

Tecnología de última generación en la banda de 5 GHz



## Resumen

LigoWave logra la máxima capacidad en la banda libre a través de sus equipos Ligo PTP UNITY. Se hace uso de la tecnología MIMO 2x2, el equipo LigoPTP 5-23/5-N UNITY ofrece una capacidad de throughput de hasta **220 Mbps (110 Mbps full-duplex)** combinado con un alto rendimiento en **paquetes por segundo (140000)** además de que existe una opción de crear una **unión de enlace con otro equipo e incrementar la capacidad hasta 400 Mbps (200 Mbps full-duplex)**. La unificación de enlace es posible debido al uso de un CPU poderoso y a través de un mecanismo de fair queuing. El rendimiento no sólo se duplica, sino que también se obtiene mayor redundancia en el enlace de radio, funcionando de manera más eficiente cuando la fuente de tráfico proviene de una única dirección MAC.

Además, el nuevo producto es compatible con las versiones anteriores LigoPTP 5-23 MiMo, LigoPTP 5-N MiMo, LigoPTP 5-23 PRO y LigoPTP 5-N PRO que se pueden utilizar al mismo tiempo para duplicar el rendimiento sobre el mismo enlace. Este producto permite tener un enlace punto a punto del tipo carrier-class, ideal para el acceso dedicado o aplicaciones de backhaul (incluyendo VoIP y otras aplicaciones de paquetes pequeños). La familia de productos Ligo PTP UNITY permite la configuración del ancho de banda del canal (20 o 40 MHz) y los mecanismos de software propietario líderes en la industria para establecer el máximo estándar en la eficiencia espectral.

Los productos LigoPTP 5-23/5-N UNITY ofrecen una antena de doble polarización integrada o dos conectores externos de tipo N para antena externa. La protección del equipo es de aluminio. La combinación de un poderoso procesamiento digital, antenas de doble polarización y el protocolo patentado MiMo W -Jet 2 permiten tener una alta eficiencia espectral de 7.5bit/Hz, aumentando así la eficiencia de enlace y disminuyendo considerablemente el impacto que tiene la distancia en el rendimiento del mismo.

Los equipos LigoPTP 5-23/5-N UNITY tienen una serie de mecanismos de software avanzados que proporcionan una óptima conectividad punto a punto con gran throughput además de permitir enlaces de largas distancias.

Los mecanismos PTP propiedad de LigoWave utilizan técnicas como TDD para asignar dinámicamente el ancho de banda en la dirección necesaria, lo que aumenta la eficiencia de enlace y disminuye considerablemente el impacto que tiene la distancia en el rendimiento del mismo.

Los productos LigoWave punto a punto cuentan también con la tecnología de repetición selectiva ARQ, un mecanismo de software de corrección de errores mejorado que optimiza el tráfico y permite tener un throughput elevado, enlaces de largo alcance incluso con la presencia de interferencia.

Adicionalmente, los nuevos equipos soportan calidad de servicio (QoS) en **Capa 2 y 3**, lo que permite priorizar datos de misión crítica en el enlace inalámbrico.

Los nuevos productos UNITY tienen un potente radio integrado de 28 dB (+/-2 dBm), que permiten la creación de vínculos sólidos de larga distancia incluso con una antena integrada. La potencia de salida más alta de la modulación (MCS 15) es de **28 dBi (+/-2 dBm)**, que no está disponible en el mercado con otro equipo.

Adicionalmente se tiene soporte del estándar de puerto Gigabit Ethernet y **802.3 af** haciendo la línea de producto aún más flexible. Las mejoras en las protecciones de sobretensiones y ESD hacen de este un producto ideal para instalaciones de misión crítica y duras condiciones meteorológicas.

Las protecciones de **sobretensiones y ESD** fueron diseñadas de acuerdo a la norma IEC 61000-4-2 (ESD) y estándares IEC 61000-4-5 (sobre voltaje).

El LigoPTP 5-23/5-N UNITY también es compatible con la herramienta LinkCalc™ de LigoWave y el WNMS (una opción de configuración centralizada, actualización de firmware y servidor de estadísticas) que ofrece LigoWave para diagnóstico remoto y la configuración.

