



**VIAVI**

VIAVI Solutions

Brochure

# CellAdvisor

Analizadores de estaciones base  
JD745B/JD785B

## Introducción

El analizador de estaciones base CellAdvisor JD745B/JD785B es una herramienta de prueba óptima para instalar y mantener sitios de celdas. Contiene todas las funciones y capacidades requeridas para la prueba en campo de sitios de celdas para todas las tecnologías inalámbricas, de 2G a 4G.

El analizador permite realizar mediciones basadas en estándares mediante un solo botón para señales inalámbricas y ofrece una amplia gama de pruebas de conformidad BTS. Su funcionalidad combinada incluye análisis de espectro, análisis de cable y antena, medición de potencia óptica/RF, análisis de interferencia, rastreador (escáner) de canales, RFoFiber™ y análisis de señal.

Las funciones estándar incluyen:

- Analizador de espectro
- Analizador de cable y antena
- Medidor de potencia RF

Las funciones avanzadas incluyen:

- Análisis de interferencia
- Escáner de canal
- Puerto dual de transmisión
- Generador de señal CW
- RFoFiber (RFoCPRI/RFoBSAI)
- Receptor GPS
- T para polarización integrada
- Medidor de potencia óptica
- Inspección de fibra con análisis pasa/falla (requiere microscopio P5000i)\*
- Listo para el uso de la nube vía StrataSync™\*
- Análisis de señal de cdmaOne/cdma2000, EV-DO, GSM/GPRS/EDGE, WCDMA/HSPA+, TD-SCDMA, Mobile WiMAX, LTE/LTE-Advanced—FDD y LTE/LTE-Advanced—TDD

\* CellAdvisor JD785 solamente

Las características destacadas y capacidades incluyen:

- Capacidades de prueba LTE completas
- LTE MBMS (multimedia broadcast multicast service [servicio de difusión y multidifusión multimedia])
- Detección de PIM (passive intermodulation [intermodulación pasiva])
- Espectro dual
- Reproducción de espectro
- Espectrograma dual
- Control remoto
- Mapeo de cobertura
- Conectividad inalámbrica remota vía Bluetooth®
- Gráfico de radar
- Emulación de BBU



Analizador de estación base JD745B

|                              |                    |
|------------------------------|--------------------|
| Analizador de espectro       | De 100 kHz a 4 GHz |
| Analizador de cable y antena | De 5 MHz a 4 GHz   |
| Medidor de potencia RF       | De 10 MHz a 4 GHz  |



Analizador de estación base JD785B

|                              |                   |
|------------------------------|-------------------|
| Analizador de espectro       | De 9 kHz a 8 GHz  |
| Analizador de cable y antena | De 5 MHz a 6 GHz  |
| Medidor de potencia RF       | De 10 MHz a 8 GHz |

## Características

### Interfaz de usuario fácil de usar

El analizador brinda una interfaz uniforme e intuitiva en todas sus distintas funciones, lo que brinda a los usuarios una estructura de menú común y fácil de usar.

El sistema de ayuda integrado guía a los usuarios en cada tarea de medición. Permite guardar una captura de pantalla de cualquier función como un archivo de gráfico para la generación de informes y guarda las trazas para el análisis posterior en la memoria interna del instrumento o en un dispositivo de memoria USB externa. Los datos almacenados pueden transferirse fácilmente a una computadora usando el puerto USB o Ethernet.

Los usuarios pueden editar el nombre de los archivos con el comando rotativo del instrumento que también funciona convenientemente como un botón de confirmación para seleccionar caracteres alfanuméricos.



El modo de visualización en exteriores permite una lectura más sencilla bajo la luz solar directa

### Mediciones automáticas

La función de medición automática del analizador permite la completa elaboración de perfiles de señales que cubre los parámetros de calidad de modulación y caracterización RF hasta para 10 portadoras diferentes.

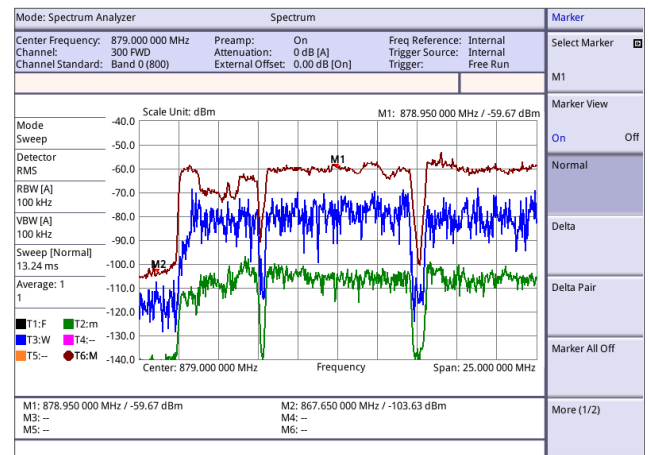
La función de medición automática puede ejecutarse fácilmente a fin de que el instrumento configure y pruebe automáticamente cada aspecto para todas las portadoras, independientemente de su frecuencia o tipo de modulación. El escáner de canal configurable del analizador puede rastrear en una pantalla de medición los niveles de potencia para cada una de las 20 portadoras que operan en diferentes frecuencias o tipos de modulación.

### Diseñado para el uso en el campo

Este compacto y liviano analizador es especialmente conveniente para los usuarios que realizan mediciones en el campo.

La pantalla a color luminosa, multimodo y de 8 pulgadas permite una clara visibilidad tanto en interiores como exteriores.

La temperatura de funcionamiento varía entre  $-10$  y  $55$  °C, y sus resistentes parachoques protegen el instrumento de impactos externos, superando la especificación Clase 2 MIL-PRF-28800F.



Modo de visualización en exteriores

### RFoFiber (RFoCPRI/RFoBSAI)

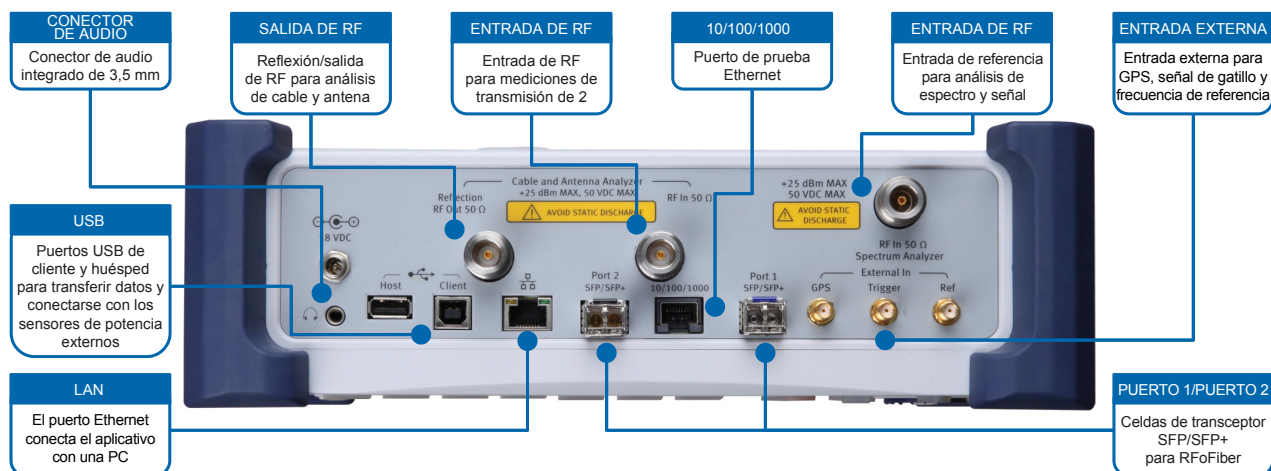
Los sitios de celdas modernos tienen una arquitectura distribuida que reemplaza los alimentadores basados en cable coaxial por alimentadores basados en cable de fibra y, por lo tanto, reduce significativamente la pérdida de señal y los problemas de reflexión. Sin embargo, dado que todas las interfaces de RF residen en el RRH, cualquier operación de mantenimiento que involucre la RF requiere escalar a la parte superior de la torre para acceder al RRH, lo que aumenta las preocupaciones sobre la seguridad y los gastos operativos.



El RFoFiber de VIAVI Solutions™ evita el riesgo de trepar a las torres de celdas al permitir a los técnicos realizar pruebas de manera segura desde la base

La tecnología RFoFiber permite a los técnicos de celdas verificar las señales de control y extraer los datos RF (IQ) transmitidos entre BBU y RRH desde el suelo sin la necesidad de trepar a la torre. El beneficio clave de RFoFiber es que permite la supervisión y el análisis de la terminal móvil (enlace ascendente), la detección de PIM, además de la interferencia de la señal de radio (enlace descendente) sobre un enlace de fibra.

## Funcionalidad integrada



|  |  |
|--|--|
| <b>Analizador de espectro</b><br>De 100 kHz a 4 GHz (JD745B)<br>De 9 kHz a 8 GHz (JD785B)<br>Preamplificador integrado | Localiza e identifica varias señales.<br><br>Detecta señales de hasta -160 dBm/<br>-165 dBm con una precisión de medición superior a 1 dB.<br>Capaz de activar señales de pulso o ráfaga como WiMAX, GSM y TD-SCDMA.                                 |
| Intervalo cero con barrido sincronizado  |  |
| <b>Analizador de cable y antena</b><br>De 5 MHz a 4 GHz (JD745B)<br>De 5 MHz a 6 GHz (JD785B)                          | Realiza la caracterización de cable y antena para una adecuada transferencia de potencia desde la radio hasta la antena. Localiza puntos de falla para una eficaz solución de problemas. Verifica la conformidad con las especificaciones del cable. |
| <b>Medidor de potencia RF</b><br>De 10 MHz a 4 GHz (JD745B)<br>De 10 MHz a 8 GHz (JD785B)                              | El medidor de potencia RF integrado elimina la necesidad de un instrumento separado y mide la potencia utilizando un sensor de potencia o sin él.  |
| <b>Puerto dual de transmisión Mediciones</b><br>(opción 001)   | Verifica dispositivos pasivos y activos, como filtros y amplificadores.  |
| <b>T de polarización</b><br>(opción 002)   | Suministra una polarización integrada de hasta 32 V DC a dispositivos activos, como amplificadores.  |
| <b>RFoFiber/generador de señal CW</b><br>(opciones 003, 081, 082, 086)   | Admite la generación de ondas continuas (CW) y genera señales LTE FDD y TDD.   |
| <b>RFoFiber/analizador de interferencia</b><br>(opciones 008, 060-073)   | Permite realizar mediciones RF sobre la fibra sin la necesidad de preparar a la torre para acceder al cabezal de radio remoto.   |
| <b>Conectividad Bluetooth</b><br>(opción 006)  | Brinda capacidades de supervisión y control remoto con JDRemote vía conexión Bluetooth.  |
| <b>Antena y receptor GPS</b><br>(opción 010)   | Brinda ubicación geográfica y gran exactitud en la medición de frecuencia y tiempo para mediciones precisas.   |
| <b>Analizador de interferencia</b><br>(opción 011)   | Brinda los parámetros RSSI multiseñal y espectrograma requeridos para supervisar, identificar y localizar adecuadamente las señales de interferencia. Además, puede generar un tono audible variable basado en la intensidad de la señal.            |
| <b>Escáner de canal</b><br>(opción 012)  | Una representación gráfica intuitiva de la potencia de la señal para cada uno de los 20 portadores definidos por el usuario (frecuencias o canales) permite la rápida identificación de niveles de potencia inadecuados.                             |
| <b>Medidor de potencia óptica</b>  | Mide la potencia óptica para todos los conectores de modo simple y multimodal a través del sensor de potencia óptica (MP-60A o MP-80A).  |
| <b>Analizador de señal</b><br>(opciones 020-029)   | Brinda pruebas de conformidad 3GPP/3GPP2/IEEE802.16 para características RF, además de análisis de modulación de tecnologías inalámbricas 2G a 4G.   |
| <b>Analizador de señal RFoFiber</b><br>(opciones 091, 092, 096)  | El analizador de señal RFoFiber admite el análisis de señales LTE-FDD/TDD como pruebas de precisión de modulación.   |
| <b>Analizador OTA</b><br>(opciones 040 a 049)  | Caracteriza la calidad de transmisión en cualquier ubicación, lo que brinda mediciones reflectantes e identifica señales transmitidas desde varios sitios.   |
| <b>Soporte para emulación de BBU</b><br>(opción 101)   | Emula las funciones de prueba BBU sin una conexión BBU y prueba RF directamente desde BBU (RFoCPRI).   |

