

# Generadores de formas de onda de la Serie 33500B

## HOJA DE DATOS

Consiga las funciones, la fidelidad y la flexibilidad que necesita para caracterizar sus componentes y diseños con total confianza

Los generadores de formas de onda de la Serie 33500B con la exclusiva tecnología de generación de señales Trueform ofrecen más funciones, más fidelidad y más flexibilidad que los generadores DDS tradicionales. Utilícelos para acelerar su proceso de desarrollo de principio a fin.



Con TECNOLOGÍA

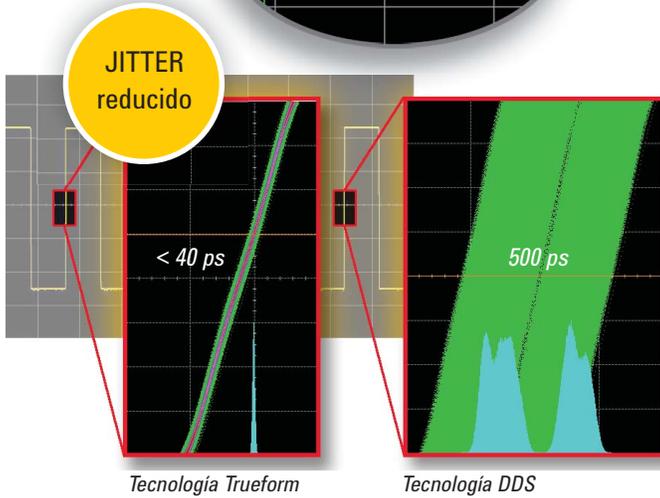
# Trueform



# Tecnología Trueform

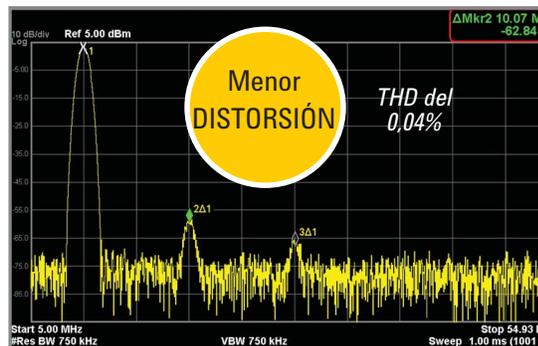
Genere formas de onda arbitrarias reales definidas punto por punto con menos jitter, más fidelidad y mayor resolución

## Avances revolucionarios en comparación con la DDS tradicional



Tecnología Trueform

Tecnología DDS



Durante las dos últimas décadas, la síntesis digital directa (DDS) ha sido la tecnología de generación de formas de onda preferida para los generadores de funciones y los generadores de formas de onda arbitrarias más económicos. La DDS proporciona a los generadores de formas de onda una gran resolución de frecuencia, prácticas formas de onda personalizadas y un precio asequible.

Como sucede con cualquier tecnología, la DDS también tiene sus inconvenientes y limitaciones. Los ingenieros con requisitos muy precisos han tenido que aceptar cierta falta de prestaciones o gastarse hasta 10 veces más en un generador de formas de onda punto por punto de gama alta.

La tecnología Trueform de Agilent ofrece una nueva alternativa que combina lo mejor de las arquitecturas DDS y punto por punto, por lo que le proporciona las ventajas de ambas sin las limitaciones de ninguna de ellas. La tecnología Trueform emplea una técnica de muestreo digital exclusiva que ofrece unas prestaciones inigualables por el mismo precio asequible que la tecnología DDS.

La tabla siguiente recoge las funciones revolucionarias de la tecnología Trueform.

	DDS: generador de formas de onda tradicional de 25 MHz	Trueform: generador de formas de onda de 30 MHz de la Serie 33511B de Agilent	Mejora
<b>Jitter de flanco</b>	500 ps	<b>40 ps</b>	12 veces mejor
<b>Replicación de formas de onda personalizadas</b>	Se salta puntos de la forma de onda	<b>Cobertura total de los puntos</b>	Replicación exacta de las formas de onda
<b>Distorsión armónica total</b>	0,2%	<b>0,04%</b>	5 veces mejor
<b>Filtrado antisolapamiento</b>	Debe utilizarse un instrumento externo	<b>Antisolapamiento siempre aplicado</b>	Sin artefactos antisolapamiento
<b>Arbitraria secuenciada</b>	No es posible	<b>Estándar</b>	Cree fácilmente secuencias de formas de onda complejas

Para obtener más información sobre la tecnología Trueform de Agilent, visite

[www.agilent.com/find/trueform](http://www.agilent.com/find/trueform)

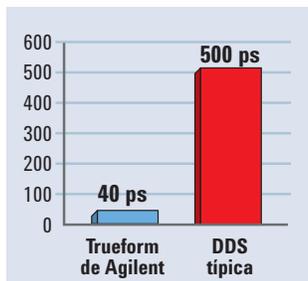


- ▶ **Genere fácilmente la gama completa de señales que necesita para las medidas más exigentes**
- ▶ **Pruebe sus dispositivos con la confianza de que su generador de formas de onda produce las señales que usted espera**
- ▶ **Seleccione únicamente las funciones que necesita ahora, y amplíelas fácilmente cuando cambien sus necesidades**

