

# Serie TUWH1000®

## Transmisores UHF de baja potencia

Máximo rendimiento energético en banda ancha para cubrir cualquier necesidad y topología de red broadcast



**WHET®** Wideband High Efficiency Transmitters

## Fiabilidad y eficiencia

Instalaciones sencillas para espacios reducidos

**Egatel**

# Serie TUWH1000®

## Transmisores de TV ultra-compactos

### Flexibilidad y rentabilidad en baja potencia

La nueva serie TUWH1000 de transmisores de TV ultra-compactos (1U) extiende la capacidad de las familias de transmisores Egatel de alta eficiencia y banda ancha cubriendo cualquier necesidad y topología de red broadcast y siendo especialmente adecuada para extender la cobertura en redes de TV Digital.

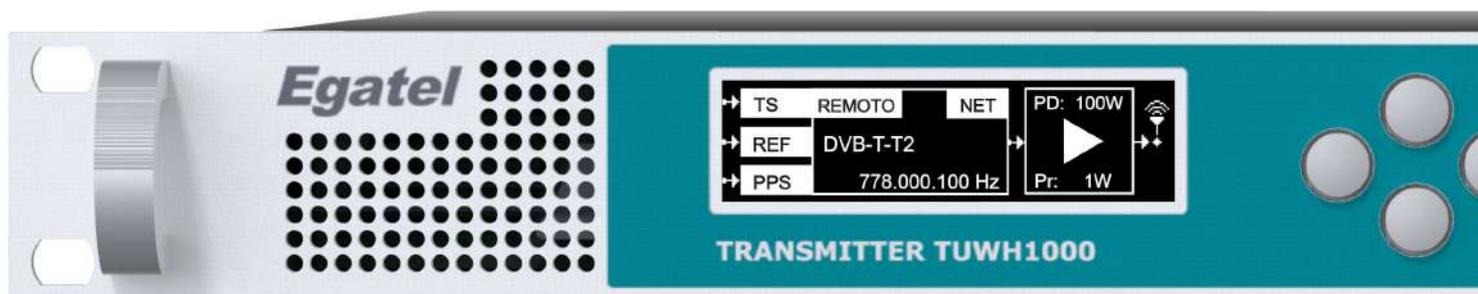
Incorpora un avanzado sistema de precorrección digital adaptativa que elimina las distorsiones de la etapa de potencia y un potente e intuitivo WEB GUI que posibilita la gestión completa del equipo en modo local o remoto resultando las tareas de supervisión y mantenimiento extraordinariamente sencillas.

#### Tabla de modelos

TUWH1000 (**)	TUWH1050 (*)	TUWH1200 (*)	TUWH1101
Potencia (antes del filtro) COFDM	5 Wrms	25 Wrms	120 Wrms
Potencia (antes del filtro) ATSC	5 Wrms	25 Wrms	125 Wrms
Conector RF de salida	N (H) 50 ohm		

(\*\*) Los equipos se referencian en función de la norma de la siguiente manera: TUWH10x0 - DVB-T/H/T2, TUWH10x0B - ISDB-T/TB, TUWH10x0A - ATSC  
Ejemplo: TUWH1101B - 110 Wrms ISDB-T/TB. Para otras configuraciones de potencia y nº de amplificadores, consultar.

(\*) No Doherty.



# Beneficios y características clave

## 1. Transmisores banda ancha líderes en eficiencia

- Tecnología Doherty
- Ventajas de la banda ancha

## 2. Total versatilidad, adaptable a cualquier red broadcast

- Diseño compacto
- Las más altas prestaciones
- Precorrección Digital Adaptativa
- Reductor de factor de cresta
- Entradas TSoIP
- Medidor integrado de QoS