## Analizador de espectro

El analizador es la herramienta de prueba de análisis de espectro para propósitos generales más flexible para supervisar y analizar el espectro RF. La función de análisis de espectro realiza las siguientes mediciones de potencia para señales inalámbricas basadas en estándares mediante un solo botón:

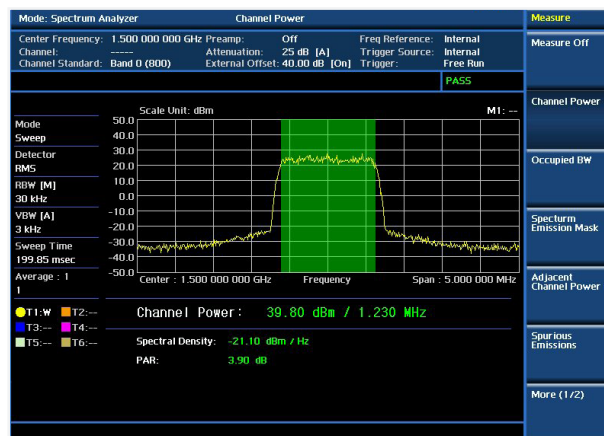
- Potencia del canal
- Ancho de banda ocupado
- Máscara de emisión de espectro
- Potencia de canal adyacente
- Emisiones espurias
- Potencia del campo
- Demodulación de audio AM/FM
- Trayecto
- Detección de PIM
- Espectro dual

### Capacidades

- Preamplificador integrado
- Intervalo cero con barrido sincronizado
- Demodulación de audio AM/FM
- Detectores múltiples: normal, RMS, muestra, negativo, pico
- Marcador avanzado: contador de frecuencia, marcador de ruido
- Línea de límite
- Hasta seis marcadores y seis trazas

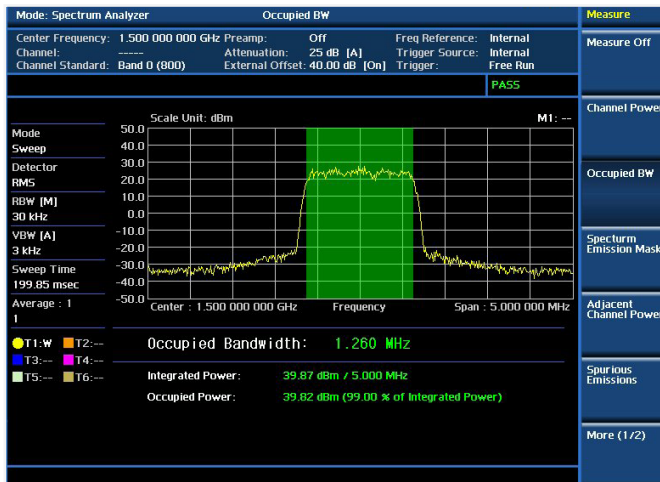
### Mediciones

La **potencia del canal** mide el nivel de potencia, la densidad espectral, la relación de pico a promedio (peak-to-average ratio, PAR) de la señal en un ancho de banda de canal especificado y muestra la aptitud o no aptitud para la potencia definida.



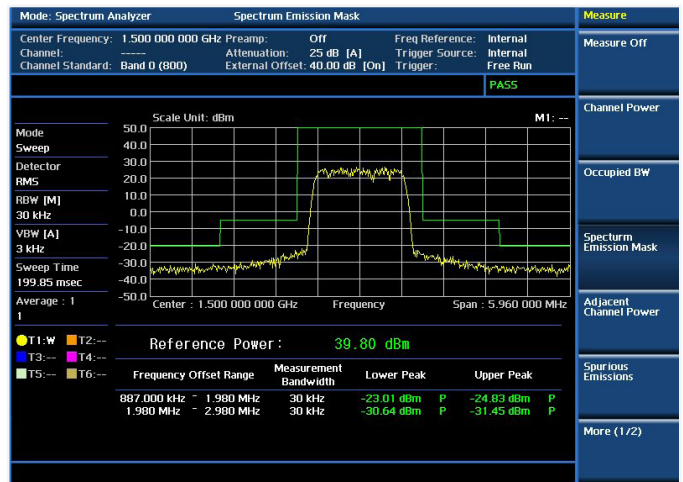
Prueba RF: potencia del canal

El **ancho de banda ocupado** mide el ancho de banda de la frecuencia que contiene el porcentaje especificado de potencia, la potencia total integrada y la potencia ocupada con resultados pasa/falla para el ancho de banda definido.



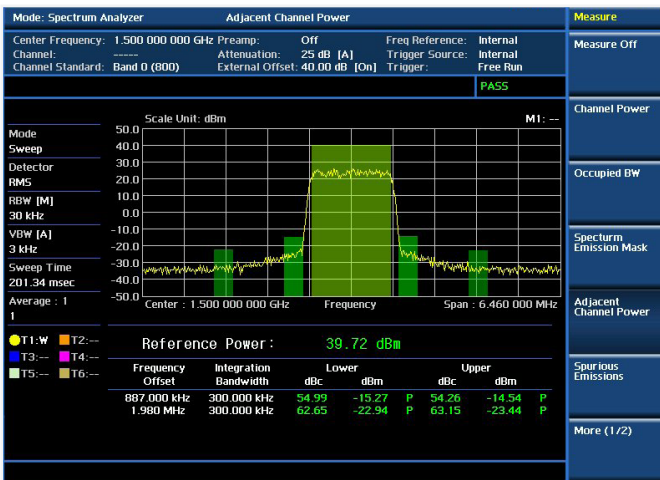
Prueba RF: ancho de banda ocupado

La **máscara de emisión de espectro (Spectrum Emission Mask, SEM)** compara el nivel de potencia total dentro del ancho de banda del portador definido y las frecuencias origen determinadas con los límites de máscara definidos con resultados pasa/falla.



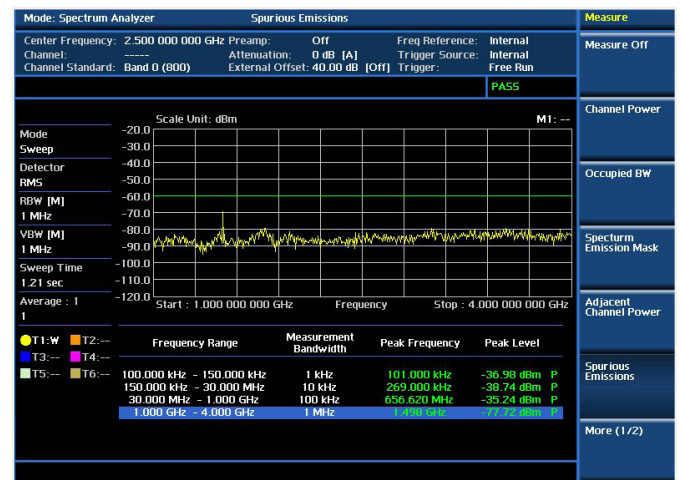
Prueba RF: máscara de emisión de espectro

La **potencia de canal adyacente (Adjacent Channel Power, ACP)** mide la cantidad de pérdida de potencia RF en canales adyacentes y sus relaciones, con resultados pasa/falla para la condición de prueba definida.



Prueba RF: potencia de canal adyacente

Las mediciones de **emisiones espurias** identifican y determinan el nivel de potencia de las emisiones espurias en ciertas bandas de frecuencia y muestran resultados pasa/falla según los límites de máscara definidos.



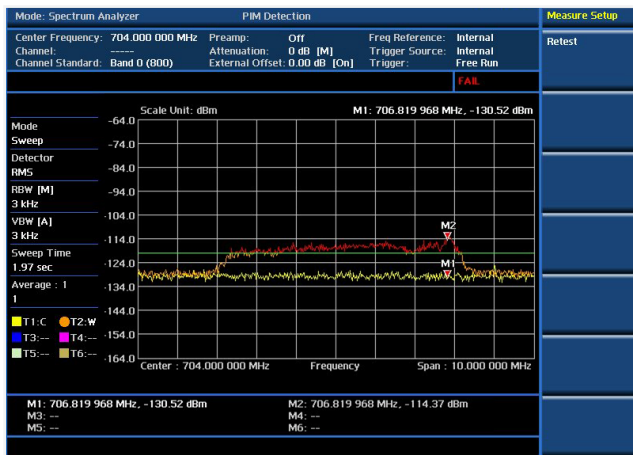
Prueba RF: emisiones espurias

La **potencia del campo** mide y analiza de manera rápida y conveniente la potencia de campo respecto a líneas segmentadas definidas por el usuario. La medición de la potencia de campo es sencilla una vez que el usuario especifica las características de la antena en el analizador.

La **demodulación de audio AM/FM** identifica las señales interferentes. La señal AM/FM puede demodularse en el altavoz integrado del instrumento o mediante un auricular.

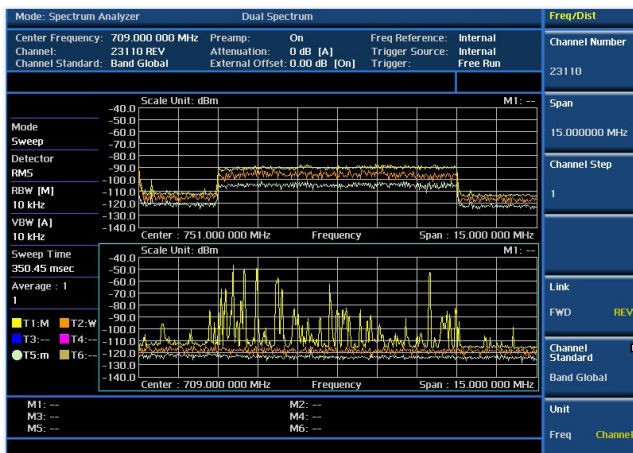
El analizador de espectro puede funcionar simultáneamente con el generador de señal CW. De manera sencilla satisface la directriz de > 100 dB requerida para medir el aislamiento del repetidor y de la antena.

La **detección de PIM** identifica la intermodulación pasiva en la banda de enlace ascendente que sucede cuando las señales se combinan y transmiten en una única línea de alimentación no lineal.



Prueba RF: detección de PIM

El **espectro dual** permite a los usuarios ver la actividad del espectro para dos bandas de espectros de enlace ascendente y descendente distintas en una misma pantalla de manera simultánea, en lugar de cambiar de pantalla.