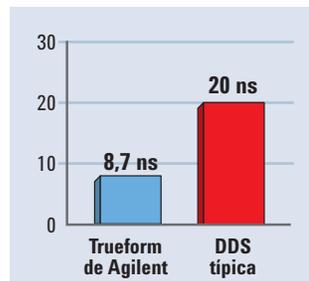
## Características exclusivas de los generadores de formas de onda de la Serie 33500B

<b>PULSO DE ANCHO DE BANDA COMPLETO</b>	Pulso de ancho de banda completo hasta 20 o 30 MHz Establezca tiempos de flanco de subida o de bajada de forma independiente
<b>2 CANALES</b>	Acoplamiento de canales duales, frecuencia y amplitud, igual e invertida Establezca una fase inicio para cada canal y un desplazamiento de fase entre los canales
<b>MODULACIÓN DE SUMA</b>	Sume dos señales, manteniendo independientes la frecuencia y la amplitud 2 tonos, cuadrada-sinusoidal, ruido en pulso
<b>FUNCIÓN ARBITRARIA PUNTO POR PUNTO</b>	Cree hasta 1 millón de muestras con la versión estándar y hasta 16 con la opcional Conecte formas de onda arbitrarias y cree hasta 512 secuencias
<b>CONFIGURACIÓN DE TENSIÓN</b>	Rango de tensión mínimo a 1 mVpp, 10 veces mejor Defina límites de tensión máximo y mínimo para evitar sobrecargas en el DUT
<b>PATRONES DE PRBS</b>	Proporciona patrones de PRBS estándar, PN7... PN23 Seleccione el tipo de PN, establezca la velocidad de bits, defina el tiempo de flanco

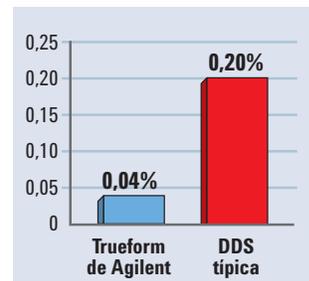
## Atributos principales



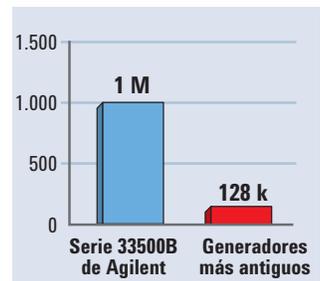
Jitter



Tiempo de subida



Distorsión armónica total



Memoria estándar

# Tecnología Trueform

## Unas funciones inigualables para generar todo un abanico de señales para los requisitos más exigentes

Los generadores de formas de onda de la Serie 33500B ofrecen las señales y las características habituales que cabría esperar, como modulación, barrido y ráfaga. Pero, además, la Serie 33500B incorpora muchas más características que le proporcionan las funciones y la flexibilidad que necesita para realizar su trabajo. Por ejemplo, una intuitiva interfaz de usuario situada en el panel frontal que le resultará muy fácil de utilizar en cualquier momento. O las interfaces integradas LAN, USB y GPIB, con las que resulta muy sencillo controlar sus instrumentos o transferir sus formas de onda a otro instrumento.

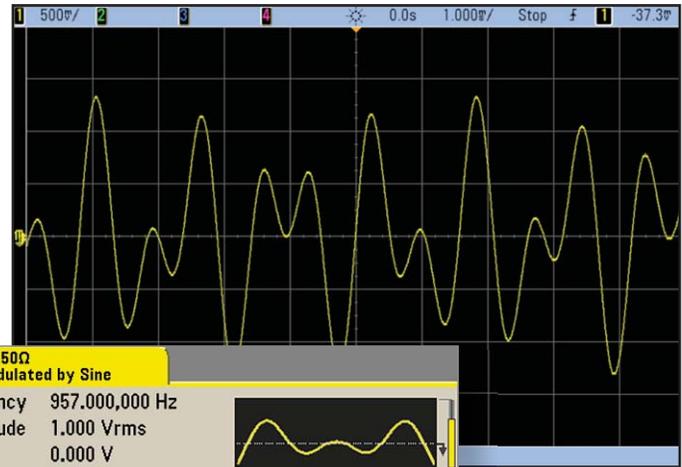
Pero la Serie 33500B cuenta con más virtudes todavía. Ofrece toda una variedad de funciones que no encontrará en ningún otro instrumento, funciones que le permitirán acelerar sus pruebas y acabar sus proyectos más rápido:

### Función de suma y combinación de formas de onda

Añada fácilmente ruido a su señal para realizar pruebas de margen y distorsión utilizando un único canal. Puede añadir señales multi-frecuencia de tono dual sin un generador de canal dual, por lo que puede reservar su presupuesto para otras pruebas que necesite hacer. En un modelo de dos canales, puede sumar y combinar hasta cuatro señales.

### Ruido de ancho de banda variable

Puede ajustar el ancho de banda del generador de ruido integrado para controlar el contenido de frecuencia de su señal. Aplique únicamente el estímulo de frecuencia que necesita para concentrar la energía de su forma de onda en las bandas de frecuencia que le interesen.