## 3. Rápida puesta en marcha y operación sencilla

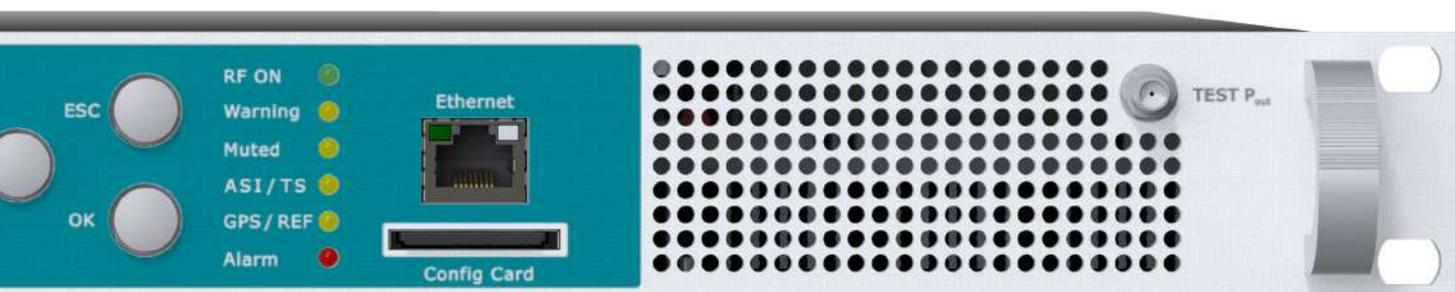
- Operación intuitiva
- Configuración automática a través de tarjeta de memoria extraíble

## 4. Alta fiabilidad

- Configuraciones redundantes
- Óptimo sistema de refrigeración

## 5. Servicio y soporte

- Rigor y profesionalidad



# Tecnología Doherty en banda ancha.

## Líderes en eficiencia

**WHET**® Wideband High Efficiency Transmitters

### ■ Tecnología Doherty

La eficiencia energética de los transmisores es uno de los factores clave que los operadores de red tienen en cuenta a la hora de seleccionar los transmisores de TV. La principal razón es el coste derivado de la factura eléctrica, cuya cuantía puede suponer hasta tres veces el coste de adquisición del equipo tras diez años de operación.

Con la adopción de la tecnología Doherty en los transmisores de TV, se consiguió mejorar la eficiencia energética hasta valores cercanos al 42%, suponiendo casi un 50% de mejora respecto a los transmisores con tecnología tradicional.

No obstante, la tecnología Doherty clásica presenta un inconveniente, y es que se trata de una tecnología inherentemente de banda estrecha. Esto implica que hasta el momento, había que dividir la banda de UHF en varios subcanales y ajustar los amplificadores de potencia para trabajar óptimamente en cada uno de ellos. De esta forma, cada vez que el operador realizaba un cambio de canal tenía que modificar el ajuste del amplificador o sustituirlo por uno nuevo. Evidentemente, este hecho también dificulta enormemente la gestión y logística de los repuestos.

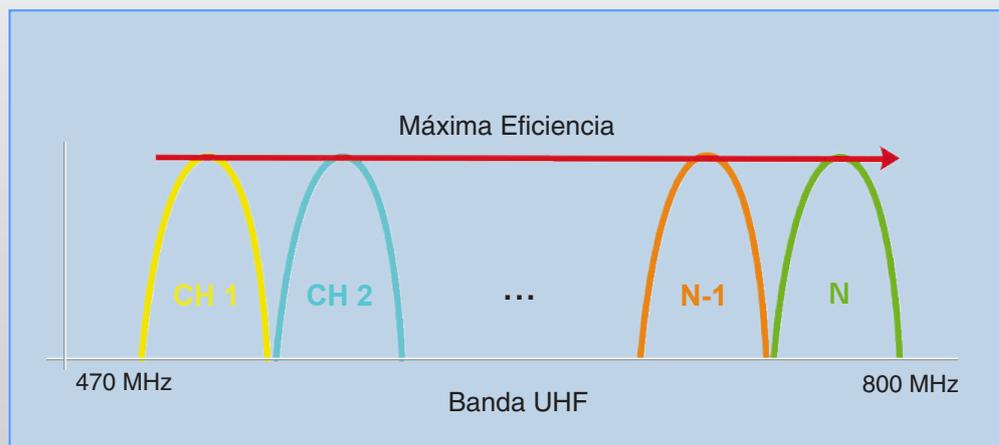
### ■ Ventajas de la banda ancha

La serie TUWH1000, equipada con tecnología Doherty de banda ancha, supera los inconvenientes de la tecnología Doherty clásica al tiempo que proporciona todos sus beneficios. De esta manera se termina definitivamente con las soluciones de compromiso. Ya no es necesario perder agilidad en frecuencia para optimizar la eficiencia energética.