## Tecnología de última generación en la banda de 5 GHz

### Funciones principales

5 GHz PTP bridge ideal para:

- Acceso dedicado
- Backhaul
- Redes privadas
- Canal central y ancho de banda configurable (20/40 MHz) para optimización de throughput
- Tasa de radio de hasta 300Mbps
- Throughput real agregado de hasta 220 Mbps
- Protocolo propietario inalámbrico avanzado W-jet MiMo 2
- Tasa elevada de paquetes por segundo (PPS) - ideal para aplicaciones backhaul de VOIP (140000)
- Baja latencia de paquetes (2ms)
- Gran eficiencia espectral (7.5 bit/ Hz)
- ARQ (Repetición selectiva) para throughput elevado
- TDD dinámico para alocar ancho de banda en tiempo real en la dirección requerida
- Antena de doble polarización (2 conectores tipo N para el equipo LigoPTP 5-N UNITY)

- Un segundo puerto Ethernet utilizado para realizar un vínculo de enlace con otro equipo.
- QoS en L2 y L3
- PoE para un solo cable en la instalación (compatible con el estándar 802.3 af)
- 2 Puertos ethernet 1000 BaseT
- Radio de 28 dBm (por canal)
- Tecnologías avanzadas de seguridad
- Características de administración integrales Web GUI
- Gestión de la línea de comandos a través de SSH
- WNMS (Sistema de gestión centralizado)
- SNMP V1/2/3 con soporte de alarmascon MIBs:802.11, 802.1x, MIBII
- Soporte de syslog
- Compatible con LinkCalc™ de LigoWave
- Alertas en tiempo real
- Soporte de articulación resistente para diferentes opciones de montaje
- Pantalla OLED para alineación de antena
- Cumplimiento de estándar IP-67



W-Jet es un protocolo inalámbrico propietario de LigoWave que combina técnicas especiales para lograr rendimiento y fiabilidad superior incluso con distancias largas. El protocolo W-Jet es el resultado de años de desarrollo y da a los productos LigoWave PTP la capacidad de superar a los productos de mayor costo en el mercado al mismo tiempo de reducir el rendimiento de la inversión.

### Resumen de LigoOS

El software de los equipos LigoPTP es extremadamente fácil de usar y está diseñado para aplicaciones punto a punto. Las principales funcionalidades del SO son:

#### Modos de operación

- Master
- Slave

#### Configuración de red inalámbrica

- W-Jet 2
- Radio en modo SISO/MIMO
- Ancho de banda configurable: 20/40 MHz
- Selección de canal: Automática/Manual
- Control tasa de datos: Automática/Manual
- Control de potencia: Automática/Manual
- Broadcast de SSID deshabilitado
- Seguridad inalámbrica: encriptación AES de 128-bit
- Agregación de tramas ajustable
- Protección de multipath: ON/OFF
- Cumplimiento de regulación: ON/OFF

#### Configuración de equipo

- Acceso de administrador
- Ubicación: latitud y longitud
- Control del display OLED
- Acceso HTTP/HTTPS/SSH/SFTP
- Alertas del sistema
- Cliente NTP
- Soporte SNMP v1/v2c/v3

- Log del sistema local
- Reporte del desempeño estadístico, representación gráfica de datos

#### Modo de red

- Bridge transparente en capa 2

#### Configuración de red

- VLAN de gestión
- VLAN, doble VLAN, ISL, MPLS transparente
- IP de gestión estática o dinámica
- Soporte de tramas de hasta 3794 bytes