**Sine, ON, 50Ω**  
Sum Modulated by Sine

Frequency 957.000,000 Hz  
Amplitude 1.000 Vrms  
Offset 0.000 V  
Phase 0.00°

Sum Ampl 90.00 %  
Sum Freq 1.209,000,00kHz

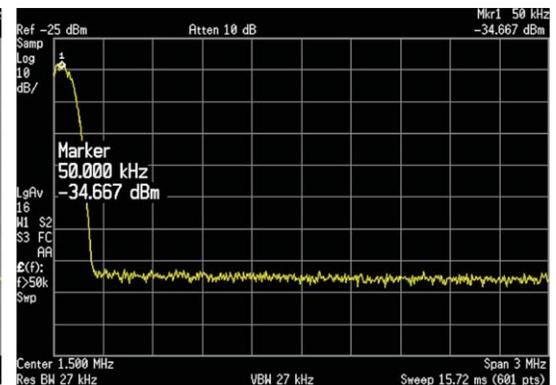
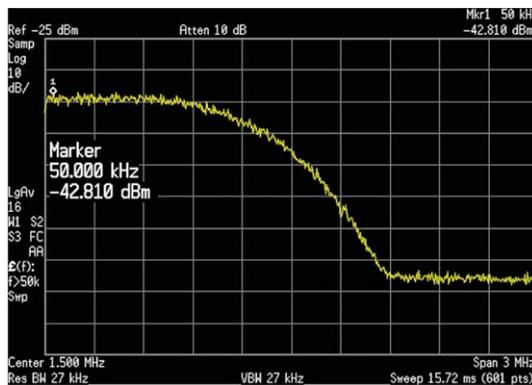
**Modulate**

Modulate	Type	Source	Sum Ampl	Shape	Sum Freq
Off	On	Internal		Sine	

Señal de tono dual creada mediante la suma de formas de onda usando el tipo de modulación "Suma".



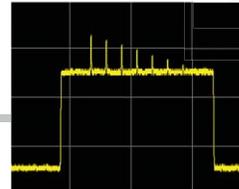
Las imágenes de la derecha muestran un incremento de aproximadamente 10 dB en la amplitud a 50 kHz cuando el ancho de banda se reduce 10 veces. Puede observar cómo aumenta la energía en las frecuencias de interés cuando se reduce el ancho de banda, en lugar de dispersarse en un ancho de banda muy amplio con menos amplitud en todas las frecuencias.



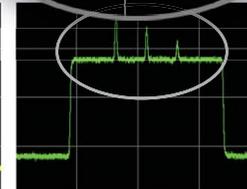


**La tecnología DDS puede saltarse puntos a frecuencias más elevadas, mientras que Trueform jamás se salta puntos y siempre con anti-aliasing**

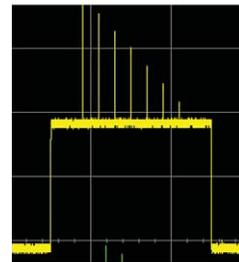
Defina cualesquiera forma y longitud de forma de onda utilizando la función de forma de onda arbitraria punto por punto. Las formas de onda, siempre con anti-aliasing para obtener una precisión excepcional, podrán ser reproducidas a cualquier velocidad que seleccione. Reproduzca sus señales tal como las haya definido, a su velocidad de muestreo exacta, sin que quepa la posibilidad de pasar por alto anomalías de corta duración, que son fundamentales a la hora de probar la fiabilidad de un dispositivo.



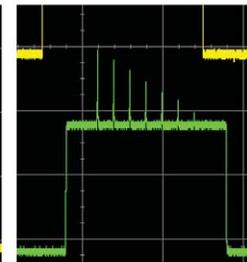
Trueform a 200 kHz



DDS a 200 kHz se salta detalles



Trueform a 50 kHz

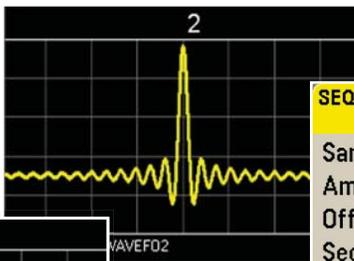
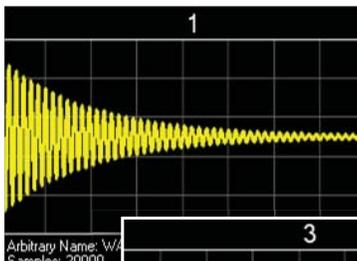


DDS a 50 kHz

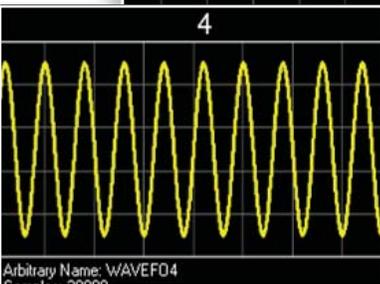
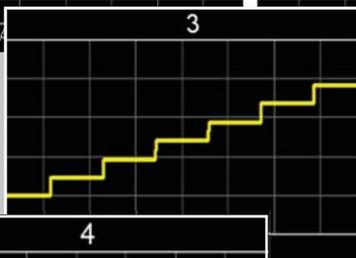
**Secuenciamiento de formas de onda**

El secuenciamiento de formas de onda le permite crear múltiples formas de onda configuradas con varios segmentos compartidos y formas de onda largas y complejas, todo ello usando poquísima memoria del instrumento.