A pesar de ser una serie de baja potencia, la eficiencia tiene un gran impacto en los gastos de operación debido a la elevada cantidad de equipos de baja potencia que suele haber en las redes broadcast.

### Optimización de la eficiencia en toda la banda UHF

Los transmisores de la serie TUWH1000 que forman parte de un sistema N+1, principales y reserva, son idénticos. El coste asociado a los equipos de repuesto se reduce y simplifica.



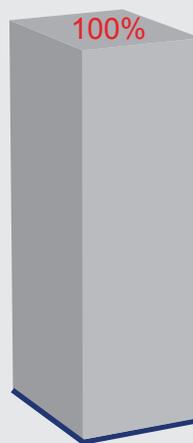
El rendimiento que alcanzan los transmisores de esta serie es de hasta 38% para estándares COFDM y 42% para ATSC. Esta eficiencia se mantiene en todo el rango de UHF, por lo que no se requiere ajuste de ningún tipo al realizar un cambio de canal. De otra parte, al disponer de una única referencia para toda la banda de UHF, se simplifica al máximo la gestión y coste asociado a la logística de los repuestos.

Un caso de uso que ilustra el beneficio que aportan los amplificadores Doherty de banda ancha es el de los sistemas N+1. Con la tecnología Doherty clásica, cada transmisor principal tiene que estar ajustado a su canal de transmisión para proporcionar la máxima eficiencia. Por otro lado, el transmisor de reserva debe estar preparado para sustituir a cualquiera de los principales. Esto impide que pueda funcionar en modo Doherty y, por tanto, su eficiencia energética es menor. Como resultado, el diseño de la red de alimentación del sistema es más complejo. Además, se hace necesario manejar distintos tipos de repuestos.

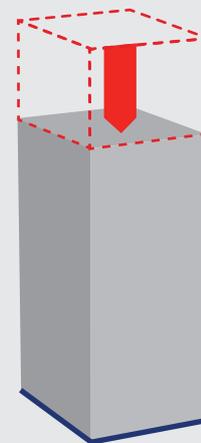
### Ahorro de energía con la serie WHET

Costes energía

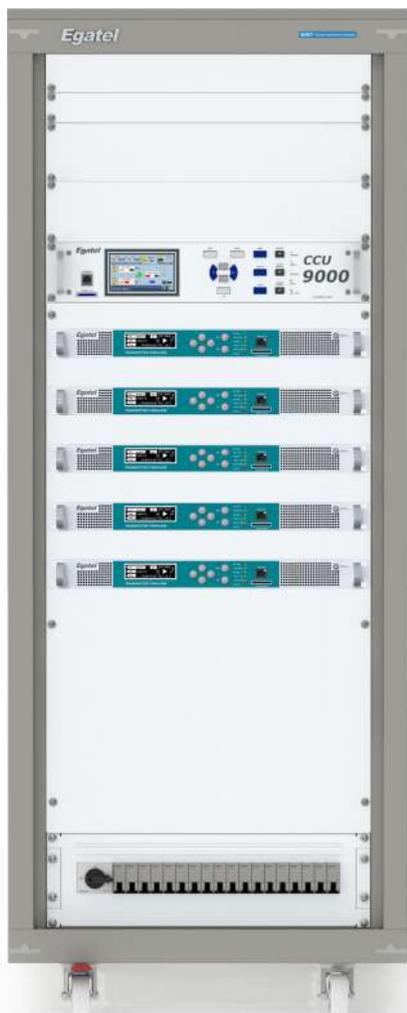
40 % ahorro energía



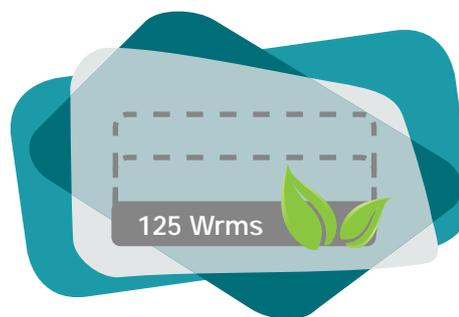
Transmisor convencional



Transmisor TUWH1000



Equipados con la tecnología Doherty de banda ancha, todos los transmisores de la serie TUWH1000 que forman parte de un sistema N+1, principales y reserva, son idénticos. De este modo, el consumo del sistema completo es óptimo y homogéneo. Por otro lado, al trabajar con una única referencia se simplifica la gestión y se reduce el coste asociado a los equipos de repuesto.