#### Gestión

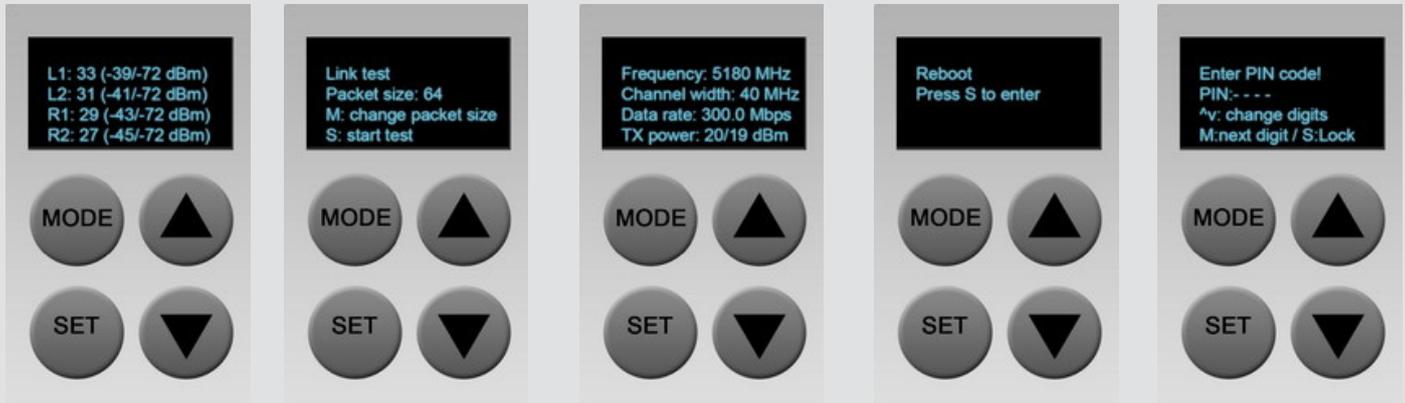
- WNMS
- Recuperación de firmware a través de TFTP
- Reset a valores de fábrica
- Control de configuración: Backup/Carga
- Archivo de soporte técnico especial
- Display OLED

#### Herramientas

- Alineación de antena
- Site survey
- Prueba de enlace
- Analizador de espectro
- Reinicio retardado

Tecnología de última generación en la banda de 5 GHz

## Resumen de display OLED



Durante la alineación de la antena el nivel de RSSI del equipo local y remoto se pueden ver

Después de la alineación se puede probar el enlace con diferentes tamaños de paquetes para realizar ajustes adicionales

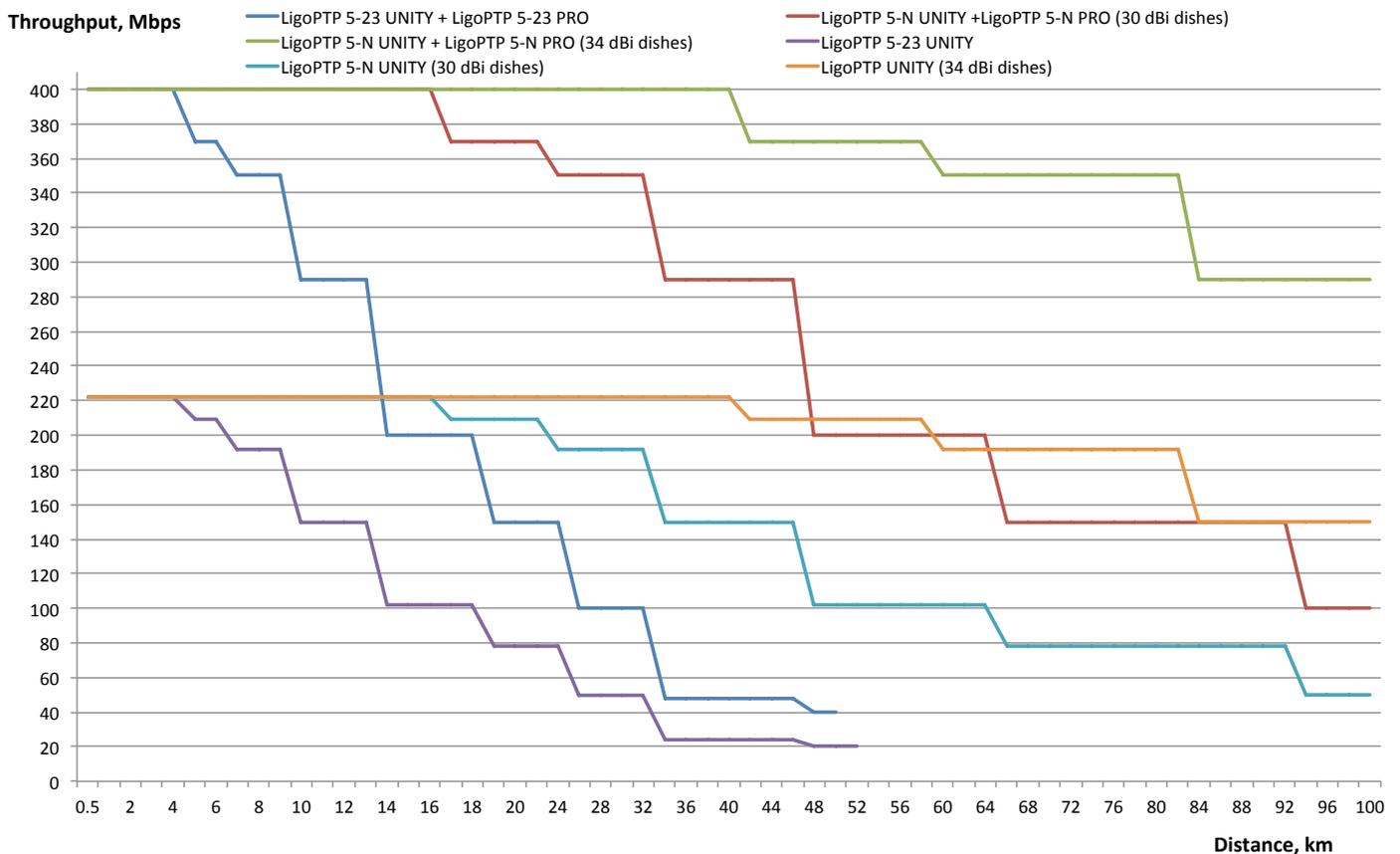
Información importante disponible para revisión:

- Configuración inalámbrica
- Estadísticas TX/RX
- Configuración IP
- Información del equipo

El display externo de OLED permite realizar reset o enviar al equipo a valores de fábrica.

Un PIN de seguridad con el fin de tener mayor seguridad en los equipos LigoPTP

## Gráficas de distancia y throughput de equipo LigoPTP UNITY



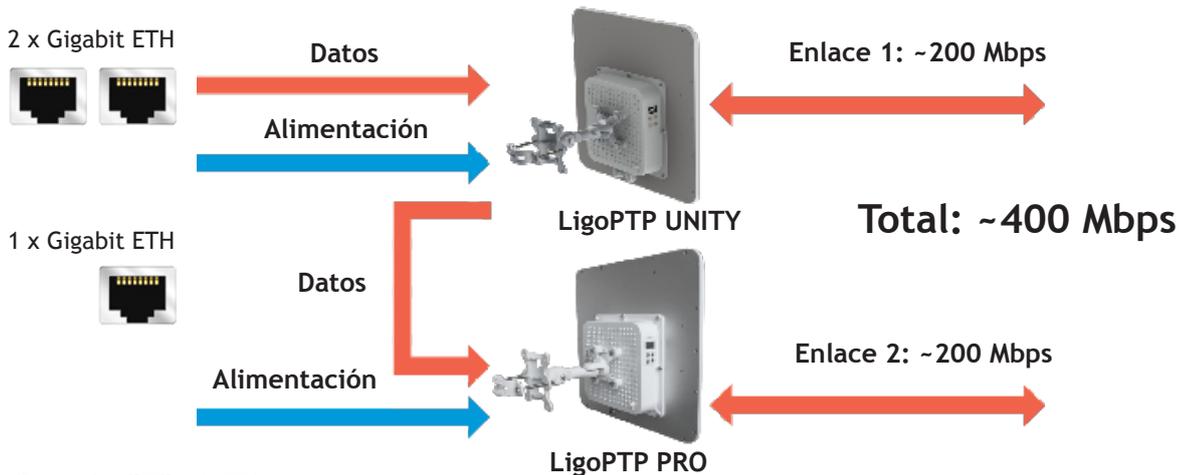
La gráfica muestra la capacidad de los equipos LigoPTP 5-23 UNITY, LigoPTP 5-N UNITY, LigoPTP 5-23 PRO y LigoPTP 5-N PRO a diferentes distancias. Los cálculos fueron hechos con un fade margin de 15 dB y sin interferencia en el enlace.

