configuración de la red

El Network ID se debe ingresar en la configuración Zerotier del Router, tal como se explicó en el punto anterior, para que el router sepa que debe conectarse a esa red.

Tenemos que saber que la red Zerotier utilizará para su implementación un rango de direcciones IP que no pueden ser las mismas que se están utilizando para el lado de la LAN del router. Es recomendable que marquemos la opción IPv4 Auto-Assign from Range. Podemos especificar un rango o escoger uno de los que se ofrecen como casos típicos. En el caso de nuestro ejemplo estamos utilizando el rango de direcciones IP desde 192.168.191.1 hasta 192.168.191.254.

En General, con la versión gratuita de Zerotier, se debe seleccionar una red con máscara de subred /24 (255.255.255.0), porque en tal caso no se permite una red más amplia. Por ejemplo, las redes que se muestran marcadas a continuación con un óvalo de color rojo, serían válidas:





Figura 20 – Configuración de Segmento de red Zerotier

Otra opción importante es la de "Access Control". Si escogemos la opción "None (Public Network)", cualquiera que conozca el Network ID se podrá conectar a esta red. Por otra parte, si escogemos "Certificate (Private Network)"; será necesario autorizar explícitamente a cada participante de la red.

Cabe mencionar que el sistema de gestión permite establecer reglas avanzadas para limitar el tráfico entre los participantes de la red.

Las demás opciones de configuración se pueden dejar tal como vienen por defecto.

En algunos casos es necesario reiniciar el router para que los cambios se hagan efectivos. Normalmente no es necesario y basta con esperar un par de minutos para que todas las configuración sean aplicadas y estén operativas.



En la misma página de configuración de red de la plataforma de gestión de My.zerotier.com, debemos bajar hasta la sección "Members" y debe aparecer el nuevo nodo de red que es nuestro router recién configurado.

← → C	seguro https://n	 ny.zerotier.com/network/e4da	7455b2fd8d11				θ	-	□ © ☆
1 Member	s								
Search (Ac	ldress / Name)		Display Filter			Sort By			
			 Authorized Not Authorized Bridges 	OfflineOnlineHidden	5 1 0	 Address Name 			
€ 1-6 /	6 🇭								
Auth?	Address	Name/Description	Managed IPs		Last Seen	Version Physical IP			
• /	247af0304c	(short name) (description)	fde4:da74:55b2:fd8d: +	1199:9324:7af0:304c	ONLINE	(unknown)		Í	Ì

Figura 21 – Autorización de un cliente en la red

Se debe autorizar al cliente para que pueda conectarse efectivamente y obtener una dirección IP.



Figura 22 – Autorización de un cliente en la red



1 Members	S				
Search (Ad	dress / Name)	Display Filter			Sort
		Authorized	Offline	5	• A
		Not Authorized	Online	1	○ Na
		Bridges	Hidden	0	
4 1-6 / 0	6 🅨				
				Loot Coop	Vorsio
				Lost Coop	

Figura 23 – Cliente autorizado

Una vez que el cliente ha sido autorizado, debe tardar unos pocos segundos en mostrar su dirección IP.

Lo único que falta para que nuestra aplicación funcione, es que le indiquemos al sistema de gestión de redes de Zerotier que de aquí en adelante la red con direcciones IP 192.168.1.x será accesible a través del router, que en este caso tiene asignada la dirección 192.168.191.109.

En esta misma sección en la que se autoriza al cliente, se le puede asignar un nombre para identificarlo fácilmente y también se le puede cambiar manualmente la dirección IP en caso que queramos darle otra.

Ahora debemos volver a la parte superior de la página e ingresar la ruta de red, para que todos los participantes la tomen en cuenta.



🖸 ZeroTier Central 🛛 🗙 💭							
· → C 🔒 Seguro https://my.zerotier.com/network/e4da7455b	fd8d11						
$\overline{\Phi}$ zerotier		Download	Account	Networks	System	API	(
< Back							
↑ Settings							
Network ID	Mana	ged Routes					
e4da7455b2fd8d11	m	192,168	191.0/24		(LAN)		
Name		192.168.	1.0/24		192.168.	191.109	_
prueba	+	networ	k/bits		(LAN)		
Description							
pruebas	IPv4	Auto-Assigr	n				
	🗷 Au	to-Assign fro	m Range				

Figura 24 – Declaración de Ruta

En este caso estamos declarando que toda la red 192.168.1.x será accesible a través de la IP 192.168.191.109. Esta última es la IP que el sistema le asignó al router dentro de la red virtual Zerotier.