Prueba RF: espectro dual

## Analizador de cable y antena

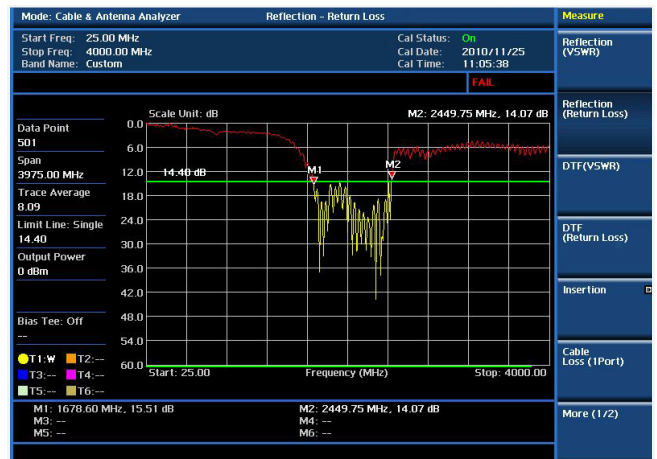
El analizador realiza mediciones de cable y antena para verificar la infraestructura de la estación base, incluidas las líneas de alimentación, los conectores, las antenas, los cables, los puentes, los amplificadores y los filtros.

### Capacidades

- Reflexión
  - Relación de ondas estacionarias de tensión (VSWR)
  - Pérdida de retorno
- DTF
  - VSWR
  - Pérdida de retorno
- Pérdida en el cable (1 puerto)
- Fase de puerto
- Carta de Smith
- Mediciones con puerto dual de transmisión (opción 001)
  - Mediciones escalares
  - Mediciones vectoriales

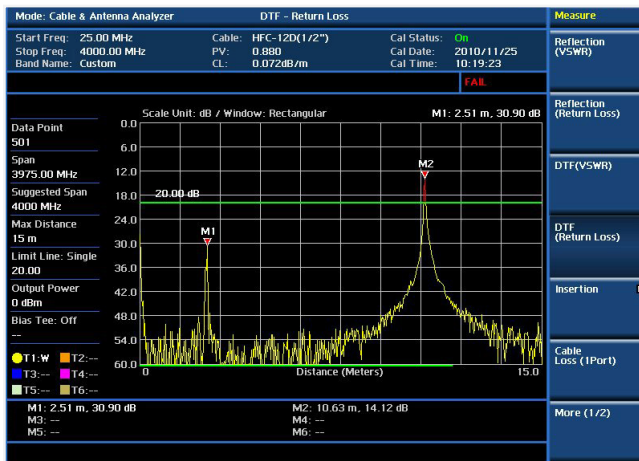
### Mediciones

**Reflexión: pérdida de retorno** mide el rendimiento completo de la impedancia de la línea de transmisión del sitio de la celda en un rango de frecuencia específico en VSWR o pérdida de retorno.



Prueba de cable y antena: reflexión

**DTF: pérdida de retorno** mide las ubicaciones con fallas en el sistema de transmisión del sitio de la celda, lo que indica discontinuidades de la señal en VSWR o pérdida de retorno. Esta medición de distancia a la falla determina con precisión la ubicación de antenas, conectores, amplificadores, filtros y duplexores dañados o degradados.



Prueba de cable y antena: distancia a la falla

La **pérdida en el cable (1 puerto)** mide la pérdida de señal a través del cable o de otros dispositivos sobre un rango de frecuencia definido cuando conecta un extremo del cable al puerto de medición del instrumento y finaliza el otro extremo del cable con un cortocircuito o lo deja totalmente abierto.



Prueba de cable y antena: pérdida en el cable

La **carta de Smith** mide la impedancia y la fase para ajustar adecuadamente los dispositivos RF. La carta de Smith también muestra características de adaptación de impedancia en sistemas de cable y antena o dispositivos de filtro o duplexor.



Prueba de cable y antena: carta de Smith

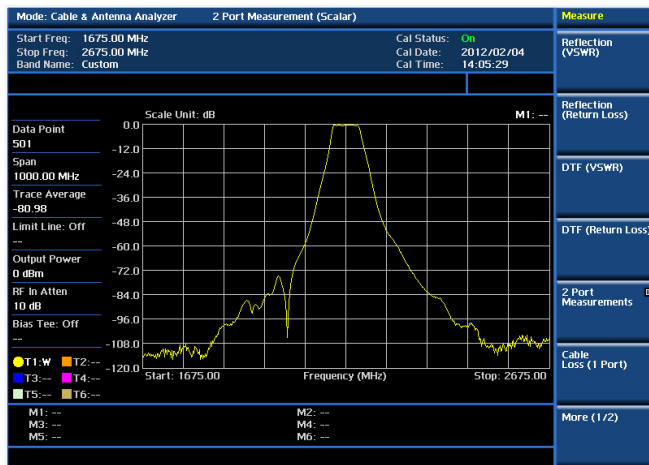
Mediciones de **fase de 1 puerto** mide la fase  $S_{11}$  para ajustar antenas y hacer coincidir la fase de los cables.



Prueba de cable y antena: fase - 1 puerto



La **medición con 2 puertos (escalar)** (opción 001) tiene mediciones vectoriales y escalares. La medición escalar brinda un rango dinámico mayor (> 100 dB); la medición vectorial brinda mayor precisión y tiempos de prueba más cortos.



Prueba de cable y antena: medición de 2 puertos

La **pérdida/ganancia por inserción** mide las características de los dispositivos pasivos y activos, como filtros, puentes, divisores y amplificadores, y verifica el aislamiento de la antena o de cada sector.

La **medición de fase de 2 puertos en mediciones vectoriales** mide la fase  $S_{21}$  para caracterizar los dispositivos de transmisión como filtros y amplificadores.

La T de polarización integrada opcional suministra potencia a los dispositivos activos a través del puerto de entrada de RF del instrumento, lo que elimina la necesidad de una fuente eléctrica externa.

## Medidores de potencia

El analizador cuenta con un medidor de potencia RF y un medidor de potencia óptica.

El medidor de potencia RF lleva a cabo dos métodos distintos de medición de potencia. El primero consiste en una medición de potencia interna para pruebas de potencia estándar sin la asistencia de sensores de potencia externos y el segundo funciona junto con un sensor de potencia externa para mediciones de potencia de gran precisión.

El medidor de potencia óptica mide la potencia óptica para conectores monomodo y multimodo a través de un sensor de potencia óptica externo.

### Medidor de potencia RF (estándar)

#### Medición de potencia interna

- Rango de frecuencia: de 10 MHz a 4 GHz/8 GHz
- Rango dinámico: de -120 a +20 dBm/+25 dBm
- Tipo de medición: RMS o pico

#### Medición de potencia externa

- JD732B: sensor de potencia de terminación (promedio)
- JD734B: sensor de potencia de terminación (pico)
- JD736B: sensor de potencia de terminación (promedio y pico)
  - Rango de frecuencia: de 20 MHz a 3,8 GHz
  - Rango dinámico: de -30 a +20 dBm
- JD731B: sensor de potencia direccional (a través de la línea)
  - Rango de frecuencia: de 300 MHz a 3,8 GHz
  - Rango dinámico: promedio de 0,15 a 150 V, pico de 4 a 400 V
  - Medición:
    - Potencia promedio en directo
    - Potencia promedio en reversa
    - Potencia pico en directo
    - VSWR
- JD733A: sensor de potencia direccional (a través de la línea)
  - Rango de frecuencia: de 150 MHz a 3,5 GHz
  - Rango dinámico: promedio/pico de 0,1 a 50 V
  - Medición:
    - Potencia promedio en directo
    - Potencia promedio en reversa
    - Potencia pico en directo
    - VSWR

## Medidor de potencia óptica

### Sensores de potencia óptica miniatura USB 2.0

- MP-60A
  - Rango de longitud de onda: de 780 a 1650 nm
  - Rango dinámico: 1300, 1310, 1490, 1550 nm: de -50 a +10 dBm  
850 nm: de -45 a +10 dBm
- MP-80A
  - Rango de longitud de onda: de 780 a 1650 nm
  - Rango dinámico: 1300, 1550 nm: de -35 a +23 dBm;  
850 nm: de -30 a +23 dBm



Sensores de potencia

El análisis del medidor de potencia tiene límites pasa/falla definidos por el usuario y muestra los resultados de la prueba en dBm y V. Las mediciones de potencia pueden configurarse como mediciones absolutas mostradas en dBm o como mediciones relativas mostradas en dB.

El analizador muestra niveles de potencia en dos formatos: como un valor en tiempo real en el medidor analógico y como una tendencia de nivel de potencia en el tiempo en un histograma.



Pruebas de medición de potencia (RF u óptica)

\* CellAdvisor JD785 solamente

Los sensores de potencia RF de alta precisión de la serie JD730 miden la potencia RF conectada a través del puerto USB al analizador.

El analizador controla los sensores de potencia de terminación (JD732B, JD734B y JD736B), lo que lo convierte en un medidor de potencia RF muy preciso para aplicaciones fuera de servicio de hasta 3,8 GHz con un rango de medición de -30 a +20 dBm.

El analizador controla la adaptación de impedancia y la potencia de salida de medición de los sensores de potencia direccionales (JD731B y JD733A) para los sistemas en servicio. Estos sensores de potencia pueden manejar hasta 150 W de potencia, lo que elimina la necesidad de atenuadores.

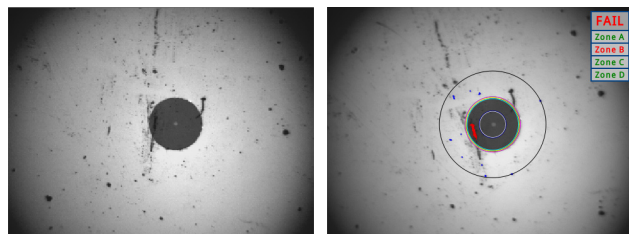
El analizador controla los sensores de potencia óptica (serie MP) para medir la potencia óptica de manera rápida y fácil, monomodo y multimodo.

Este medidor de potencia óptica ofrece una solución bien organizada para la inspección de fibra.

La **inspección de fibra\*** elimina los problemas más comunes en los enlaces de fibra al verificar la pulcritud de los conectores. Solo el JD785 puede solucionar de manera rápida y fácil los problemas y certificar la limpieza y la calidad de la conexión de fibra. Cuando se conecta el microscopio para fibra P5000i opcional, los usuarios pueden inspeccionar y limpiar rápidamente las conexiones de fibra con una indicación clara pasa/falla. También puede utilizarse la aplicación gratuita FiberChekPRO™ en una PC o computadora portátil con el microscopio P5000i para realizar el mismo análisis de fibra en paralelo con el instrumento para probar la RF y con la PC o computadora portátil para probar la fibra. Los usuarios también pueden inspeccionar, probar y certificar cualquier conector de fibra e instantáneamente generar informes de resumen integrales pasa/falla.



Microscopio P5000i



Fibra - Pasa

Fibra - Falla

## Analizador de interferencia

El analizador de interferencia (opción 011) es extremadamente eficaz para ubicar e identificar interferencia de RF periódica o intermitente. Las señales de interferencia derivan de varios tipos de transmisores licenciados o no que ocasionan llamadas interrumpidas o mala calidad de servicio.

- Analizador de espectro
  - Indicador de sonido
  - Demodulación de audio AM/FM
  - Id. de interferencia
  - Grabador de espectro
- Espectrograma
- Indicador de intensidad de señal de recepción (Receive signal strength indicator, RSSI)
- Buscador de interferencia
- Reproductor de espectro
- Espectrograma dual

### Mediciones

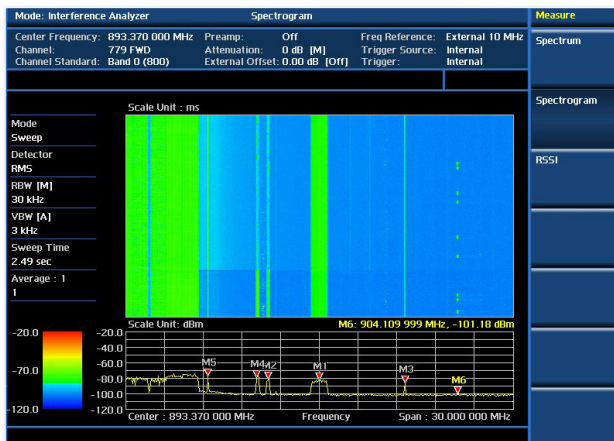
Un analizador de espectro puede verificar la disponibilidad del espectro, lo que permite capturar solo los eventos en los cuales la señal recibida supera el límite de potencia definido.