Tecnología de última generación en la banda de 5 GHz

## Unificación de enlace del LigoPTP UNITY

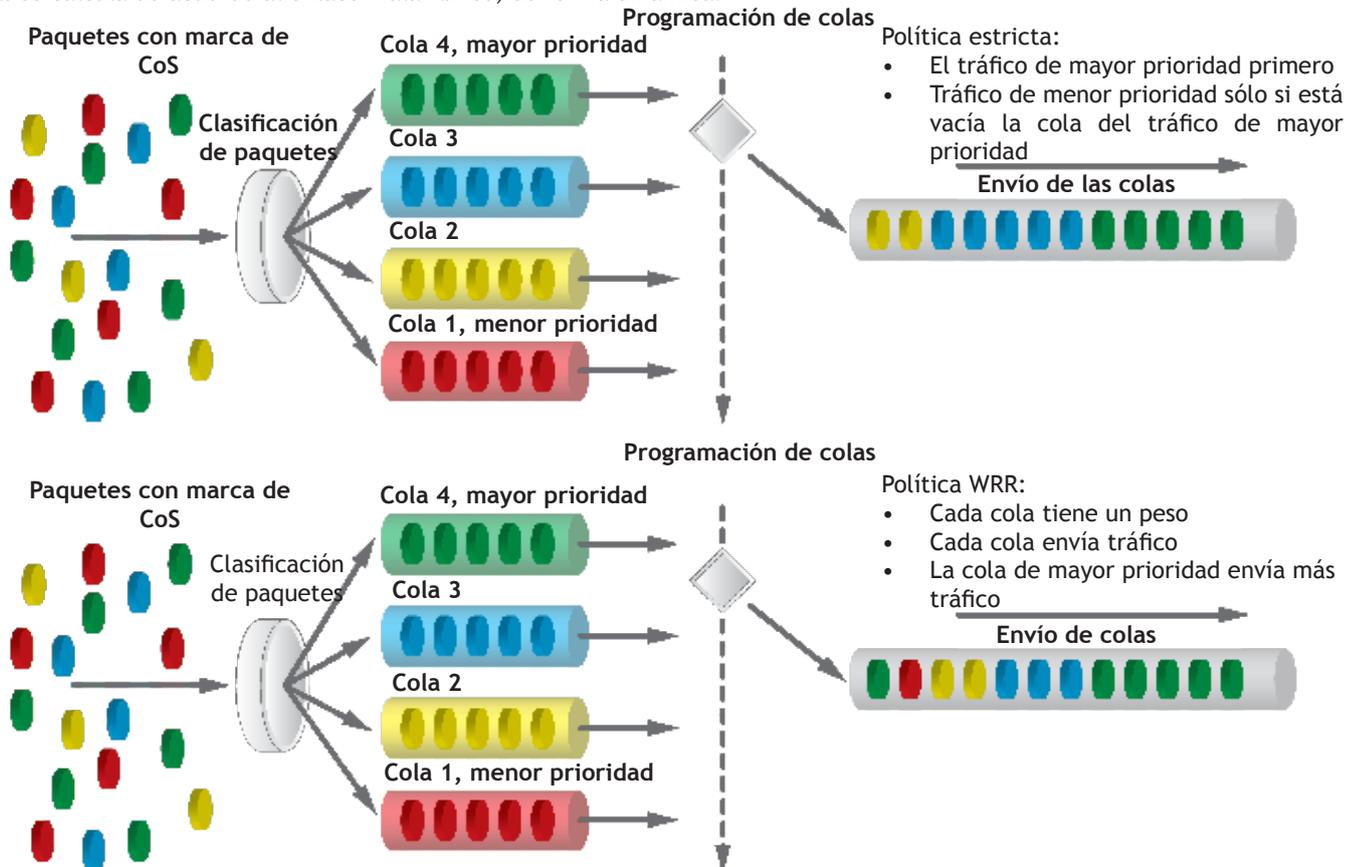
La unificación de enlace es una nueva funcionalidad disponible en dispositivos LigoPTP UNITY. Un CPU muy potente permite unir al LigoPTP UNITY junto con LigoPTP MIMO o LigoPTP PRO. El segundo puerto Ethernet es donde se conecta el dispositivo adicional. Un mecanismo fair queue se utiliza para la unión de los dos enlaces. Además de duplicar el rendimiento sobre el mismo enlace (de 200 Mbps a 400 Mbps) proporciona redundancia en el radio, si falla uno de los radios del otro enlace, continuará funcionando. La unificación se realiza en el CPU y trabaja de forma eficaz incluso cuando el tráfico proviene de una sola dirección MAC (por ejemplo un router).