Tal como se aprecia en la imagen, lo que se declaró es que la red 192.168.1.0/24 será accesible a través de la ip 192.168.191.109.

A partir de ahora, podremos acceder al router y a los dispositivos de la red LAN del router con cualquier dispositivo que se conecte a la misma red. Por ejemplo un cliente Windows o Android con la aplicación Zerotier.

Si necesitamos acceder al router de forma remota, lo podremos hacer con la ip 192.168.192.109 o con la ip de la LAN del router: 192.168.1.1. Ambas direcciones ip deben quedar accesibles y deben responder a un ping remoto.

Importante:

Cuando se inicia el servicio Zerotier en el Router, se crea de forma dinámica una interfaz de red virtual cuyo nombre comienza con "zt":



No es seguro	https://192.168.1	1.1/cgi-bin/l	uci/admin/vp	n/zerotier/log	
Route	er-Altronics	Estado -	Sistema -	Servicios -	Red -
Base S	etting Detalles de	a la Interfaz			
ztmjfmfy U R T. c R	yq5 Unk encap:Ethe eno addr: fe80::48:7 IP BROADCAST RL IX packets:0 errors:1 X packets:7 errors:0 ollisions:0 txqueuele X bytes:0 (0.0 B) T	ernet HWadd 75ff:fe6d:9e8d JNNING MUL 0 dropped:0 d 0 dropped:0 d en:1000 X bytes:746	r 02:48:75:6D 8/64 Scope:Lir TICAST MTU overruns:0 fran overruns:0 can (746.0 B)	:9E:88 nk J:2800 Metric:1 me:0 rier:0	I

Figura 25 – Interfaz Virtual creada por Zerotier

Dicha interfaz de red debe quedar asociada a la interfaz ZTO:

A No es seguro https://192.16	3.1.1/cgi-bin/luci/admin/network/net				
Router-Altronics	Estado - Sistema - Servicios	+ Red + Modem -	✓ VPN - Cerrar sesión		REFRESCAR
Interfaces Dispositivos	Opciones globales de red				
Interfaces					
WAN4G1 IIII 3g-WAN4G1	Protocolo: UMTS/GPRS/EV RX: 0 B (0 Paq.) TX: 0 B (0 Paq.)	′-DO	Reiniciar	Detener Editar	Eliminar
WAN4G2	Protocolo: UMTS/GPRS/EV RX: 0 B (0 Paq.) TX: 0 B (0 Paq.) Información: No se inició en	'-DO n el arranque	Reiniciar	r Detener Editar	Eliminar
ZT0 E ztwfuitwfd	Protocolo: No administrado RX: 0 B (0 Paq.) TX: 0 B (0 Paq.) Error: El dispositivo de red n	no está presente	Reiniciar	Detener Editar	Eliminar

Figura 26 – Red->Interfaces->ZT0



Interfaces » ZT0					
Configuración general Config	uración avanzada	Configuración del	cortafuegos	Servidor DHCP	Ce
Estado	Dispositivo: RX: 0 B (0 P TX: 0 B (0 P Error: El dis	: ztwfuitwfd aq.) aq.) positivo de red no e	stá presente		
Protocolo	No administrade	• •			
Dispositivo	Jezztwfuitwfd)		
Iniciar en el arranque	~				

Figura 27 – Asignación de Interfaz Zerotier

Si eso no está configurado correctamente, no se podrá acceder de forma remota a los equipos que están conectados a la LAN del Router.

El Router cuenta con un script que se encarga de establecer automáticamente esa configuración después de cada reinicio, pero si usted no quiere esperar hasta el próximo reinicio para que los cambios se apliquen, puede ejecutar el script en la sección **Sistema-> Comandos Personalizados**.