*Cree la forma de onda en el software Waveform Builder Pro 33503A y descárguela al generador de formas de onda.*



*Pantalla del generador de formas de onda con forma de onda descargada.*



SEQ.ON,50Ω

Sample Rate 2,000,000,000MSa/s

Amplitude 2.000 Vpp

Offset 0.000 V

Segments 4

Arb Name MYSEQ

Parameters

Sample Rate	Amplitude	Offset	Arbs	Filter	Advance
↻	↻	↻	↓	↓ Normal	↓ SRate

MSO-X 3054A, MY50390163: Fr

1 500% 2

Acquisition High Res 40.0MSa/s

Channels	DC	50Ω	1.00:1
DC	DC	1.00:1	1.00:1
DC	DC	1.00:1	1.00:1
DC	DC	1.00:1	1.00:1

Autoscale Menu

Undo Autoscale Fast Debug Channels All Acq Mode Preserve

*Pantalla de osciloscopio de la forma de onda.*

# Tecnología Trueform

## Funciones *(continuación)*



Genere formas de onda PRBS con total sencillez en los generadores de formas de onda de la Serie 33500B.

### Generación de patrones PRBS (secuencia binaria pseudoaleatoria)

Pruebe sus buses serie digitales con flujos de patrones PRBS estándar (como PN7 y PN19) sin tener que usar un generador de pulsos independiente. Configurar sus pruebas le resultará más sencillo si tiene que usar menos instrumentos. No encontrará estos patrones de PRBS integrados en ningún generador de formas de onda de la competencia.

*Puede seleccionar diversas longitudes de secuencia (como PN15) y velocidades de bit de hasta 50 Mbit/s para crear señales PRBS.*

### Acceda a toda la documentación desde su smartphone o tablet

¿Necesita una respuesta rápida? Consiga acceder al instante a la documentación de su instrumento en siete idiomas en un formato WebHelp idóneo para los smartphones. Puede acceder a *toda* la documentación de usuario desde la palma de la mano, sin necesidad de un PC ni de manuales impresos. Otra característica que no encontrará en los generadores de funciones/formas de onda arbitrarias de la competencia.



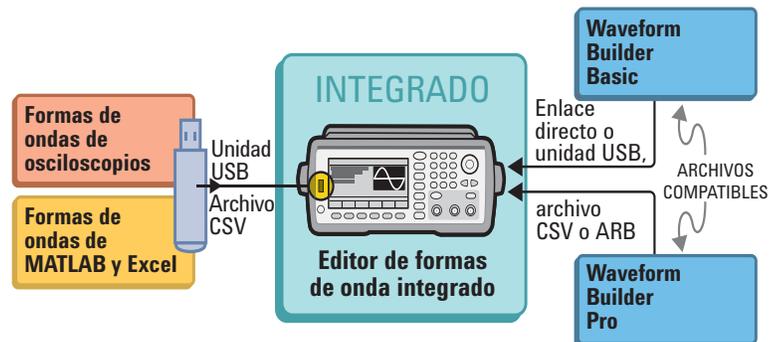
Escanee este código QR para acceder a la documentación de su instrumento.

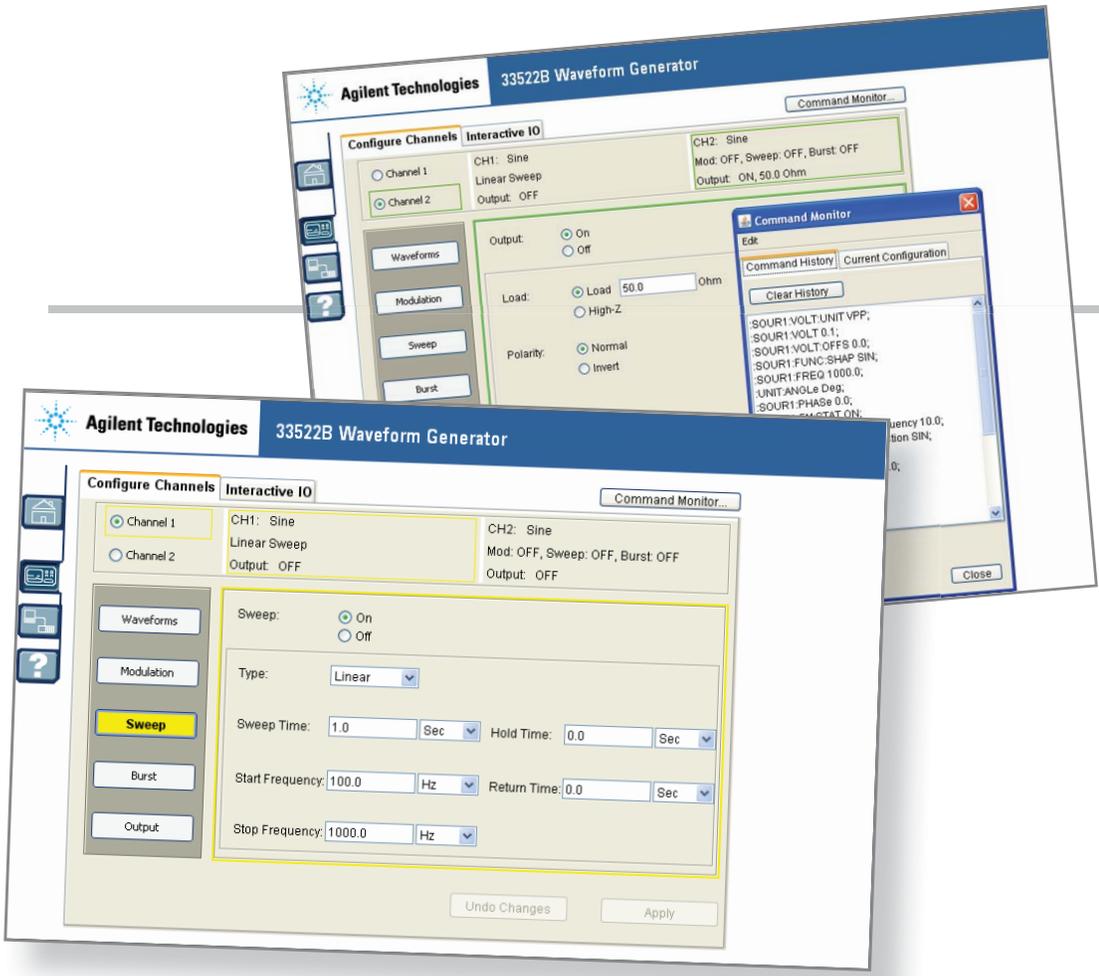
### Flexibilidad para crear y reproducir formas de onda