El volumen de tono audible es proporcional a la intensidad de la potencia de la señal. Además, un demodulador de audio AM/FM integrado identifica convenientemente las señales AM/FM.

La Id. de interferencia automáticamente clasifica las señales de interferencia y enumera los tipos de señales posibles correspondientes a la señal seleccionada.

El espectrograma captura la actividad del espectro en el tiempo y utiliza varios colores para diferenciar los niveles de potencia del espectro.

El espectrograma resulta eficaz para identificar señales periódicas o intermitentes. Puede realizarse un procesamiento y análisis posterior para cada medición usando un cursor de tiempo.

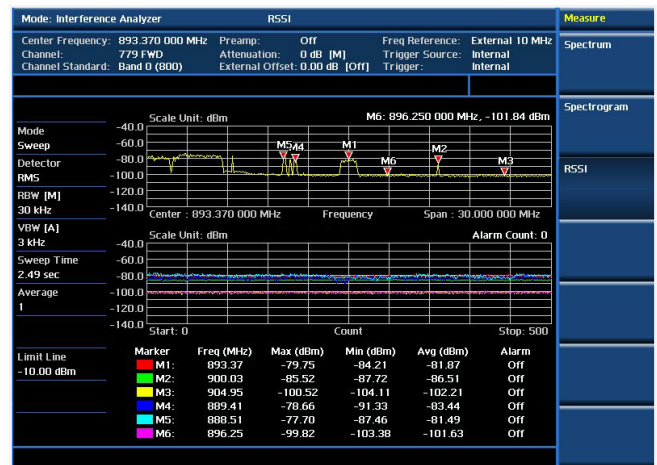


Prueba de análisis de interferencia: espectrograma

RSSI es una métrica de rastreo multiseñal que resulta particularmente útil para medir las variaciones de nivel de potencia en el tiempo.

La medición RSSI le permite asignar una línea de límite de potencia para alarmas audibles y aumentar los contadores de alarmas cada vez que una señal supera una línea de límite definida.

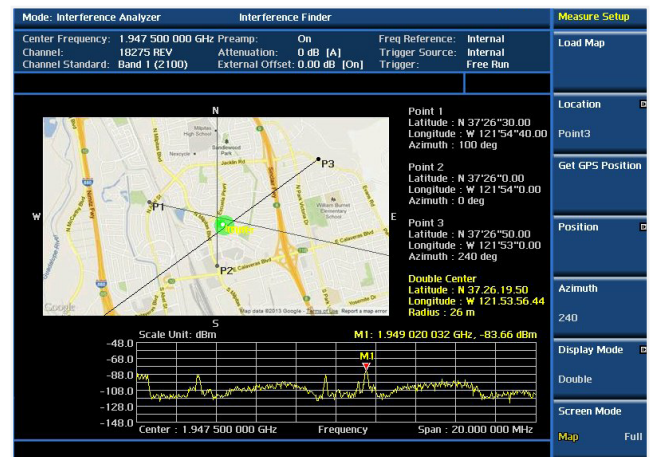
Para análisis a largo plazo, las mediciones de espectrograma y RSSI pueden guardarse automáticamente en una memoria USB externa. Los análisis posteriores pueden realizarse con un software de la aplicación JDViewer.



Prueba de análisis de interferencia: RSSI

El **buscador de interferencia** es un algoritmo de triangulación automático que utiliza las coordenadas de un GPS para localizar posibles fuentes de interferencia según tres mediciones.

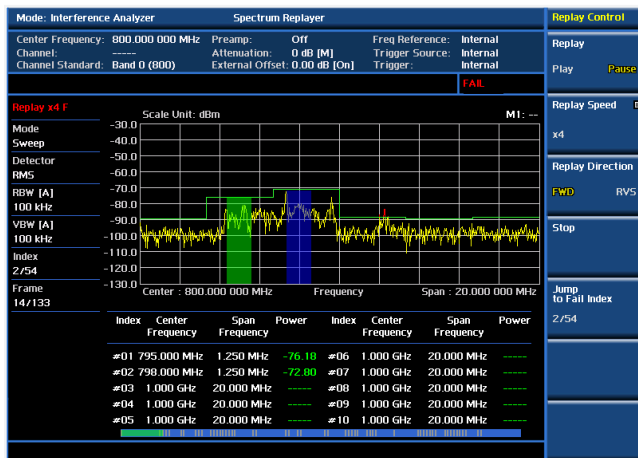
El buscador de interferencia calcula las ubicaciones de posibles interferencias usando su círculo inscrito o circunscrito según los puntos de intersección medidos.



Prueba de análisis de interferencia: buscador de interferencia

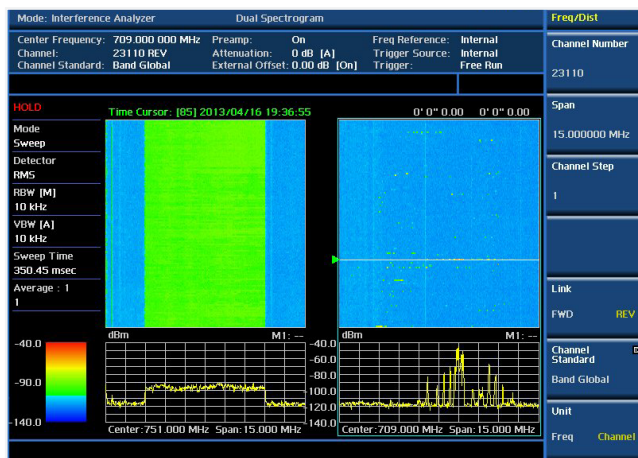
El **reproductor de espectro** permite a los usuarios recuperar y reproducir las trazas del analizador de espectro grabadas en el modo de análisis de interferencia. Estas trazas pueden reproducirse en el espectrograma o RSSI.

Los usuarios pueden configurar la línea de límite para crear puntos de fallas cuando las señales la superen. Los puntos de fallas se muestran claramente en la línea de tiempo de la traza para brindar un fácil acceso durante la reproducción.



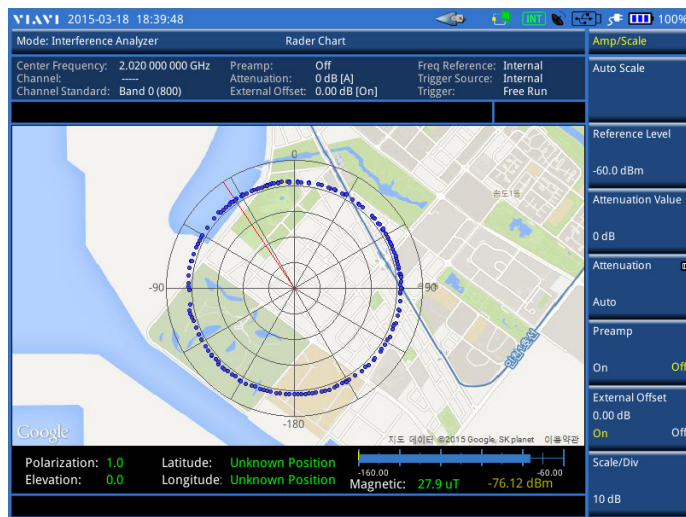
Prueba de análisis de interferencia: reproductor de espectro

El **espectrograma dual** captura las actividades del espectro para dos bandas distintas en el tiempo a fin de identificar señales de banda periódicas o intermitentes.



Prueba de análisis de interferencia: espectrograma dual

El **gráfico de radar** muestra un RSSI con información de azimut para que un usuario pueda localizar rápidamente la interferencia. CellAdvisor debe utilizarse junto con un AntennaAdvisor que cuenta con brújula integrada, LNA, GPS y antena YAGI.



Prueba de análisis de interferencia: gráfico de radar (medición)

## Analizador de señal

El analizador de señal lleva a cabo pruebas de cumplimiento RF según los estándares 3GPP/3GPP2/IEEE802.16 para potencia y espectro, además de análisis de modulación. Realiza mediciones basadas en estándares mediante un solo botón, con indicación pasa/falla según los estándares o los límites definidos por el usuario.

La capacidad de medición automática permite a los usuarios configurar situaciones de prueba con cronogramas de medición programados, como horarios de inicio, duración de la prueba, ciclos de prueba y métricas de prueba. Luego, según las condiciones definidas por el usuario, el analizador prueba hasta 10 portadoras distintas y guarda automáticamente los resultados correspondientes.

La función de analizador OTA (Over-the-Air) brinda mediciones OTA para realizar rápidamente la caracterización de la estación base. Esta capacidad de medición resulta especialmente útil para probar los sitios de celdas sin interrumpir el servicio y aquellos sitios a los cuales no se puede acceder fácilmente.



El analizador de señal brinda estas capacidades de medición:

- Análisis de espectro
- Análisis RF
- Análisis de modulación
- Medición automática

El análisis de modulación puede realizarse para estas tecnologías inalámbricas:

- cdmaOne/cdma2000 (opción 020)
- EV-DO (opción 021)
- GSM/GPRS/EDGE (opción 022)
- WCDMA/HSPA+ (opción 023)
- TD-SCDMA (opción 025)
- Mobile WiMAX (opción 026)
- LTE-FDD (opción 028)
- LTE-Advanced—FDD (opción 030)
- LTE-TDD (opción 029)
- LTE-Advanced—TDD (opción 031)

Los análisis aéreos (OTA) incluyen:

- cdmaOne/cdma2000 (opción 040)
- EV-DO (opción 041)
- GSM/GPRS/EDGE (opción 042)
- WCDMA/HSPA+ (opción 043)
- TD-SCDMA (opción 045)
- Mobile WiMAX (opción 046)
- LTE-FDD (opción 048)
- LTE-TDD (opción 049)