Existe un script que se llama "**Aplicar Conf Zerotier**" y se encarga de ajustar o corregir esa configuración, en caso necesario.



s	Estado -	Sistema -	Servicios -	Red
/0S	Opciones gl	Sistema Administrac Software	ción	
	Pro RX: TX:	Arranque Tareas prog Configuraci LEDs	gramadas ión de	0
	Pro RX: TX:	Copia de se Grabar firm Comandos	eguridad / ware	0
	Info Pro	personaliza Reiniciar	idos	l arran

Figura 28 – Comandos Personalizados

No es seguro 192.168.1.1 /cgi-l	bin/luci/adm	nin/system/co	ommands		
Router-Altronics	Estado -	Sistema -	Servicios -	Red -	Mo
Tablero Configurar					
Comandos per	rsonali	zados			
Aplicar Conf Zero	otier				
Comando: /usr/sbin/zta	applychg.sh	l.			
Ejecutar Descargar	Enlace				

Figura 29 – Comandos Personalizados Para Configurar Interfaz Zerotier



10.- Configuración de VPN OpenVPN

La interfaz de configuración web del router tiene todo lo necesario para configurar un cliente y/o servidor OpenVPN.

Si usted se quiere conectar a un servidor OpenVPN existente, el administrador de la red le entregará los parámetros de configuración y los certificados necesarios.

A No seguro https://192.106.1.1/cgl-bin/luci/admin/services/open/pn
LEDE Estado - Sistema - Servicios - Red - Cerrar sesión
OpenVPN
OpenVPN instances Below is a list of configured OpenVPN instances and their current state
Activado Started Start/Stop Puerto Protocolo
custom_config no 🖉 start 1194 udp 🛛 🖉 Editar 💌 Eliminar
sample_server no 🛿 start 1194 udp 🔀 Editar 🗷 Eliminar
sample_client no 🖉 start 1194 udp <table-cell> Editar 🖹 Eliminar</table-cell>
Client configuration for an etherr *
Guardar y aplicar Guardar Reiniciar
Powered by LuCI lede-17.01 branch (git-18.147.59097-36945b5) / LEDE Reboot 17.01.4 r3560-7915/e422d

Figura 30 – Configuración de servicio OpenVPN

En caso que usted comience una nueva configuración desde cero, el sistema entrega algunos perfiles de configuración como ejemplo.

Si usted es el administrador de la VPN, es esencial que todos los participantes de la red utilicen los mismos parámetros y algoritmos de cifrado.

Si usted está creando su propia VPN desde cero, tendrá que generar certificados y establecer los parámetros de configuración de la red. Normalmente se utilizan certificados y no sólo contraseñas para autentificar a los participantes de la red porque está demostrado que este último caso es vulnerable a ataques.

Rev0-04/2023



Los paquetes de software necesarios para implementar un cliente o un servidor OpenVPN vienen preinstalados. La configuración es la misma que haríamos en cualquier otra distribución de Linux, pero se hace más fácil porque tenemos una interfaz web para ingresar los parámetros y subir los certificados.

Si usted quiere configurar un cliente OpenVPN y ya cuenta con un archivo de configuración ".ovpn", lo puede subir al Router desde la misma interfaz de configuración web.

OVPN configuration file upload			
	Examinar Ningún archivo seleccionado.		Cargar
		Guardar y Aplicar	Guardar Restablecer

Figura 31 – Cargar un archivo de configuración OpenVPN

Todo el proceso de configuración está bastante bien detallado en el sitio web oficial de OpenWRT. Está en idioma Inglés, pero usted puede usar la función de traducción de su navegador para verlo en español.

https://openwrt.org/docs/guide-user/services/vpn/openvpn/client-luci

Este manual no entra en más detalles sobre la configuración de una red OpenVPN porque existen muchas configuraciones o topologías de red posibles y también porque para eso ya existen muchos tutoriales en el sitio web de Openwrt y en otros sitios de Internet.

11.- Configuración Dual SIM

Este router cuenta con la característica Dual SIM, que permite que el equipo se cambie a otra red celular en caso de quedar sin conexión a Internet.

Antes de entrar a la configuración, se explicará algo esencial sobre la forma en que está implementada esta característica en el router. En la sección **Red**-



>Interfaces, se puede apreciar que aparecen dos interfaces de red celular denominadas WAN5G1 y WAN5G2, respectivamente. El router cuenta con un solo modem celular, que está asociado a las dos interfaces. Entonces la interfaz WAN5G2 en la práctica está asociada al mismo módem celular y por eso es importante que las interfaces WAN5G1 y WAN5G2 nunca estén habilitadas de forma simultánea. Esto ya viene preconfigurado de esa forma. Al habilitar la función Dual SIM, el router se encargará de determinar cuál de las dos interfaces es la que debe estar activa en cada momento.