**Máximo ahorro de espacio**  
**MAYOR EFICIENCIA**

Configuración N+1 en rack.  
Transmisor 4 x TUWH1101 + Unidad de Control CCU9000

# Versátil y adaptable

Todas las prestaciones de la serie WHET en sólo 1U de altura

**WHET**® Wideband High Efficiency Transmitters

## ■ Diseño compacto

Diseñada para cubrir las necesidades de instalaciones de baja potencia y con limitaciones de espacio, la serie TUWH1000 proporciona máxima versatilidad y flexibilidad. Los clientes pueden elegir entre una multitud de configuraciones diferentes la que mejor se adapta a sus necesidades.

La utilización de transistores LDMOS-50 volt. de última generación, el óptimo diseño de la etapa amplificadora en Doherty banda ancha y de las redes de adaptación permiten alcanzar una inmejorable densidad de potencia, hasta 125 Wrms en sólo 1U.

De esta manera se relajan considerablemente los requisitos de espacio para la instalación, aspecto crucial, en aquellos emplazamientos en los que la capacidad disponible es escasa. Teniendo en cuenta el coste del metro cuadrado, el ahorro de espacio supone también un ahorro económico.

## ■ Las más altas prestaciones

Los transmisores están preparados para trabajar con los principales estándares internacionales de TV: DVB-T/H, DVB-T2, ISDB-T/TB, ATSC MH/SFN. Hasta dos de los estándares pueden ser almacenados simultáneamente en un solo transmisor, ofreciendo un elevado grado de flexibilidad a los operadores que planeen simultanear o migrar por ejemplo de DVB-T a DVB-T2. Están dotados de avanzadas prestaciones que optimizan la señal del transmisor y facilitan la puesta en marcha, operación y supervisión.

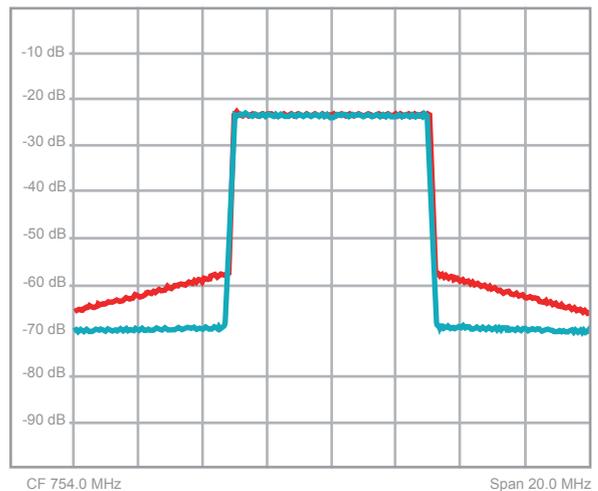
Usando el estado del arte en tecnología, la serie TUWH1000 aplica la generación de RF Directa lo que ayuda a la optimización de la calidad de la señal emitida.

### Optimización de la señal de salida

Medidor integrado de QoS: MER, BER, PER...

#### PRECORRECCIÓN DIGITAL APADTATIVA

■ Señal sin precorregir    ■ Señal precorregida



Preparados para emitir en **4K UHDTV** vía **DVB-T2**

## ■ Precorrección Digital Adaptativa

El sistema de precorrección digital adaptativo permite equalizar la salida del transmisor de forma sencilla y rápida. Puede ser activado manualmente, por disparo programado o funcionar continuamente de forma adaptativa. La potencia de procesamiento del precorrector permite obtener unos valores inmejorables de Shoulders y MER que aseguran en todo momento la máxima calidad en la señal a la vez que contribuye en la mejora de la eficiencia energética.

## ■ Reductor de factor de cresta

Ofrece la ventaja añadida de incorporar para todos los estándares OFDM, un reductor de factor de cresta realizado mediante una técnica propietaria que permite, sin empeorar la MER, reducir significativamente el factor de cresta de la señal mejorando aún más la eficiencia del transmisor.