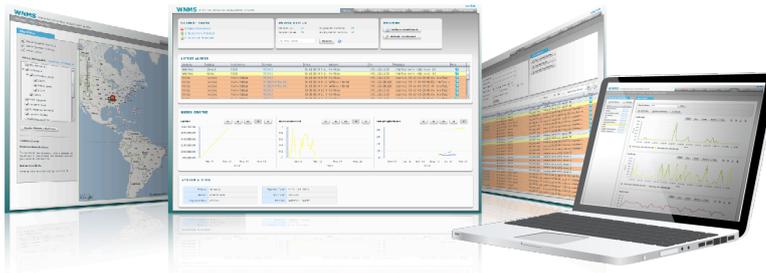
El esquema de la unificación LigoPTP UNITY y un LigoPTP PRO se puede ver a continuación:



## QoS en LigoPTP UNITY

Los equipos LigoPTP UNITY soportan QoS en capa 2 (802.1p) y capa 3 (DSCP). En la capa 2 se prioriza de acuerdo al marcado 802.1p de las VLAN, mientras que en la capa 3 se hace de acuerdo con el marcado DSCP de los paquetes IP. Ambos tipos de QoS pueden funcionar juntos o de forma independiente y el tráfico puede ser asignado a 4 colas diferentes para la aplicación de políticas de tráfico estrictas o WRR. Tener QoS en su enlace le permitirá priorizar datos de misión crítica y datos en tiempo real que requieran mayor capacidad y mayor cantidad de paquetes por segundo (PPS). La capacidad máxima para cada una de las colas se calcula de acuerdo al enlace inalámbrico, de forma dinámica.





### WNMS (Sistema de gestión de red inalámbrica)

El WNMS es un sistema de gestión de red inalámbrica de nivel empresarial GRATIS, disponible para su descarga en el sitio web de LigoWave. Una solución de software que simplifica un gran número de tareas de gestión y de supervisión para el administrador de red. Un software de gestión de red compatible con varios miles de dispositivos. Las principales tareas WNMS:

- Compatibilidad de equipos LigoWave, Deliberant y de terceros\*
- Compatibilidad de diferentes SO (Windows, Virtual Machine, Linux)
- Visualización de la red en Google Maps
- Configuración y mantenimiento
- Monitoreo y alertas
- Descubrimiento inteligente y aprovisionamiento
- Recolección de estadísticas y reportes

\* Para el control y monitoreo de equipos de terceros la aplicación SWEAP es necesaria.



El WNMS cloud es una nueva forma para gestionar su red vía móvil. La instalación es tan fácil como 1-2-3, se le asigna un servidor WNMS virtual en línea. Con la versión actual WNMS es posible supervisar y controlar de forma remota, equipos LigoWave, Deliberant y dispositivos de terceros. (Monitorización de dispositivos terceros y alertas requieren un hardware adicional, trabajando como recolector de datos). Para utilizar el WNMS cloud vaya a: <http://www.wnmscloud.com>.

Lo más destacado:

- Configuración del servidor WNMS fácil y rápido
- Disponibilidad en todo el mundo
- Alta fiabilidad (basado en la nube de Amazon)
- Seguridad sólida (HTTPS y OpenVPN)
- Sin costos de hardware y mantenimiento - reduce el CAPEX y OPEX
- Monitoreo de equipo de terceros a través WNMS con la aplicación SWEAP\*

\* Necesidad de hardware adicional para ejecutar la aplicación SWEAP.