Para utilizar la función Dual SIM, lo primero es instalar dos tarjetas SIM habilitadas mientras que el equipo está desenergizado. Luego de esto se puede energizar el equipo y configurar el APN de ambas tarjetas SIM. La configuración del APN de la tarjeta SIM primaria ya fue explicada en el punto 3.3 de este manual. La configuración del APN para la SIM secundaria es exactamente igual, pero la interfaz de red se llama: WAN5G2.

El paso siguiente es ir a la sección **Servicios->Dualsim** y habilitar la característica Dualsim.

A No es seguro https://192.168.1.1	cgi-bin/luci/admin/modemstat/dualsim	ヹ
Router-Altronics	stado + Sistema + Servicios + Red + Modem + VPN + Cerrar sesión	
dualsim		
Configuración de Dualsim para	que el sistema cambie automáticamente a la segunda SIM en caso que se pierda la conexión a Internet.	
Habilitado		
Período	80	
	Cada cuantos segundos se verifica si hay conexión a Internet. Si la conexión a Internet se perdió, se cambia a la otra tarjeta SIM. El tiempo mínimo es de 80 Segundos.	
Dirección IP para hacer Ping	8.8.8.8	
	Dirección IP a la cuál se hará pingpara verificar la conexióna Internet.	
	Guardar y Aplicar Guardar Restablecer	

Figura 32 – Configuración de característica Dual SIM

Además de habilitar esta característica, se puede establecer un período de tiempo en segundos, para la verificación de la conexión a Internet. El período de tiempo por defecto es de 80 segundos.



También se puede ingresar una dirección IP que se utilizará para que el router haga Ping y verifique la conexión a Internet. La dirección por defecto es 8.8.8.8 y no es necesario cambiarla para los efectos de esta funcionalidad.

12.- Como verificar que la característica Dualsim funciona correctamente

Para verificar que la característica Dualsim está funcionando correctamente, se deben ir a **Red -> Interfaces** y detener la Interfaz WAN5G1 (dar click en el botón Parar).

Después de un período de tiempo (el mismo que se configuró en el punto anterior de este manual), el Router cambiará a la SIM secundaria porque detectará que no hay conexión a Internet.

Si ahora la SIM secundaria está funcionado sin problemas, se puede dar click en el botón "Parar" de la interfaz (WAN5G2) para que el router cambie a la SIM primaria cuando se cumpla el período de verificación.

Lo que el Router hace cuando detecta que no hay conexión a Internet, es apagar el módem celular, esperar un tiempo de 10 segundos aproximadamente, direccionar la conexión de lectura de tarjeta SIM hacia el otro slot de tarjeta SIM y volver a encender el módem.

El tiempo total que el Router estará sin conexión a Internet mientras se realiza el cambio de SIM, estará entre 1 y 2 minutos, pero podría ser mayor según el período de verificación que usted haya configurado.

13.- Estado de Conexión del Módem Celular

Para visualizar el estado de conexión del módem celular, debe ir a la sección Módem->Estado de Conexión



outer-A	ltronics	- Esta	do del N	M∘ × +								
→ e	C 🟠 No es seguro https://192.168.1.1/cgi-bin/luci/admin/modemstat/modem											
				Router-Altronics	Estado 👻	Sistema -	Servicios -	Red -	Modem -	VPN -	Cerrar sesión	
				Parámetros de	e Cone	xión Ce	elular					
				IMEI: 862708043232086								
				Rssi: 23,99								
				Señal: 74 %								
				Operador: -								
				Banda: 1700-US-1638								
				Servicio: WCDMA-"73009"								
				Temperatura: 38								

Figura 33 – Estado de Conexión del Módem Celular

Esta información se actualiza periódicamente y normalmente es necesario esperar a lo menos 3 minutos desde que se reinició o encendió el equipo para que los parámetros actualizados se muestren en pantalla.

14.- Puerto RS-232 para propósitos generales

El router cuenta con un puerto RS-232 en la parte superior. Este puerto está disponible para propósitos generales y está accesible en el sistema operativo como "/dev/ttyS0".

Por ejemplo, si se quiere utilizar el puerto RS-232 para una comunicación Modbus RTU, bastaría con que el cable tenga conectadas las líneas TXD, RXD y GND (pines 2, 3 y 5 en el caso de un conector DB9).

Se puede configurar un encapsulamiento de la comunicación serial en un socket TCP/IP para dar acceso remoto a un equipo que cuenta con puerto serial RS-232. Para esto podemos habilitar un nodo en la configuración **Servicios->Ser2net->Proxies**.