## Matriz de funciones detalladas del analizador de señal

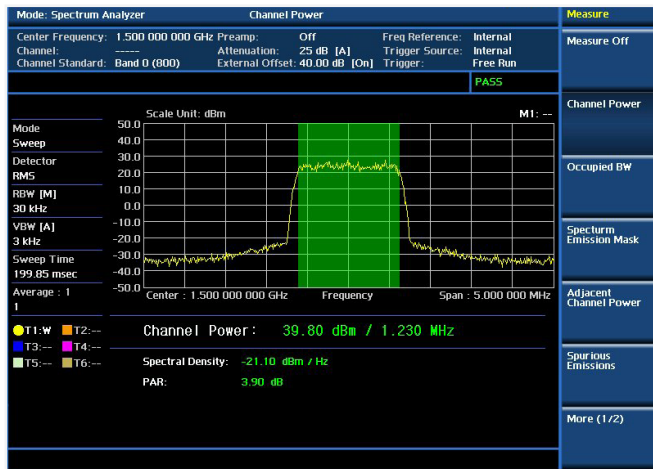
| Características                  |                                    | Tecnología                    |                             |  |  |  |
|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--|--|--|
|                                  | Característica                     | GSM/GPRS/EDGE<br>(Opción 022) | WCDMA/HSPA+<br>(Opción 023) | LTE/LTE-Advanced—FDD<br>(Opción 028/030) | LTE/LTE-Advanced—TDD<br>(Opción 029/031) |  |
| Análisis RF                      | Potencia del canal                 | ■                             | ■                           | ■  | ■  |  |
|                                  | Ancho de banda ocupado             | ■                             | ■                           | ■  | ■  |  |
|                                  | Máscara de emisión de espectro     | ■                             | ■                           | ■  | ■  |  |
|                                  | ACP(L)R                            |                               | ■                           | ■  | ■  |  |
|                                  | Multi-ACP(L)R                      |                               | ■                           | ■  | ■  |  |
|                                  | Emisiones espurias                 | ■                             | ■                           | ■  | ■  |  |
| Análisis de modulación           | Potencia vs. tiempo                | Ranura                        | ■                           |  | ■  |  |
|                                  |                                    | Trama                         | ■                           |  | ■  |  |
|                                  |                                    | Máscara                       |                             |  |  |  |
|                                  |                                    | Timograma                     |                             |  |  |  |
|                                  | Constelación                       | ■                             | ■                           | ■<br>MBMS                                | ■  |  |
|                                  | Potencia de dominio de código      |                               | ■                           |  |  |  |
|                                  | Potencia de midámbulo              |                               |                             |  |  |  |
|                                  | Potencia de código                 |                               |                             |  |  |  |
|                                  | Error de código                    |                               |                             |  |  |  |
|                                  | RCDE                               |                               | ■                           |  |  |  |
|                                  | Codograma                          |                               | ■                           |  |  |  |
|                                  | RCSI                               |                               | ■                           |  |  |  |
|                                  | Tabla CDP                          |                               | ■                           |  |  |  |
|                                  | Monotonía espectral                |                               |                             |  |  |  |
|                                  | EVM vs. subportador                |                               |                             |  |  |  |
|                                  | EVM vs. símbolo                    |                               |                             |  |  |  |
|                                  | Canal de datos                     |                               |                             | ■<br>MBMS                                | ■<br>MBMS                                |  |
|                                  | Canal de control                   |                               |                             | ■<br>MBMS                                | ■<br>MBMS                                |  |
|                                  | Subtrama                           |                               |                             | ■<br>MBMS                                | ■<br>MBMS                                |  |
|                                  | Trama                              |                               |                             | ■<br>MBMS                                |  |  |
|                                  | Error de alineación de tiempo      |                               |                             | ■  | ■  |  |
|                                  | Mapa de asignación de datos        |                               |                             | ■<br>MBMS                                | ■<br>MBMS                                |  |
|                                  | Medición automática                | ■                             | ■                           | ■  | ■  |  |
| CCDF de estadísticas de potencia |                                    | ■                             | ■                           | ■  |  |  |
| Agregación de portadoras         |                                    |                               | ■                           | ■  |  |  |
|                                  |                                    | <b>(Opción 042)</b>           | <b>(Opción 043)</b>         | <b>(Opción 048)</b>                      | <b>(Opción 049)</b>                      |  |
| Análisis OTA                     | Escáner                            | Canal/frecuencia              | Canal/cifrado               | Canal/Id.                                | Canal/Id.                                |  |
|                                  | Perfil multitrayectoria            | ■                             | ■                           | ■  | ■  |  |
|                                  | Tendencia de potencia de preámbulo |                               |                             |  |  |  |
|                                  | Analizador de modulación           | ■                             |                             |  |  |  |
|                                  | Potencia de dominio de código      |                               | ■                           |  |  |  |
|                                  | Sync-DL ID vs. tau                 |                               |                             |  |  |  |
|                                  | Analizador Sync-DL ID              |                               |                             |  |  |  |
|                                  | Canal de control                   |                               |                             | ■<br>MBMS                                | ■<br>MBMS                                |  |
|                                  | Datagrama                          |                               |                             | ■  | ■  |  |
| Trayecto                         |                                    | ■                             | ■                           | ■  |  |  |

## Matriz de funciones detalladas del analizador de señal (continuación)

| Características                  |                                    | Tecnología                       |                       |                          |                              |
|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------------|
|                                  |                                    | cdmaOne/cdma2000<br>(Opción 020) | EV-DO<br>(Opción 021) | TD-SCDMA<br>(Opción 025) | Mobile WiMAX<br>(Opción 026) |
| Análisis RF                      | Potencia del canal                 | ■                                | ■                     | ■                        | ■                            |
|                                  | Ancho de banda ocupado             | ■                                | ■                     | ■                        | ■                            |
|                                  | Máscara de emisión de espectro     | ■                                | ■                     | ■                        | ■                            |
|                                  | ACP(L)R                            | ■                                | ■                     | ■                        | ■                            |
|                                  | Multi-ACP(L)R                      | ■                                | ■                     | ■                        | ■                            |
|                                  | Emisiones espurias                 | ■                                | ■                     | ■                        | ■                            |
| Análisis de modulación           | Potencia vs. tiempo                | Ranura                           | Inactivo/activo       | ■                        |                              |
|                                  |                                    | Trama                            |                       | ■                        | ■                            |
|                                  |                                    | Máscara                          |                       | ■                        |                              |
|                                  |                                    | Timograma                        |                       | ■                        |                              |
|                                  | Constelación                       | ■                                | ■                     | ■                        | ■                            |
|                                  | Potencia de dominio de código      | ■                                | ■                     |                          |                              |
|                                  | Potencia de midámbulo              |                                  |                       | ■                        |                              |
|                                  | Potencia de código                 |                                  |                       | ■                        |                              |
|                                  | Error de código                    |                                  |                       | ■                        |                              |
|                                  | Codograma                          | ■                                | ■                     |                          |                              |
|                                  | RCSI                               | ■                                | ■                     |                          |                              |
|                                  | Tabla CDP                          | ■                                | ■                     |                          |                              |
|                                  | Monotonía espectral                |                                  |                       |                          | ■                            |
|                                  | EVM vs. subportador                |                                  |                       |                          | ■                            |
|                                  | EVM vs. símbolo                    |                                  |                       |                          | ■                            |
|                                  | Canal de datos                     |                                  |                       |                          |                              |
|                                  | Canal de control                   |                                  |                       |                          |                              |
|                                  | Subtrama                           |                                  |                       |                          |                              |
|                                  | Trama                              |                                  |                       |                          |                              |
|                                  | Error de alineación de tiempo      |                                  |                       |                          |                              |
| Mapa de asignación de datos      |                                    |                                  |                       |                          |                              |
| Medición automática              | ■                                  | ■                                | ■                     | ■                        |                              |
| CCDF de estadísticas de potencia | ■                                  | ■                                |                       | ■                        |                              |
|                                  |                                    | <b>(Opción 040)</b>              | <b>(Opción 041)</b>   | <b>(Opción 045)</b>      | <b>(Opción 046)</b>          |
| Análisis OTA                     | Escáner                            | Canal/PN                         | Canal/PN              | Sync-DL ID               | Preámbulo                    |
|                                  | Perfil multitrayectoria            | ■                                | ■                     | Sync-DL ID               | ■                            |
|                                  | Tendencia de potencia de preámbulo |                                  |                       |                          | ■                            |
|                                  | Analizador de modulación           |                                  |                       |                          |                              |
|                                  | Potencia de dominio de código      | ■                                | ■                     |                          |                              |
|                                  | Sync-DL ID vs. tau                 |                                  |                       | ■                        |                              |
|                                  | Analizador Sync-DL ID              |                                  |                       | ■                        |                              |
|                                  | Canal de control                   |                                  |                       |                          |                              |
|                                  | Datagrama                          |                                  |                       |                          |                              |
| Trayecto                         | ■                                  | ■                                | ■                     | ■                        |                              |

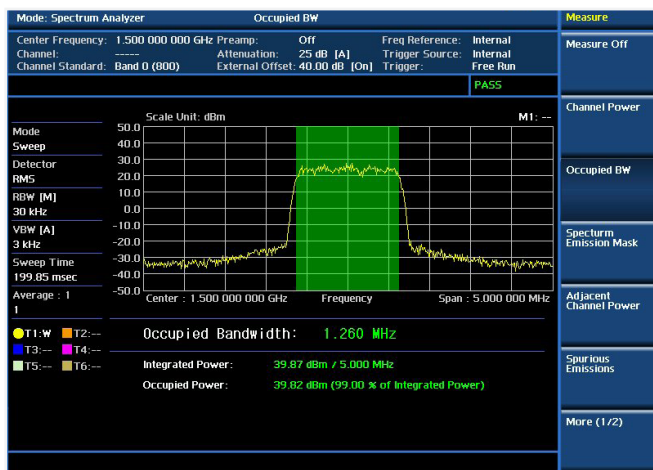
## Análisis RF

La **potencia del canal** mide la potencia RF total, la densidad espectral, la relación de pico a promedio (PAR) de la señal en un ancho de banda de canal especificado.



Análisis RF: potencia del canal

El **ancho de banda ocupado** mide el ancho de banda de la frecuencia que contiene el 99 % de la potencia para la potencia ocupada e integrada total.



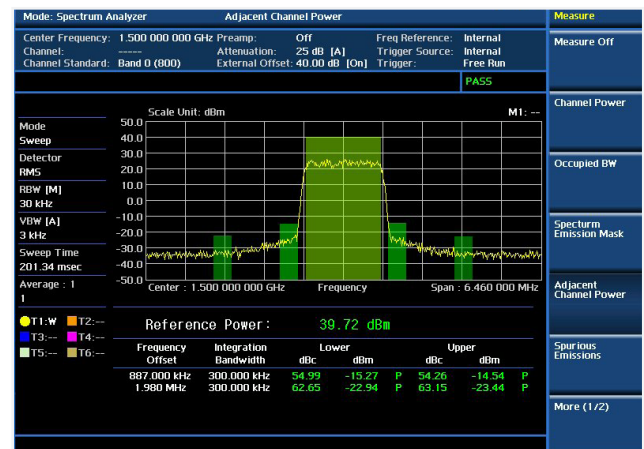
Análisis RF: ancho de banda ocupado

La **máscara de emisión de espectro** compara el nivel de potencia total dentro del ancho de banda del portador definido y las frecuencias desviadas determinadas en cada lado de la frecuencia del portador con los estándares permitidos.



Análisis RF: máscara de emisión de espectro

La **relación de potencia de canal adyacente o relación de pérdida de canal adyacente** mide la pérdida de potencia RF en canales adyacentes y sus relaciones según los estándares especificados.



Análisis RF: potencia de canal adyacente

La medición de **emisiones espurias** identifica y determina los niveles de potencia de las emisiones espurias en ciertas bandas de frecuencia.



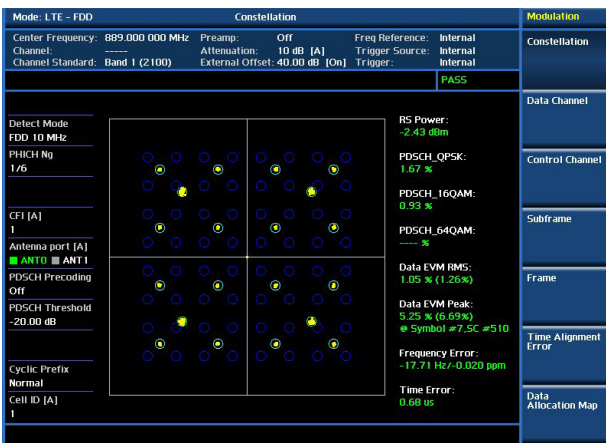
## Análisis de modulación

La **potencia vs. tiempo (Trama)** verifica, con LTE-TDD, WiMAX y GSM, que la potencia de salida del transmisor tenga la amplitud, la forma y la sincronización correctas según los estándares.