El generador 33500B permite crear formas de onda arbitrarias de cinco modos distintos.

1. Utilice el software Waveform Builder Basic para editar un archivo de forma de onda y descargarlo al generador
2. Utilice el software Waveform Builder Pro 33503A para crear formas de onda más complejas y secuenciamiento
3. Capture una forma de onda desde un osciloscopio y descárguela al generador
4. Cree una forma de onda en MATLAB®, Excel, etc., y descárguela al generador
5. Utilice el panel frontal del generador para editar una forma de onda una vez que la tenga en el generador

Dispone de una gran flexibilidad para elegir cómo desea trabajar.





**Navegador web integrado**

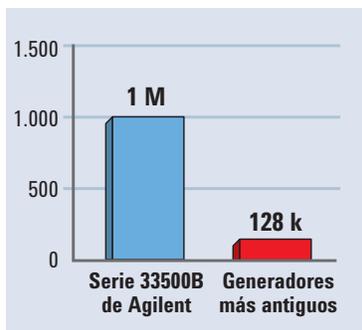
Configure y controle remotamente y con absoluta facilidad su generador de la Serie 33500B a través de una conexión LAN utilizando el navegador web LXI integrado. Puede supervisar sus pruebas y ajustar la configuración desde otra oficina u otra sala, e incluso desde su casa.

**Utilice la base de tiempos de estabilidad alta opcional para conseguir una precisión incluso mayor**

Consiga una base de tiempos más estable y unas frecuencias más precisas con la base de tiempos de alta estabilidad. La base de tiempos opcional ofrece una estabilidad de 0,1 ppm, 20 veces más estable que la base de tiempos estándar durante un año.

**Memoria profunda estándar**

Si desea probar su diseño con formas de onda largas y complejas con diversas anomalías, debe asegurarse de que su generador de formas de onda tiene memoria suficiente. La memoria estándar de la Serie 33500B tiene una profundidad de 1 Mmuestra. Los generadores DDS típicos solo ofrecen una fracción de esa memoria, pero con la Serie 33500B existe una opción de memoria de hasta 16 Mmuestras.



# Tecnología Trueform

## Integridad de las señales: pruebe sus dispositivos con la confianza de que su generador de señales produce las señales que usted espera

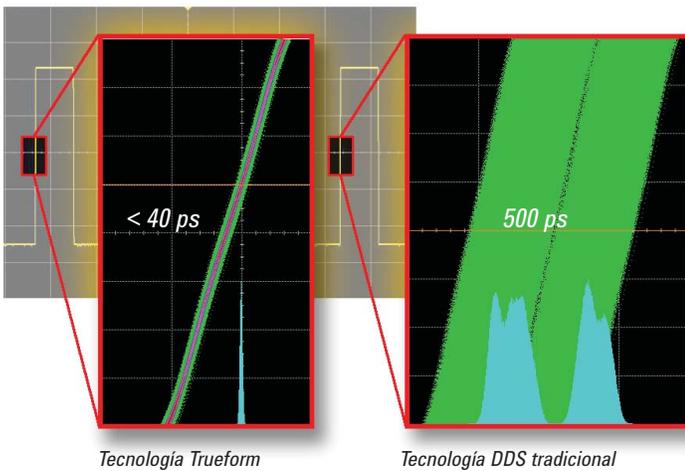
Si su generador introduce señales espurias o armónicos, lo tendrá difícil para obtener diseños fiables. Para conseguirlo, debe realizar sus pruebas con señales limpias, precisas y de bajo ruido. Los generadores de formas de onda de la Serie 33500B de Agilent ofrecen la mayor fidelidad de señales para que pueda generar las formas de onda exactas que necesita para sus medidas más difíciles. Puede estar totalmente seguro de que, al realizar las medidas, lo que ve son las características de su diseño, y no las de su generador de formas de onda.

### Los generadores de formas de onda de la Serie 33500B ofrecen las ventajas siguientes:

#### El jitter más bajo

Gracias a su jitter 12 veces mejor que el de cualquier otro instrumento de su clase, los generadores de formas de onda de la Serie 33500B ofrecen una estabilidad de flancos sin igual. Puede utilizarlos incluso como reloj del sistema para sincronizar y disparar sus otros instrumentos. La mejora en las prestaciones de jitter le permite situar los flancos con más precisión, lo que contribuye a reducir errores de sincronización en sus diseños de circuitos.