15.- Puerto RS-485 para propósitos generales

El router cuenta con un puerto RS-485 en la parte superior. Este puerto está disponible para propósitos generales y está accesible en el sistema operativo como "/dev/ttyS1".

Se puede configurar un encapsulamiento de la comunicación serial en un socket TCP/IP para dar acceso remoto a un equipo que cuenta con puerto serial RS-485. Para esto podemos habilitar un nodo en la configuración **Servicios->Ser2net->Proxies**.

16.- Configuración de Watchdog

A este router se le incluyeron unos scripts de Watchdog para que se verifique cada cierto intervalo de tiempo si es que se perdió la conexión a Internet y se reinicien los servicios de red o el router completo.

Para activar los scripts, se debe ingresar una de las siguientes líneas en la configuración de la interfaz web, en la sección Sistema->Tareas Programadas:

*/3 * * * * /root/wan-watchdog.sh

*/7 * * * * /root/reboot-watchdog.sh



A No seguro ht	t ps ://192.168.1.1/	'cgi-bin/luci/ac	lmin/system/cro	ntab			
LEC)E Estado -	Sistema -	Servicios - R	ed 👻	Cerrar sesión		
Tar Defini Note:	eas progi ción de tareas progi you need to manu	ramadas gramadas para ally restart the c	crontab. cron service if the	crontab	b file was empty before editing.		
*/3 *	* * * / <u>root/wan-wat</u>	chdog.sh					
						Guardar	Reiniciar

Figura 40 – Configuración de Watchdog

Esta línea (*/3 * * * * /root/wan-watchdog.sh) revisa la conexión a Internet cada 3 minutos y si detecta que se perdió, reinicia los servicios de red. El número 3 se podría cambiar por cualquier otro número de minutos, pero se recomienda que sea mayor o igual que 3.

Esta línea (*/7 * * * * /root/reboot-watchdog.sh) revisa la conexión a Internet cada 7 minutos y si detecta que se perdió, reinicia completamente el router. El número 7 se podría cambiar por cualquier otro número de minutos, pero se recomienda que sea mayor o igual que 3.

17.- Reinicio Automático Programado

En la sección **Sistema->Tareas Programadas** se pueden agregar líneas de configuración (Cron jobs de Linux) para programar instrucciones o scripts que se ejecutarán cada cierto periodo de tiempo o en horarios o fechas específicas.



A No es seguro https://192.168	3.1.1 /cgi-bin	/luci/admin/s	system/cronta	b			
Router-Altronics	Estado -	Sistema -	Servicios -	Red -	Modem -	VPN -	Cerra
Tareas progra Definición de tareas progran #30 4 * * * sleep 70 && touc	madas nadas para c ch /etc/banne						

Figura 41 – Tareas Programadas

Por defecto viene configurada una línea que reiniciará el router todas las noches a las 04:30 AM. Para habilitar esta línea, basta con borrar el símbolo numeral "#" y guardar los cambios. Usted puede modificar esta línea para que se ejecute en otro horario. Por ejemplo, si quiere el reinicio para a las 03:00 AM, la línea quedaría así:

03*** sleep 70 && touch /etc/banner \$\$ reboot

18.- Resolución de Problemas

18.1.- El Router No Obtiene Conexión a Internet a Través de la Red Celular

Si el router no conecta a la red celular o no logra obtener conexión a Internet se puede deber a alguna de las siguientes causas:

 El Chip (tarjeta SIM) no está habilitado o no tiene saldo. En este caso se recomienda probar primero la SIM en un teléfono celular para comprobar que está funcionando correctamente. Algunos chips de prepago vienen con un saldo promocional, pero no lo activan realmente hasta que el usuario hace una recarga de saldo.



- El Chip (tarjeta SIM) fue instalado mientras el equipo está encendido. El equipo requiere que la tarjeta SIM sea instalada mientras está desenergizado.
- El Chip está mal instalado o está sucio o dañado. Reemplácelo por uno que esté probado e insértelo correctamente en el equipo.
- No hay suficiente nivel de señal. Pruebe con un chip de otra compañía o instale antenas externas a mayor altura.
- El APN está mal configurado o no está configurado. Configure el APN que corresponda a la compañía de red celular del chip que está utilizando.