Disponible en: <http://www.ligowave.com/link->

## LinkCalc™

El LinkCalc™ es una herramienta de planificación de enlaces disponible en línea. La calculadora de enlace permite a los usuarios calcular las expectativas de desempeño de un enlace, teniendo en cuenta la información geográfica, distancia, altura y ganancia de la antena, potencia de transmisión y otros factores con el fin de elegir el equipo más adecuado de la familia LigoWave y Deliberant. Adicionalmente los cálculos pueden ser realizados utilizando las especificaciones de otros fabricantes, por lo que el LinkCalc™ es una excelente herramienta de planificación.



Integración de mapas



Reportes PDF descargables

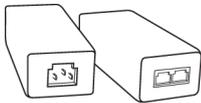


Soporte de modos PTP y PTMP

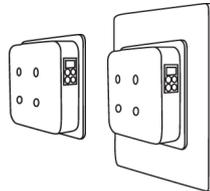


Almacenamiento en línea de simulaciones

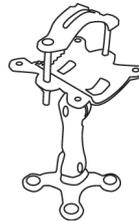
## Contenido del paquete:



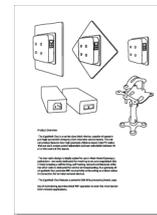
Fuente PoE 48 V con tierra y protección de descarga



Unidad de exterior LigoPTP 5-23/5-N UNITY



Kit de montaje profesional



Guía de instalación rápida

## Patrón de radiación de antena (sólo equipo LigoPTP 5-23 UNITY):

Patrón RF (vertical)

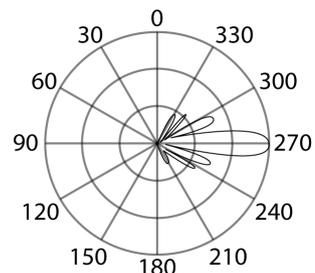
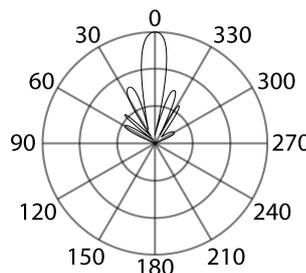
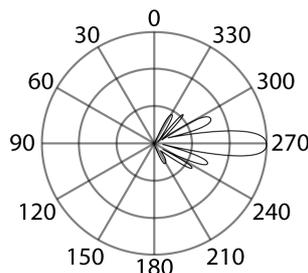
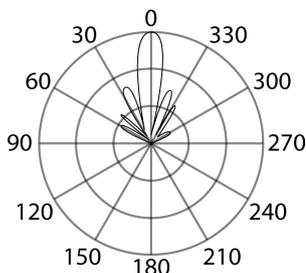
Patrón RF (horizontal)

Vertical

Horizontal

Vertical

Horizontal



## Tecnología de última generación en la banda de 5 GHz

### Oficina de ventas:

#### EMEA:

Veiveriu 150-IIIa. Kaunas,  
LT-46931, Lithuania

Sauletkio al. 15-610, Vilnius, LT-  
20000, Lithuania

#### Americas:

138 Mountain Brook Dr.  
Canton, GA 30115, USA

984 Shetland Ave. Winter Springs, FL  
32708 USA

#### Asia Pacific:

##### China-Beijing

Room 602, Everlast Plaza, No. 39,  
Anding Road, Chaoyang District, Bei-  
jing, China 100029

##### China-Shanghai

4H, No. 92, Guiping Road, Zuhui Dis-  
trict, Shanghai, China 200233

##### China-Huizhou

No. 6, Hui Feng East 2 Road, Zhongkai  
Hi-Tech Industrial Development Zone  
Huizhou, Guangdong, China

##### China-Shenzhen

No. 9, Dragon Jade Industrial District,  
Bantian Village Buji Town Longgang  
District, Shenzhen, China