## ■ Entradas TSolP

Dispone de un receptor integrado de Transport Stream sobre IP capaz de recibir dos flujos de ASI sobre un bus Gigabit Ethernet. La conmutación entre ambas entradas es completamente automática y sin cortes (Seamless). De esta manera, los operadores obtienen un ahorro tanto económico como de espacio al evitar la necesidad de instalar un receptor externo.

## ■ Medidor integrado de QoS (DVB-T, DVB-T2, ISDB-Tb)

El transmisor incorpora un demodulador HW que proporciona medidas de Shoulders, MER, BER y PER. De esta manera se puede conocer en todo momento cuál es la calidad de la señal emitida y acceder a esta información remotamente, a través del Web Server o un cliente SNMP. Así se evita el tener que desplazarse al centro emisor y utilizar un analizador externo para comprobar la señal de salida del equipo.

## Especificaciones por estándar

<b>DVB-T/H/T2</b>	
Norma	EN300744, EN302304, EN302755, TS 102831, TS 102 773 (T2-MI)
Entradas	2xASI BNC (H), 75 ohm / 2xTSolP 10/100/1000 RJ45.
Tamaño FFT	1K (DVB-T2), 2K, 4K, 8K, 16K (DVB-T2), 32K (DVB-T2)
Tasa de código	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 3/5 (DVB-T2), 4/5 (DVB-T2)
Intervalo de guarda	1/32, 1/16, 1/8, 1/4, 19/256 (DVB-T2), 19/128 (DVB-T2), 1/128 (DVB-T2)
Constelación	QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM (DVB-T2). Rotadas y no rotadas (DVB-T2)
<b>ATSC</b>	
Norma	ATSC A/53, A/54, A/64, A/153, A/110B, SMPTE-310M
Entradas	2xSMPTE BNC (H), 75 ohm - 2xASI BNC (H), 75 ohm
Constelación	8VSB
Tasa de símbolos	10.76 Msímbolos/s
Tasa de datos	19.39 Mbits/s
Codificador de Trellis	2/3
Codificador Reed-Solomon	207 / 187 / 10
<b>ISDB -T/Tb</b>	
Norma	ARIB STB-B31, TR-B14
Entradas	2xASI BNC (H), 75 ohm
Tamaño FFT	2K, 4K, 8K
Tasa de código	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
Intervalo de guarda	1/4, 1/8, 1/16, 1/32
Espacio entre portadoras	4 KHz, 2 KHz, 1 KHz
Modulación jerárquica	Hasta 3 capas
Constelación	QPSK, 16QAM, 64QAM, DQPSK

# Rápida puesta en marcha y operación sencilla

## Operación intuitiva

La serie TUWH1000 ofrece a los operadores todas las facilidades durante la puesta en marcha, operación y mantenimiento.

A través de un display integrado en el frontal del equipo se puede acceder fácilmente a la configuración del transmisor sin necesidad de ningún otro complemento.

Además, integra el más potente e intuitivo Web Server del mercado, dotado de una Interfaz Gráfica Web que divide la pantalla en dos partes.

Web GUI del transmisor

The screenshot displays the TUWH1000 Transmitter Web GUI. At the top, there is a navigation bar with 'Home', 'System', 'Users', and 'Close session' options. The main interface is titled 'TUWH1000 Transmitter' and features a block diagram of the transmitter chain. The chain includes an 'EXCITER' section with 'INPUT FREQ: 600 MHz', a 'MODULATION' section with 'CODER OFDM' and 'MINISFN SYNC', a 'PRECORRECTION' section with 'Linear', 'Non Linear', and 'Adaptive' options, an 'RF' section with 'RF Output LEVEL: 14dB' and 'Spectrum Analyzer', and an 'AMPLIFIER STAGE' section with '1.2 & INTER' and 'VCC' options. Below the diagram, there are three configuration panels: 'Inputs', 'Coder', and 'RF Output'. The 'Inputs' panel shows settings for 'Input TS A', 'Input TS B', 'TS Combination', 'TS Priority', and 'Bit Rate Check'. The 'Coder' panel shows settings for 'Bandwidth', 'DVB-T/H', 'DVB-H FEC', 'DVB-H Interleaver', 'Cell Identifier', and 'Cell Identifier Value'. The 'RF Output' panel shows settings for 'Output Frequency (Hz)', 'Pout Exciter Attenuation (dB)', and 'Exciter output Power (dBm)'. At the bottom right, there are 'Remove' and 'Assign' buttons.