18.2.- El Router No Aparece en el Sistema Zerotier

Si el router no aparece en el sistema de administración de Zerotier, el problema puede deberse a alguna de las siguientes causas:

- El equipo está saliendo hacia Internet con una dirección IP pública que ya está siendo utilizada por otros clientes Zerotier. Asegúrese de que cada equipo sale a Internet con una conexión independiente. En el sistema de administración de Zerotier se muestra a la derecha la dirección IP pública con la que se está conectando cada participante de la red.
- En el mismo lugar geográfico existe más de un router con Zerotier y chip celular de la misma compañía. En este caso los routers salen a Internet a través de la misma antena celular y su dirección ip pública es la misma. El sistema Zerotier no logra distinguir o separar los datos de cada equipo y se genera un conflicto. Para solucionar esto se recomienda usar un chip de otra compañía celular. Tenga presente que algunas compañías celulares comparten las mismas antenas.
- Podría ser que el equipo fue eliminado manualmente en la página de administración de la red Zerotier y por eso ya no aparece. En esa misma página es posible agregar de nuevo el equipo manualmente. Para esto



necesitará el id del equipo. Para obtener el id puede ejecutar el comando "zerotier-cli info" desde una consola abierta por SSH (por ejemplo mediante Putty).

18.3.- No Se Puede Acceder Mediante Zerotier a los Equipos que Están Detrás del Router

Esto puede ocurrir por las siguientes causas:

- El equipo que está conectado al router está con dirección ip fija (estática o no asignada por DHCP) y falta configurar su máscara de subred y pasarela por defecto (Default Gateway). En este caso, suponiendo que la dirección IP de la LAN del Router es 192.168.1.1, se deben configurar los siguientes parámetros en el equipo cliente:
 - Máscara de Subred: 255.255.255.0
 - Pasarela por Defecto: 192.168.1.1
- Al momento de seleccionar el segmento de ip's para la red Zerotier se escogió una red con máscara de subred mayor que /24 (por ejemplo /16).
- El equipo tiene una regla en el Firewall que permite reenvío de paquetes entre la interfaz de red LAN y la interfaz ZTO, pero la interfaz ZTO no está asignada a la tarjeta de red que Zerotier genera automáticamente al momento de habilitar el servicio. Para solucionar esto se debe ir a la sección Sistema->Comandos personalizados del router y ejecutar el script "Aplicar Conf Zerotier" que corrige la configuración. Este script se ejecuta automáticamente cada vez que se reinicia el router.



18.4.- Un Equipo Cliente Zerotier No Aparece Online en el Sistema

Si un equipo que tiene instalado el software de cliente Zerotier no aparece en línea en el sistema de administración de red Zerotier, esto puede deberse a que el equipo no está saliendo a Internet de forma directa, sino que lo hace a través de un Proxy o Firewall. Para solucionar este problema se debe permitir el tráfico UDP entrante y saliente por el puerto 9993.

18.5.- Los Equipos que Están Detrás del Router No aparecen en el Sistema Zerotier

Esto es normal porque sólo el Router es cliente Zerotier. Los equipos que están detrás del Router No deberían tener instalado el software cliente Zerotier. Para Zerotier No existen los equipos que están detrás del Router y por eso es que en la configuración de rutas (Managed Routes) de Zerotier se debe agregar una Ruta, para que todos los participantes de la red sepan que el segmento de red que está en la LAN del Router será accesible a través del mismo. Zerotier se encargará de que todos los participantes de la red logren acceder a los equipos que están detrás del router.

18.6.- ¿Se puede tener clientes Zerotier en Cascada?

Esto no es permitido y debe evitarse. Por ejemplo Nunca se debería tener un Notebook con cliente Zerotier que esté conectado a un Router que también tiene Zerotier.

En general No se debe tener un cliente Zerotier saliendo a través de otro cliente Zerotier.



19.- APENDICE

19.1 Dimensiones

Dimensiones: 130 * 110 * 43 mm (sin considerar antenas)

Peso: 460 gramos aproximadamente, sin considerar los accesorios.



Figura 42 – Dimensiones



19.2 Entradas y Salidas GPIO

El router cuenta con dos entradas y dos salidas digitales para propósitos generales.

En el sistema operativo estas señales están asociadas a los siguientes GPIO:

DI1 -> 458 Invertida (activa con nivel bajo). Está diseñada para que se active con un voltaje externo entre 3.3 y 30V.

DI2 -> 460 (Invertida). Esta entrada no está pensada para recibir voltaje externo.

DO1 -> 483 Salida de 5V, 20mA max.

DO2 -> 484 Salida de 5V, 20mA max.

Altronics Chile [®] es una marca registrada.