##### Hong-Kong

Unit A, 25/F., MG Tower  
133 Hoi Bun Road, Kwun Tong  
Kowloon, Hong Kong

##### Singapore

60 Kaki Bukit Place, #08-04/05 Eunos  
Tech Park, Singapore 415979

##### Indonesia

Gedung Starpage Jl. Salemba Tengah  
No. 5 Lt. 3, Jakarta Pusat, Indonesia

##### Taiwan

12F., No.33 Sec. 2, Roosevelt Road,  
Taipei, Taiwan

##### Malaysia

No. 17 Jalan P2/12, Bandar Teknologi  
Kajang, 43500 Semenyih, Selangor,  
Malaysia

##### Philippines

3rd Floor. ETPI Bldg. #2161 Soler St,  
Conner Calero St. Sta Cruz, Manila  
City, Philippines

##### Thailand

169 Soi Sirindhorn 7, Charansanitwong  
Road, Bangbamu, Bangplad, Bangkok  
10700, Thailand

##### India

New No. 6, Old No. 16, Rajagopalan  
Street, Valmiki Nagar, Thiruvaniyur,  
Chennai 600041, India

### Especificaciones de radio

Tecnología inalámbrica	W-Jet propietario, MIMO 2x2
Modo de operación	Punto a punto
Frecuencia de operación	5.150 - 5.915 GHz (depende del país - FCC 5.745 a 5.825 GHz)
Ancho de banda	Configurable 20, 40 MHz
Máx potencia de transmisión	28 (+/- 2) dBm*
Tipo de modulación	BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM
Sensibilidad de recepción	Entre -94 y -72 dBm dependiendo de la modulación y ancho de banda
Corrección de errores	FEC, ARQ selectivo
Modo Dúplex	TDD

### Antena

Tipo	Direccional integrada de panel (LigoPTP 5-23 UNITY) o 2 conectores tipo N (LigoPTP 5-N UNITY)
Polarización	Dual (LigoPTP 5-23 UNITY)
Ganancia V/H	23/23 dBi (LigoPTP 5-23 UNITY)
Apertura 3dB V/H	8/8 grados (LigoPTP 5-23 UNITY)

### Interfaz de datos

Interfaz física	2 puertos 10/100/1000 BaseT
Protocolo	Ethernet IEEE 802.3
Tipo de conector	RJ45
Protección de sobretensiones	Integrada (IEC 61000-4-2 (ESD) y IEC 61000-4-5 (sobretensión))

### Rendimiento de enlace

Throughput de datos real	220 Mbps agregado (110 Mbps full-duplex)
Throughput de enlace unificado	400 Mbps agregado (200 Mbps full-duplex)
Máx paquetes por segundo	140,000
Retardo de paquete	2 ms (paquete de 64 bytes)
Distancia de enlace**	Más de 100 km (62,17 mi)

### Seguridad

Encriptación de datos	AES a través de hardware
-----------------------	--------------------------

### Físicas

Dimensiones (PTP 5-N UNITY)	Largo 218 mm (8.5 "), ancho 218 mm (8.5 "), alto 70 mm (2.7 ")
Dimensiones (PTP 5-23 UNITY)	Largo 335 mm (13 "), ancho 335 mm (13 "), alto 90 mm (3.5 ")
Peso (PTP 5-N UNITY)	2.1 kg (4.6 lb) (montaje incluido)
Peso (PTP 5-23 UNITY)	3.4 kg (7.5 lb) (montaje incluido)
Fuente de poder	48 VDC, PoE activo (802.3af)
Alimentación	100 - 240 VAC a través de adaptador incluido
Consumo de potencia	12 W

### Ambientales

Temperatura de operación	-40°C (-40 F) ~ +65°C (+150 F)
Humedad	0 ~ 90 % (no condensada)

### Gestión

Asistencia en instalación	Display OLED
Interfaces de configuración	Web GUI amigable, SSH CLI, SNMP v1/2c/3 con alarmas
Sistema de gestión	WNMS, WNMS Cloud

### Regulación

Certificación	FCC/IC/CE
Protección IP	IP-67
RoHS	Cumplimiento

\* Depende del país

\*\* Distancia recomendada con antena externa