*La tecnología Trueform mejora considerablemente las prestaciones de jitter.*

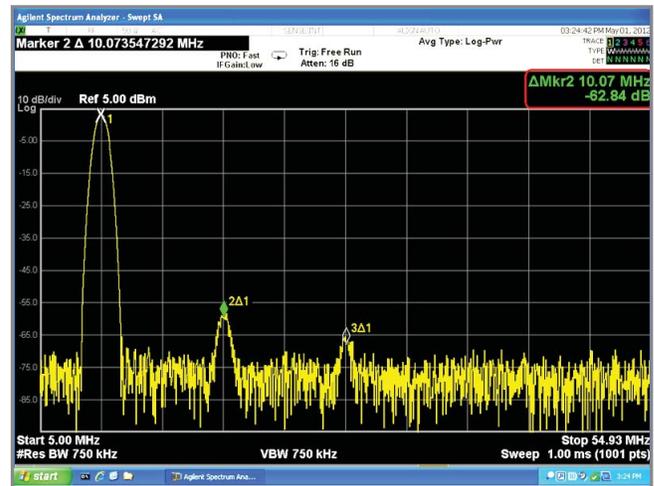


#### Tiempos de flancos más rápidos

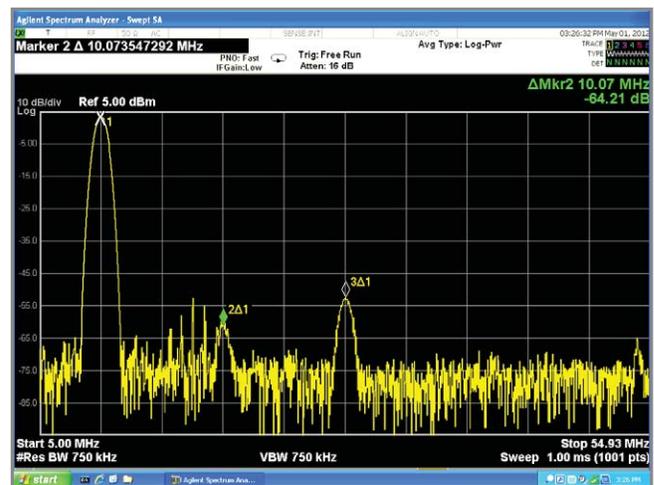
Los tiempos de subida/bajada de 8,4 ns de la Serie 33500B duplican la velocidad que encontrará en los generadores de formas de onda tradicionales. Podrá situar los flancos con más confianza y determinar los puntos de disparo de forma más precisa. Gracias a la transición más rápida, se crea más contenido de armónicos, lo que le ayuda a obtener más datos de su circuito.

#### La distorsión armónica más baja

Con una distorsión armónica total de tan solo un 0,04%, la Serie 33500B ofrece una fidelidad 5 veces superior a la de otros generadores. Las señales limpias y sin espurias no introducen ni ruido ni artefactos. Con las medidas, vea las características de su diseño y no las del generador de formas de onda.



*Los generadores de formas de onda de la Serie 33500B de Agilent ofrecen la distorsión armónica total (THD) más baja de su clase.*



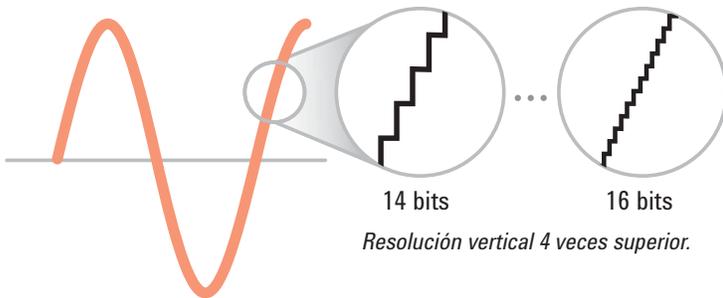
*Un generador DDS típico presenta un nivel de ruido superior y mayores armónicos.*

**Reproduzca señales de salida de baja tensión**

Los productos de ultrabaja potencia actuales, como los marcapasos, los audífonos y los sensores remotos, utilizan tensiones muy bajas. La Serie 33500B le permite crear señales con tensiones de tan solo 1 mVpp. Esa cifra supone una resolución de amplitud 10 veces mejor que la que ofrecen los generadores de formas de onda habituales.

**La resolución de amplitud más elevada**

Los 16 bits de resolución que ofrece la Serie 33500B suponen una mejora de 4 veces la conseguida con la mayoría de los generadores de formas de onda. Puede realizar cambios de salida mínimos de 1 µV, justo lo que necesita para probar los circuitos y diseños de baja tensión de hoy en día.



**Fuentes de modulación de ancho de banda completo**

Olvidese de las fuentes de modulación externas. La Serie 33500B incorpora una frecuencia de modulación que iguala la de la forma de onda que se modula. Los generadores existentes basados en síntesis digital directa (DDS) disponen de una frecuencia de modulación interna muy inferior. Ahora ya puede crear sus señales complejas con un único generador.