Análisis de modulación: potencia vs. tiempo

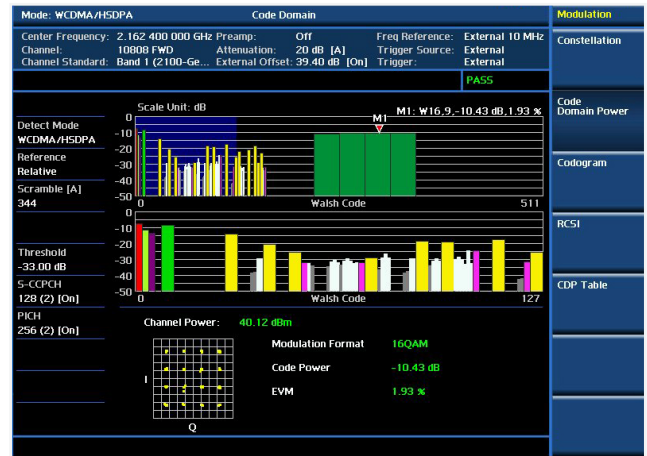
La **constelación** brinda servicio de difusión y multidifusión multimedia (MBMS), métricas de calidad de modulación (modulation quality metrics, EVM) para datos o canales de control en su esquema de modulación correspondiente, como GMSK, QPSK, 16 QAM y 64 QAM.



Análisis de modulación: constelación de datos

Las mediciones de **dominio de código** con CDMA/EV-DO y WCDMA/HSPA+ propagan los niveles de potencia del canal de código en todo el canal RF, normalizado a la potencia total.

La potencia de dominio de código (CDP) muestra los canales físicos de la señal. Esto indica los distintos factores de propagación usando diferentes colores para diferenciar fácilmente los tipos de tráfico transportados dentro de la señal.

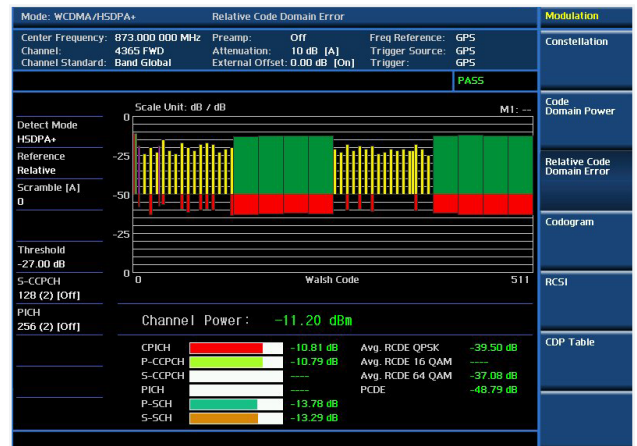


Análisis de modulación: potencia de dominio de código

La **potencia de código** brinda los datos de potencia para una capa y un canal de código individual para un intervalo de tiempo especificado. Muestra la potencia de los 16 códigos de una señal especificada.

El **error de código** muestra los datos de potencia y error para una capa y un canal de código individual para un tiempo especificado simultáneamente.

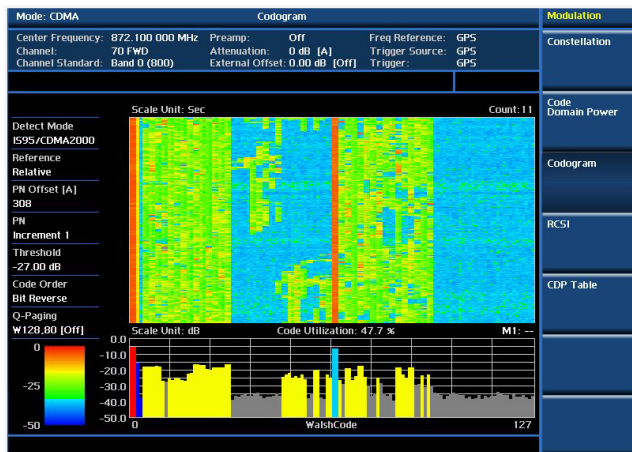
El **error de dominio de código relativo** se calcula con la proyección del vector de error sobre el dominio de código a un factor de propagación especificado.



Análisis de modulación: error de dominio de código relativo

## Análisis de modulación (continuación)

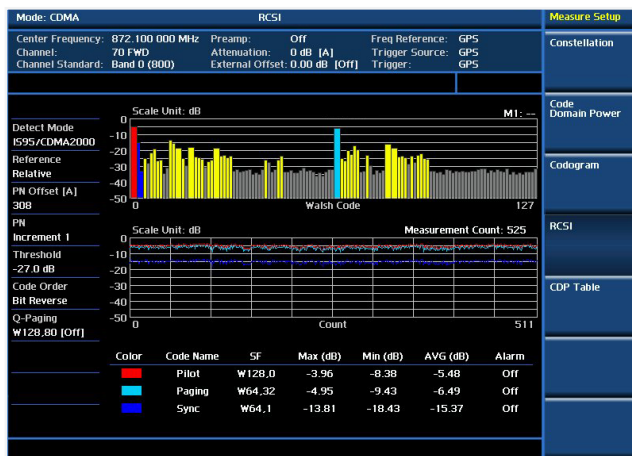
El **codograma** o **datagrama** muestra variaciones de potencia de código en el tiempo para brindar una visión clara de la carga de tráfico de cada canal en cualquier momento determinado.



Análisis de modulación: codograma

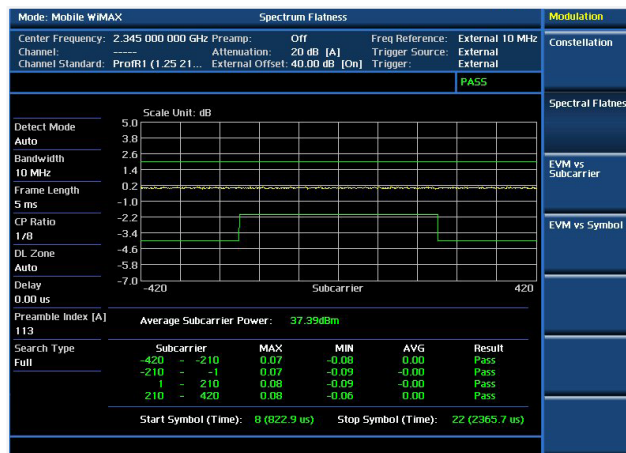
El **indicador de intensidad de código recibido** (received code strength indicator, RCSI) muestra, con CDMA/EV-DO y WCDMA/HSPA+, las variaciones de potencia en el tiempo para los canales de control.

El analizador puede guardar automáticamente las mediciones de codograma y RCSI en la memoria USB externa para el análisis a largo plazo o para el análisis posterior con el software de la aplicación JDViewer.



Análisis de modulación: RCSI

La **monotonía espectral** mide, con Mobile WiMAX, la energía de la monotonía de la constelación según los estándares.



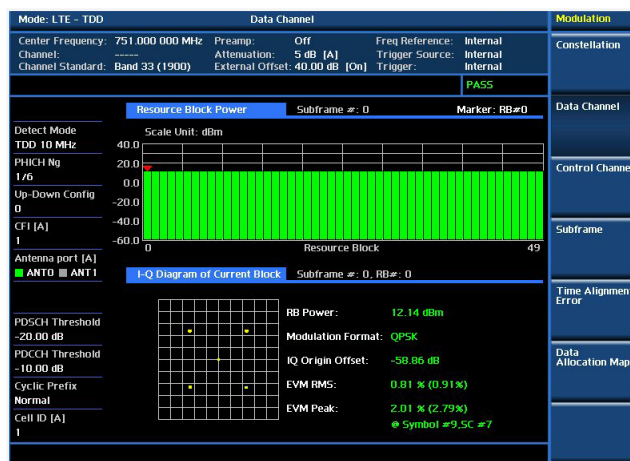
Análisis de modulación: monotonía espectral

**EVM vs. subportador** muestra, con Mobile WiMAX, la magnitud del vector de error representando el error de constelación promedio para los subportadores OFDMA.

**EVM vs. símbolo** muestra, con Mobile WiMAX, la magnitud del vector de error representando el error de constelación promedio para los símbolos OFDMA.

La **función de distribución acumulativa complementaria** (Complementary Cumulative Distribution Function, CCDF) caracteriza la distribución del nivel de potencia estadística en cualquier momento determinado.

El **canal de datos** mide, con LTE y MBMS, el bloque de recursos seleccionado o la constelación del canal de control y la calidad de modulación en cualquier subtrama.



Análisis de modulación: canales de datos

### Análisis de modulación (continuación)

El **subfotograma** mide, con LTE y MBMS, la calidad de modulación y la potencia del canal de control y datos en cualquier subtrama.



Análisis de modulación: subtrama

El **fotograma** mide, con LTE y MBMS, la calidad de modulación y potencia para todos los canales de control y datos en una trama.



Análisis de modulación: trama

El **error de alineación de tiempo** para LTE/MIMO mide diferencias de tiempo MIMO de hasta cuatro bifurcaciones de transmisión.



Análisis de modulación: error de alineación de tiempo

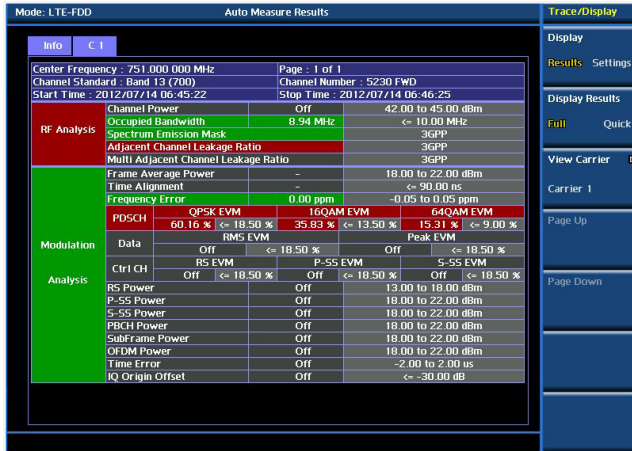
El **mapa de asignación de datos** mide, con LTE y MBMS, el nivel de potencia para todos los bloques de recursos en todas las subtramas y muestra la utilización de datos dentro de una trama.



Análisis de modulación: mapa de asignación de datos

## Análisis de modulación (continuación)

La **medición automática** permite a los usuarios controlar de manera rápida y fácil los parámetros de modulación y RF con solo tocar un botón. Todas las estaciones base pueden probarse de manera uniforme usando el mismo procedimiento sin prácticamente ningún error debido a la variabilidad de la prueba. Además, esta función reduce el error humano y mejora la eficacia. Las pruebas predefinidas permiten a los usuarios de cualquier nivel de habilidad obtener resultados uniformes y precisos.



Análisis de modulación y RF: medición automática

La **acumulación de portadores** utiliza hasta cinco interbandas o portadores de componentes de interbandas llevando a cabo una completa caracterización en cada portador, incluido el nivel de potencia, la calidad de modulación en datos y los canales de control.