En la mitad superior se muestran en cadena todos los bloques que conforman el transmisor. Un sencillo código de colores permite comprobar instantáneamente el estado de cada uno de ellos; para leer o modificar cualquier parámetro, tan sólo hace falta pulsar y arrastrar el bloque correspondiente hasta soltarlo en la parte inferior de la pantalla, en donde se pueden visualizar los parámetros de hasta tres bloques diferentes. De esta manera nunca se pierde de vista el estado del equipo.

## Configuración automática a través de tarjeta de memoria extraíble

Los nuevos equipos disponen de una tarjeta SD extraíble desde el frontal en donde se puede almacenar la configuración completa del equipo, por lo que la instalación de un nuevo transmisor o un repuesto se realiza en cuestión de segundos, el tiempo que se tarda en leer los datos almacenados en la tarjeta. También es especialmente adecuado para poner rápidamente en marcha sistemas N+1.

Ventana de identificación

The screenshot shows the 'Egatel WEB SERVER' login window. It features a title bar with the text 'Egatel WEB SERVER'. Below the title bar, there is a message: 'Login to use your Web Server account'. The login form includes a 'User' field with the value 'egatel' and a 'Password' field with a masked password '\*\*\*\*\*'. At the bottom right, there is a 'Login >>' button. The Egatel logo is visible at the bottom left of the window.

# Alta fiabilidad

## ■ Configuraciones redundantes

Los transmisores junto con una Unidad de Control CCU9000 se pueden configurar en sistemas redundantes N+1. El concepto de diseño extremadamente compacto permite alojar varios sistemas N+1 en un mismo rack.

La Unidad de Control dispone de una pantalla gráfica de alta resolución en la que se puede comprobar rápidamente el estado toda la cadena de transmisión y configurar o cambiar cualquier parámetro localmente. Del mismo modo, la Unidad de Control proporciona acceso remoto a los transmisores mediante una potente Interfaz Gráfica Web o a través del protocolo SNMP.

## ■ Óptimo sistema de refrigeración

La serie TUWH1000 monitoriza y gestiona su sistema de refrigeración y soporta la gestión remota del mismo.

Cada equipo incluye tres ventiladores que pueden ser reemplazados de forma sencilla y rápida en caliente desde la parte trasera y que permiten la correcta operación de los transmisores sin utilizar una unidad externa para conducir el aire.

Los ventiladores regulan su velocidad automáticamente según las necesidades de refrigeración en cada momento, contribuyendo a aumentar la eficiencia energética y la vida útil del equipo.

## Sistema de refrigeración

Vista trasera TUWH1000



# Servicio y soporte

## ■ Rigor y profesionalidad

Todos los procesos que aportan valor desde la fase de diseño hasta la fabricación de los transmisores se realizan en nuestras instalaciones. La empresa cuenta además con líneas de montaje de componentes electrónicos dotadas de las más avanzada maquinaria existente en el mercado. De esta manera se mantiene en todo momento el control de calidad del proceso productivo, garantizando la máxima fiabilidad de los equipos.

El reconocimiento internacional que ha alcanzado la compañía se debe no sólo al suministro de sistemas de alta tecnología, sino también a que los servicios que ofrece van más allá, con personal técnico que presenta una plena asistencia durante la puesta en marcha de los equipos y la operación normal de los mismos, además de ofrecer cualificados cursos de formación y entrenamiento. De esta forma, se añade valor y se completa el proceso que se inicia cuando un cliente nos deposita su confianza.

Cada proyecto se acomete con rigor y seriedad, cumpliendo estrictamente los plazos de entrega y adaptándose a las demandas particulares de cada cliente, conscientes de la importancia que tiene una actitud profesional en su fidelización.

Egatel está integrada en el grupo industrial Comsa Corporación, uno de los del sector de las infraestructuras y tecnología de España. El grupo goza de una sólida actividad en los cinco continentes y tiene presencia permanente en 18 países. Nuestros clientes se benefician de esta sólida implantación internacional y de la estabilidad que proporciona una compañía multinacional, garantizándoles soporte local y confirmando la adquisición de nuestros equipos como una inversión segura.