**Pulsos de ancho de banda completo**

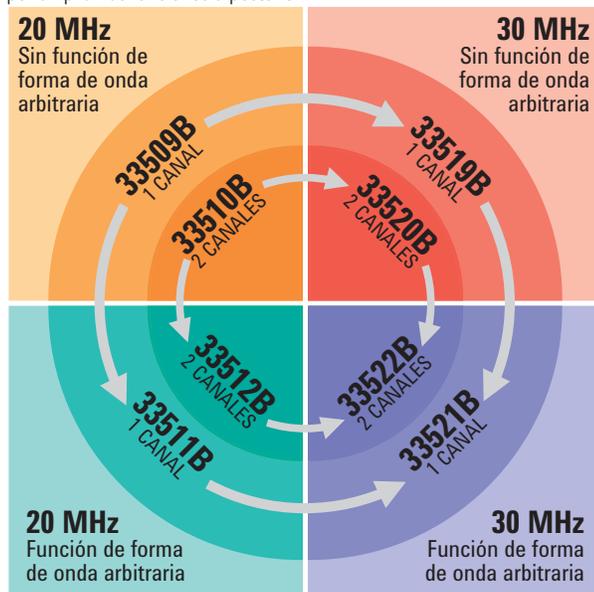
Cree pulsos de hasta 30 MHz con la Serie 33500B. La mayoría de los generadores basados en DDS ofrecen un ancho de banda reducido al generar pulsos. Al disponer de un rango operativo más amplio, tiene la frecuencia que necesita para una mayor variedad de aplicaciones.

# Tecnología Trueform

Seleccione las funciones que necesita ahora, y amplíelas fácilmente cuando cambien sus necesidades

## Protección de la inversión

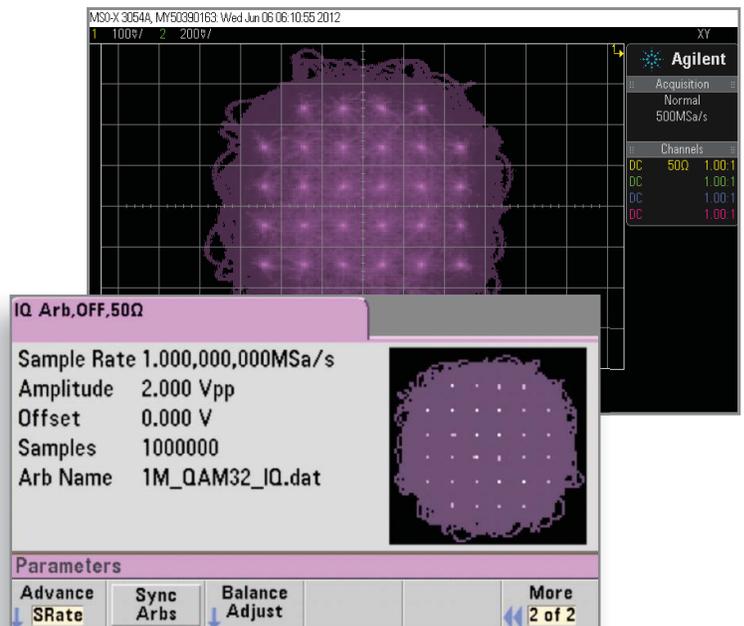
Con la mayoría de los generadores de formas de onda, al comprar un instrumento uno solo recibe lo que paga. Sin embargo, con los generadores de formas de onda de la Serie 33500B, tiene ocho modelos diferentes entre los que elegir, por lo que podrá adquirir las funciones que necesita ahora y ampliarlas más adelante cuando cambien los requisitos de su proyecto. De ese modo, su inversión en equipos de prueba estará protegida. Si necesita generar formas de onda o formas de onda arbitrarias de 30 MHz, o si precisa memoria más profunda para generar señales más complejas, le resultará sencillo agregar esas nuevas funciones tras la compra mediante actualizaciones de software. Además, no sufrirá ninguna penalización en el precio por ampliar las funciones a posteriori.



Seleccione uno de los ocho modelos disponibles para obtener las funciones que se adapte a su presupuesto actual, y saque partido de las sencillas actualizaciones de software para ampliar las funciones de su instrumento cuando esté preparado.

## Opciones para aplicaciones específicas

Si realiza experimentos sencillos de comunicaciones digitales, utilice el reproductor IQ opcional para reproducir archivos IQ en su generador de funciones de 2 canales.



El reproductor IQ opcional le permite reproducir archivos IQ en su generador de funciones arbitrarias de 2 canales.

N.º de modelo	Descripción	Arbitraria
33509B	20 MHz, 1 canal	
33510B	20 MHz, 2 canales	
33511B	20 MHz, 1 canal	■
33512B	20 MHz, 2 canales	■
33519B	30 MHz, 1 canal	
33520B	30 MHz, 2 canales	
33521B	30 MHz, 1 canal	■
33522B	30 MHz, 2 canales	■



Conectividad LAN (LXI de Clase C), USB y GPIB para conectarse de forma rápida y sencilla a un PC o la red.