Análisis de modulación: acumulación de portadoras

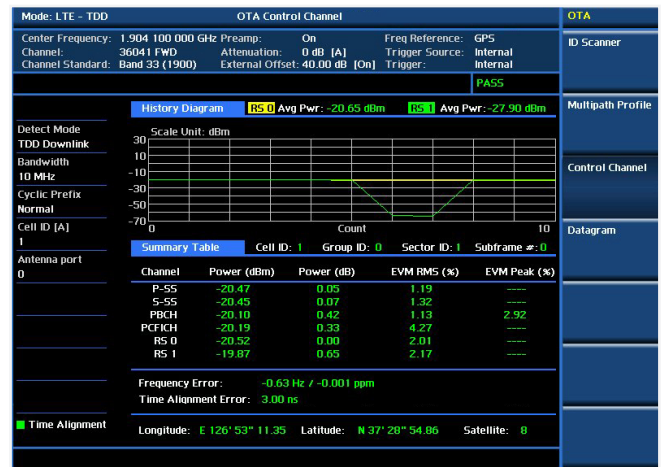
## Análisis OTA

La **Id. (escáner de canal)** mide el más fuerte de los seis identificadores de celdas recibidas, lo que brinda toda la información relevante, como PCI, RSRP y RSRQ.



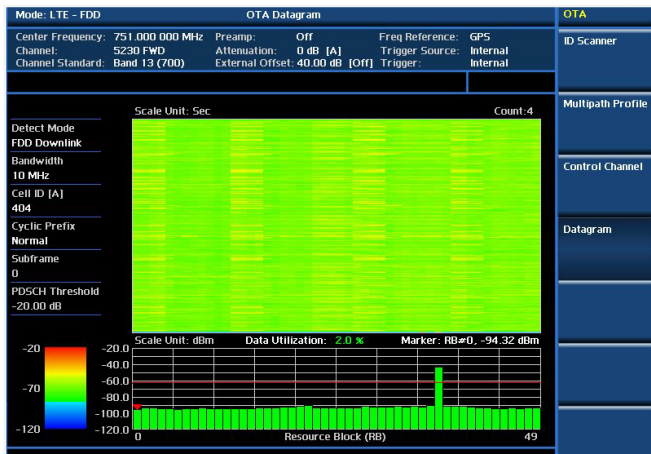
Análisis OTA: Id. (escáner de canal)

El **canal de control OTA con LTE y MBMS** brinda métricas de rendimiento de la señal para las ubicaciones a las que la estación base brinda servicios, incluido el perfil multitrayectoria que indica la intensidad de la señal reflejada.



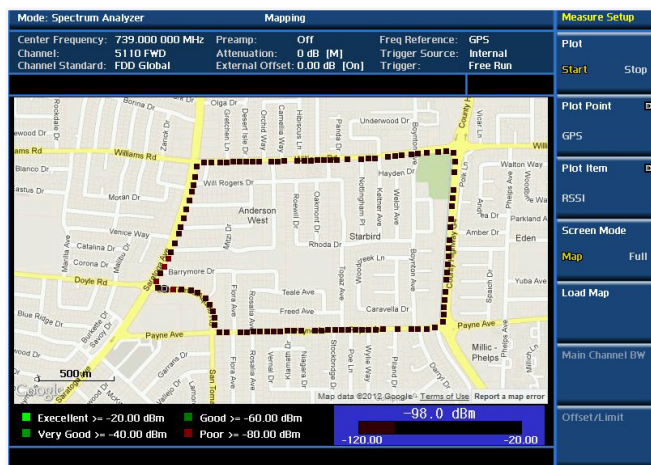
Análisis OTA: canales de control

El **datagrama** mide, con LTE, el nivel de potencia para todos los bloques de recursos en el tiempo y muestra la utilización de datos en el tiempo.



Análisis OTA: datagrama OTA

La **trayectoria** mide el rendimiento OTA de un sitio de celdas en un área de servicio definida con una marca de la métrica OTA correspondiente en un mapa, que luego se rastrea con el GPS del instrumento.

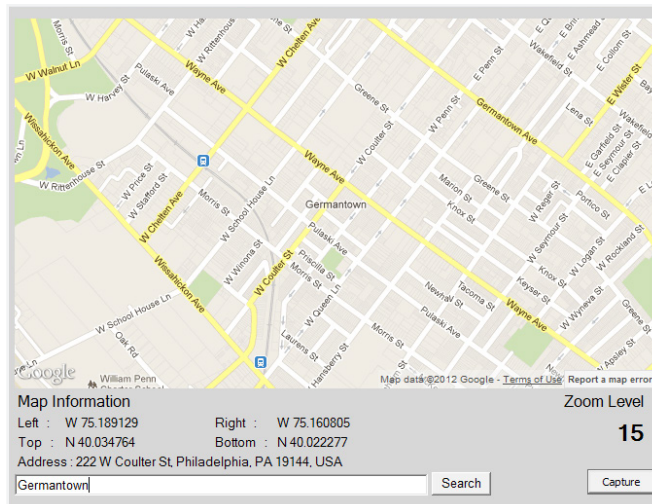


Análisis OTA: trayectoria

**JDMapCreator** crea el mapa de interés deseado desde un archivo de imagen para la cobertura interior o mapas geocodificados para la cobertura exterior que luego pueden cargarse en el analizador usando un dispositivo de memoria USB.

La función de trayectoria se incluye en el modo de analizador de espectro y en el modo OTA de analizador de señal.

JDMapCreator puede generar un mapa de tamaño considerable para que CellAdvisor pueda acercar el mapa hasta dos niveles.



Análisis OTA: JDMapCreator

## RFoFiber

El analizador mide la RF sobre la fibra para supervisar el estado del enlace de fibra entre REC (BBU) y RE (RRH), y puede emular el REC para verificar el estado de funcionamiento y el cableado RRH en el suelo a través de la fibra.

### Capacidades

- Supervisión de capa 2
- Período de capa 2
- Analizador de interferencia
  - Analizador de espectro
  - Indicador de sonido
  - Demodulación de audio AM/FM
  - Id. de interferencia
  - Grabador de espectro
  - Espectrograma
  - RSSI
  - Reproductor de espectro
- Detección de PIM
  - Radio única
  - Radios múltiples
- Generador de señal RFoCPRI
  - LTE-FDD
  - LTE-TDD
- Generador de señal RFoBSAI
  - LTE-FDD

- Analizador de señal RfOCPRI
  - LTE-FDD
  - LTE-TDD
- Analizador de señal RfOBSAI
  - LTE-FDD
- Emulación de BBU
  - Verificación de la instalación
  - Limpieza del espectro
  - Rango de cobertura
  - Análisis PIM

### Mediciones

La **supervisión de capa 2** es una medición en servicio que permite la supervisión de las alarmas de mantenimiento del enlace de capa 1 suministrado en el protocolo dentro de la banda L1 de capa 2, además de la potencia óptica que se está recibiendo.

El **período de capa 2** es una medición fuera de servicio que también permite la supervisión de las alarmas de mantenimiento del enlace de capa 1 suministrado en el protocolo dentro de la banda L1 de capa 2, además de la potencia óptica que se está recibiendo. Otro beneficio de esta función es emular la unidad de la banda base y respaldar el proceso de arranque de RRH para que los usuarios puedan verificar el cableado óptico y el funcionamiento RRH adecuado en el suelo.



RfOCPRI: supervisión de capa 2



RfOCPRI: período de capa 2

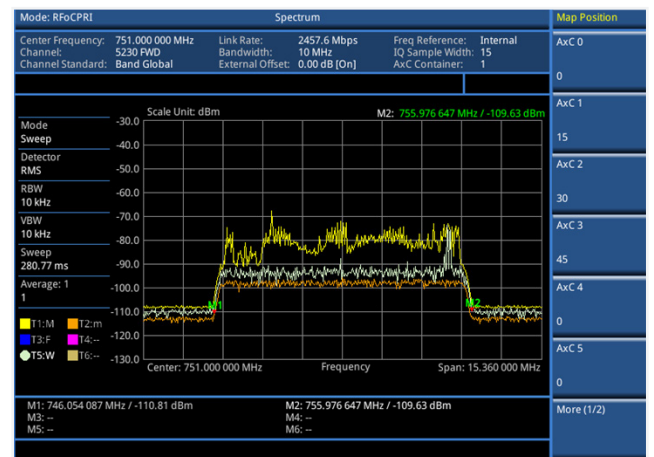
### Analizador de interferencia

El analizador de interferencia captura datos I/Q desde el enlace de fibra y muestra el espectro de enlace ascendente y descendente. RfOFiber no requiere treparse a torres para localizar e identificar las señales de interferencia presentes en la banda de enlace ascendente.

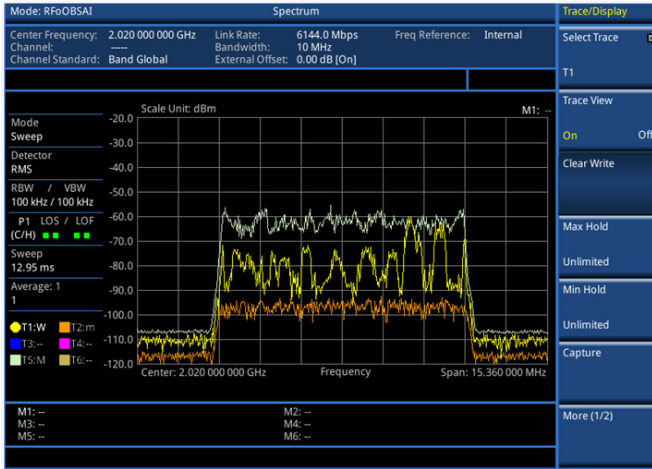
El **analizador de espectro** permite a los usuarios ver y grabar el espectro de enlace ascendente y descendente para su posterior análisis. Brinda una manera más eficaz de observar la interferencia para los sistemas TDD porque separa completamente la señal de enlace ascendente del enlace descendente.



RfOBSAI: supervisión de capa 2

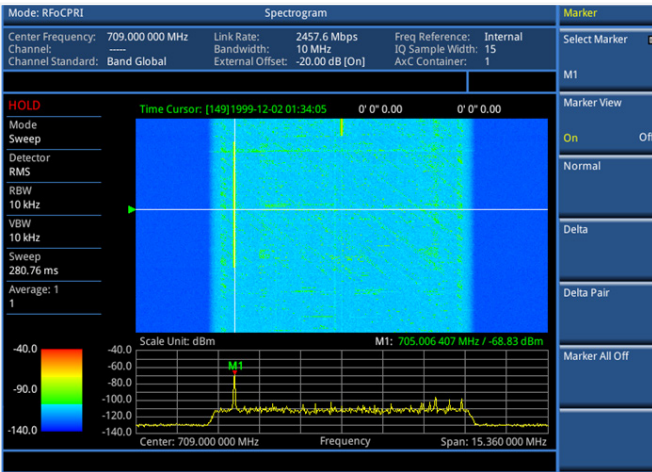


RfOCPRI: espectro

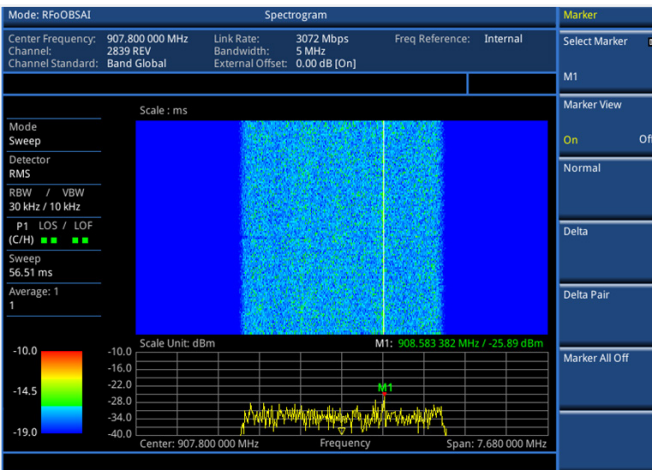


RFOBSAI: espectro

El **espectrograma** captura el espectro y lo muestra como un diagrama en cascada para identificar la interferencia de la señal de manera rápida y fácil. El cursor de tiempo y el marcador brindan rastreo de frecuencia y tiempo para las señales de interferencia intermitentes.