## Especificaciones técnicas

Transmisor			
<b>Reloj y sincronización</b>			
Reloj interno	40 MHz		
Referencia externa	10 MHz BNC (H). Impedancia = 50 ohm / high (seleccionable). Nivel = -5 a +10 dBm		
Referencia 1pps externo	BNC (H). Impedancia = 50 ohm / high (seleccionable)		
SFN	Resolución SFN = $\pm 100$ ns. Retardo configurable SFN = $\pm 500$ ms		
<b>Precorrección Digital Adaptativa (*)</b>			
No-Lineal	Amplitud: $\pm 6$ dB / Fase: $60^\circ$		
Lineal	Amplitud: $\pm 3$ dB / Retardo: $\pm 500$ ns		
Clipping	12 dB		
Modo de operación	Continuo / Automático (activación: tiempo/nivel shoulder)		
Supervisión:			
- Nivel Shoulder	Medición de nivel shoulder izquierdo y derecho		
- Estado de precorrección	En marcha / parado		
<b>Salida RF</b>			
Rango de frecuencias	470 ... 800 MHz		
Ancho de banda del canal	6, 7, 8 MHz más 1.7, 5 y 10 MHz para DVB-T2		
Resolución	1 Hz		
Potencia de salida antes del filtro	TUWH1050 (**)	TUWH1200 (**)	TUWH1101
- DVB-T/-H/-T2, ISDB -T/-T <sub>B</sub>	5 Wrms	25 Wrms	120 Wrms
- ATSC	5 Wrms	25 Wrms	125 Wrms
Conector	N (H) 50 ohm		
<b>Control local y remoto</b>			
Pantalla LCD	Operación local a través de teclado y display situados en el panel frontal		
RJ-45 frontal	Operación local a través de Interfaz Gráfica de Usuario (Web Server)		
RJ-45 trasero	Interfaz de gestión de red para operación remota mediante Web Server y/o agente SNMP		
Interfaz paralelo	Operación remota a través de contactos libres de potencial para el envío de alarmas y comandos		
General			
Dimensiones (AnxAlxPr mm)	483 (19") x 44,4 (1U) x 444 mm		
Refrigeración	Aire forzado		
Humedad relativa	95% max. (sin condensación)		
Temperatura	+1...45°C		
Alimentación	Monofásica: 100VAC ... 240VAC, 47... 63Hz		
Altura máx. instalación	2500 m (> 2500 m consultar)		

(\*) Precorrección lineal y no lineal integrada. Precorrección Digital Adaptativa opcional, se activa remotamente a través de una clave de software.

**Observación:** Para cumplir con las normas que regulan las emisiones fuera de banda y con la atenuación de shoulders requerida, a la salida de los transmisores debe conectarse un filtro de RF apropiado.



**EGATEL.SL**

Web: [www.egatel.es](http://www.egatel.es)

e-mail: [egatel@egatel.es](mailto:egatel@egatel.es)

#### **SEDE CENTRAL**

Edificio Egatel  
Av. Ourense, 1  
Parque Tecnológico de Galicia  
32901 Ourense  
Teléfono: +34 988 368 118  
Fax: +34 988 368 119

#### **VENTAS INTERNACIONALES**

C/ Julián Camarillo, 6A - 2ª  
28037 Madrid  
Teléfono: +34 988 368 118  
Fax: +34 988 368 119

#### **EGATEL MÉXICO**

Av. Insurgentes Sur 664, Piso 9  
Col. del Valle,  
México D.F. 03100  
Teléfono: +52 (1) 55 4880 9238  
e-mail: [ssanz@egatel.es](mailto:ssanz@egatel.es)

#### **EGATEL CHILE**

Avda. Presidente Riesco, 5335  
Planta 9 - 7561127 Las Condes  
Santiago de Chile  
Teléfono: +54 9 11 5937 4848  
e-mail: [crusso@egatel.es](mailto:crusso@egatel.es)

#### **EGATEL ARGENTINA**

Av. Santa Fé 1845  
Piso 4 Of. B  
1123 Buenos Aires, C.F.  
Teléfono: +54 9 11 5937 4848  
e-mail: [crusso@egatel.es](mailto:crusso@egatel.es)

Este documento y toda la información contenida en él es propiedad de Egatel S.L.  
No debe ser copiado, publicado ni reproducido total o parcialmente sin su consentimiento expreso.



**Egatel**