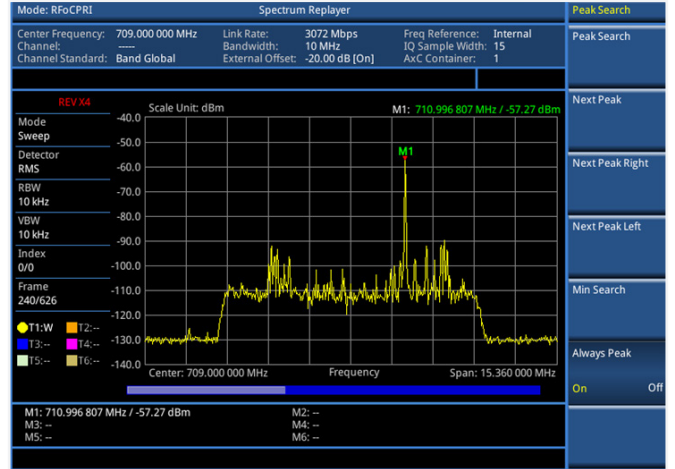


RFOCPRI: espectrograma



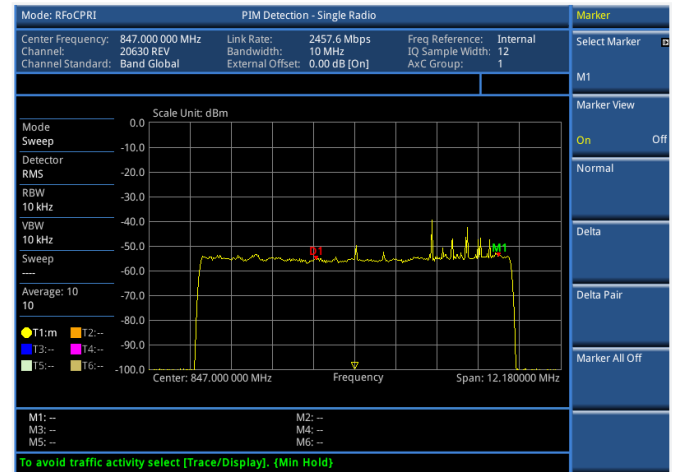
RFOBSAI: espectrograma

El **reproductor de espectro** permite a los usuarios reproducir un espectro de banda base grabado conseguido a través del enlace de fibra para comprender mejor la naturaleza de la señal de interferencia que se está investigando.



RFOCPRI: reproductor de espectro

La **detección de PIM** permite la detección de PIM en el enlace ascendente del sistema de radio. Puede lograrse de manera diferente según la cantidad de radios que compartan el mismo sistema de antena coaxial/RF. Los usuarios pueden comprobar fácilmente el PIM generado por una sola radio que ocupa la banda ancha o varias radios con diferentes frecuencias.



RFOCPRI: detección de PIM



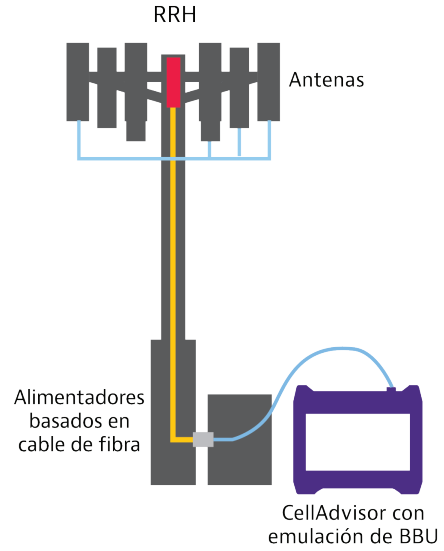
Ventana del analizador de señal RFOBSAI LTE-FDD



RFOCPRI: ventana de análisis de señal DL

## Emulación de BBU

La función de emulación de BBU (opción 101) permite a CellAdvisor emular una unidad de banda base y realiza las funciones necesarias de una BBU para propósitos de prueba. Esta función ayuda a verificar la instalación del cableado de fibra entre la BBU y RRH, el cableado coaxial entre la BBU y las antenas, y la limpieza del espectro y el rango de cobertura del sitio de celdas.



Software activo y estado de RRH CPRI



Información de RRH SFP



## Escáner de canal

La función de escáner de canal (opción 012) puede realizar mediciones de hasta 20 canales independientes para cualquier tecnología celular en cualquier canal o frecuencia. También muestra el nivel de potencia para cada tipo de señal.



Escáner de canal

## StrataSync\*

Los analizadores de la serie CellAdvisor JD780A son compatibles con la nube VIAVI StrataSync a fin de administrar el inventario del instrumento, localizar cada equipo e identificar qué ingeniero lo está usando. StrataSync también ayuda a mantener los instrumentos actualizados a través de actualizaciones remotas a fin de garantizar que todos los instrumentos tengan el firmware más reciente. Además, centraliza la distribución y configuración para garantizar que los ingenieros estén usando la misma configuración de instrumento para lograr mediciones uniformes. Una vez que se han completado las pruebas, los resultados de la medición pueden cargarse en StrataSync para almacenarlos y compartirlos de manera segura. Los ingenieros que no puedan resolver un problema pueden compartir los resultados de las mediciones con un experto para obtener ayuda en el análisis desde cualquier lugar sin que el experto tenga que estar cerca del instrumento.

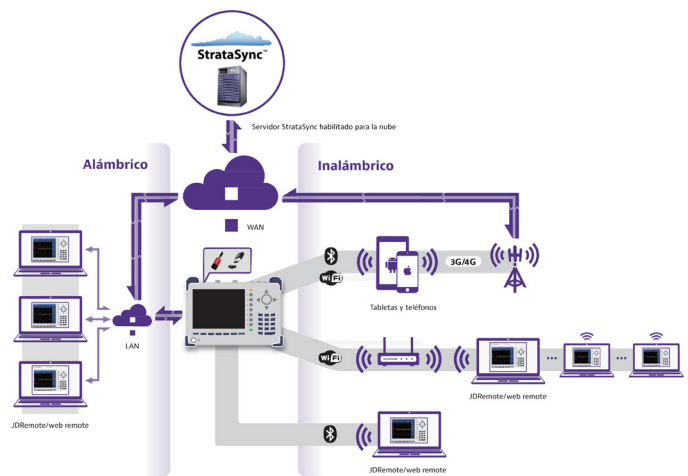
- Administra el inventario de activos
- Distribuye actualizaciones del instrumento de manera remota
- Centraliza la configuración
- Ofrece administración de datos de prueba
  - Rastreo de archivos
  - Capturas de pantalla
  - Análisis remoto



\* CellAdvisor JD785 solamente

## Conectividad Bluetooth y WiFi

La conectividad Bluetooth y WiFi (opciones 006 y 016 respectivamente) brinda pruebas de larga distancia seguras y sencillas con el instrumento alojado en la parte superior de la torre y controlado de manera remota vía Bluetooth o Wi-Fi usando un adaptador USB WiFi. Las pruebas se realizan de manera conveniente desde el suelo. Los usuarios también pueden transferir archivos desde el instrumento usando la transferencia de archivos. También pueden vincular el instrumento a una tableta o un teléfono inteligente Android con una conexión de servicio de datos a fin de cargar o descargar datos a la nube VIAVI StrataSync.



Conectividad Bluetooth y WiFi

## Antena y receptor GPS

El receptor GPS (opción 010) brinda la ubicación (latitud, longitud y altitud) y el horario de mediciones de frecuencia de alta precisión para verificar de manera independiente la sincronización de la estación base.



Analizador con antena GPS

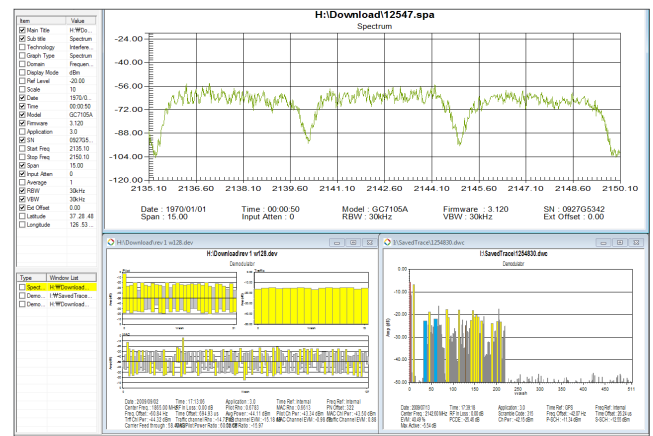
# Software de la aplicación

## Funciones de JDViewer

- Se comunica con el analizador vía LAN o USB
- Recupera mediciones realizadas o guardadas
- Exporta resultados de mediciones
- Genera e imprime informes configurables
- Crea un archivo combinado de varias trazas del espectrograma
- Analiza los resultados de las mediciones, lo que permite la alineación de varios marcadores y líneas de límite
- Crea configuraciones definidas por el usuario para la potencia del canal, el ancho de banda ocupado, SEM y ACLR
- Registra y edita bandas de frecuencia y tipos de cable definidos por el usuario
- Crea situaciones de prueba automáticas para GSM, CDMA/EV-DO, WCDMA/HSPA+, Mobile WiMAX y LTE
- Crea mapas de intensidad de la señal además de mapas de análisis de la señal en el aire (OTA) para GSM, CDMA/EV-DO, WCDMA/HSPA+, Mobile WiMAX y LTE



Mapa OTA de JDViewer



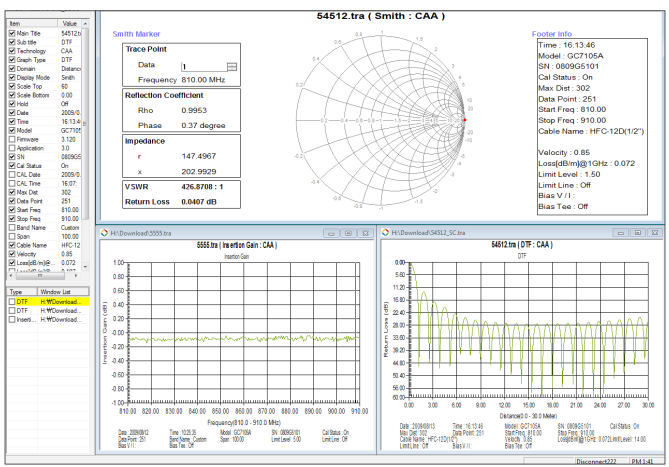
Espectro y demodulación de JDViewer

## Funciones de JDRemote

Esta capacidad permite el control remoto total del instrumento a través de un cliente de software. El control puede establecerse a través de la conexión USB directa, las conexiones a la red LAN o Bluetooth.

El analizador se comunica con dos aplicaciones basadas en Windows:

- JDViewer: para el procesamiento posterior, la generación de informes, la configuración personalizada y la creación de mapas de cobertura
- JDRemote: para el control remoto total



VSWR, DTF, Carta de Smith de JDViewer



Analizador con JDRemote





Contáctenos +34 91 383 9801  
+1 954 688 5660

Para localizar la oficina VIAMI más cercana,  
por favor visítenos en [viavisolutions.com/contactos](https://viavisolutions.com/contactos)

© 2021 VIAMI Solutions Inc.  
Las especificaciones y descripciones del producto  
descritas en este documento están sujetas  
a cambio, sin previo aviso.  
jd745b-jd785bcelladvisor-br-cpo-nse-es-mx  
30179843 901 0116

[viavisolutions.es](https://viavisolutions.es)  
[viavisolutions.com.mx](https://viavisolutions.com.mx)