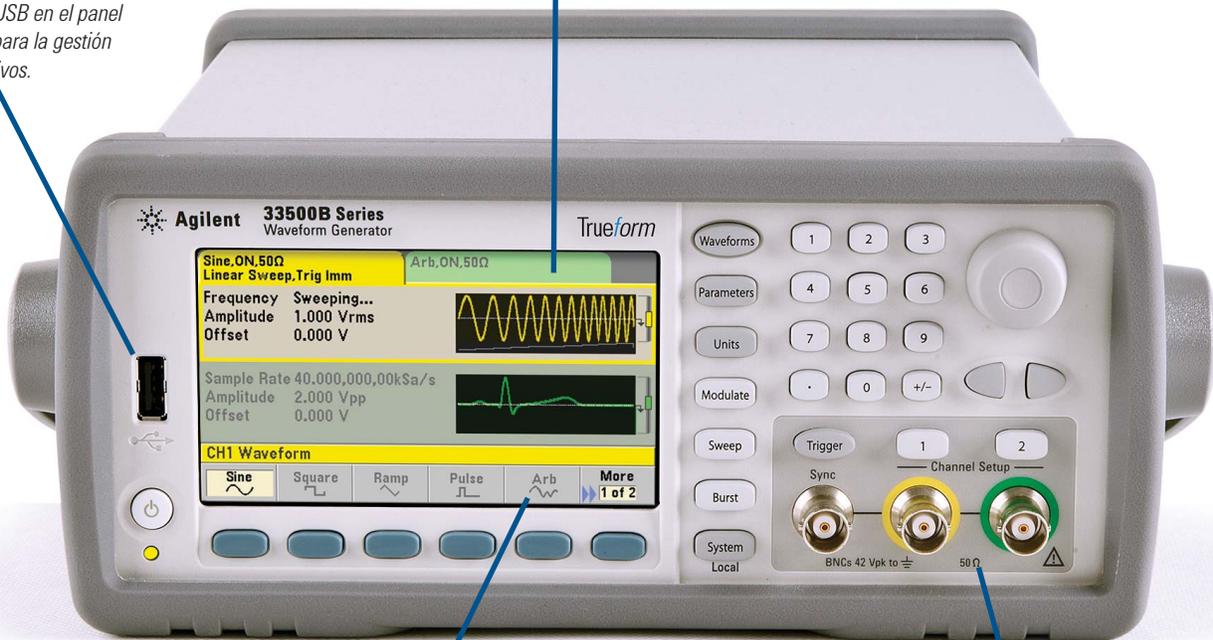
Admite funcionamiento remoto mediante navegador web que se conecta a una página web integrada.

**8 módulos a escoger entre:**

Elija el modelo con las funciones que necesita ahora, sabiendo que puede ampliarlas más adelante. Todos los modelos incorporan un amplio conjunto de características estándar integradas, entre las que se incluyen interfaces LAN, USB y GPIB, 1 Mmuestra de memoria, una entrada externa de base de tiempos y software básico de generación de formas de onda. De este modo, consigue todo lo que necesita para generar señales limpias, precisas y de bajo ruido para probar sus diseños.

Una gran pantalla gráfica en color permite realizar al mismo tiempo la configuración de los parámetros, la visualización de la señal y la edición para facilitar el uso.

Puerto USB en el panel frontal para la gestión de archivos.



Formas de onda arbitrarias reales definidas punto por punto para una representación más precisa de las formas de onda definidas por el usuario.

Modo de canal dual, con canales independientes o acoplados.

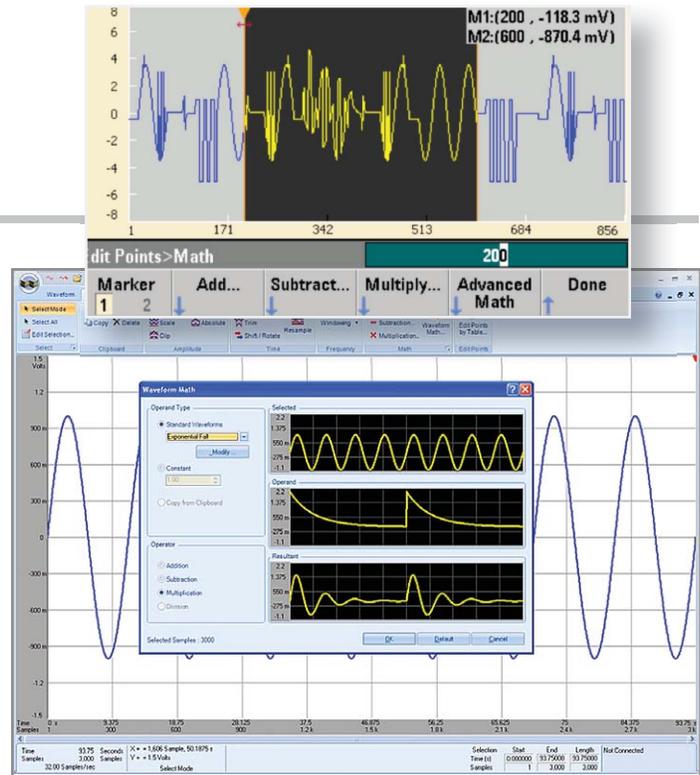
# Herramientas de productividad complementarias

## Cree con total sencillez formas de onda personalizadas utilizando un software avanzado de creación y edición de formas de onda

En lugar de pasar largas horas programando para conseguir una función avanzada de creación y edición de señales, puede utilizar el software opcional BenchLink Waveform Builder Pro 33503A. Este programa, basado en Microsoft® Windows®, incorpora sencillas herramientas de creación, como herramientas de edición de ecuaciones, de funciones matemáticas de formas de onda y de dibujo, con lo que resulta muy sencillo crear señales personalizadas. Integra una biblioteca de funciones estándar, un secuenciador de formas de onda y filtros, así como funciones de ventana, que le permiten modificar y ajustar todavía más su forma de onda fácilmente. Disponer de una biblioteca de señales integradas le ayuda a crear con rapidez formas de onda más complejas.

De ese modo obtiene una creación de formas de onda más rápida y sencilla, que se suma a un análisis más profundo de sus señales. Para obtener más información y descargar una versión de prueba de 30 días, visite:

[www.agilent.com/find/33503trial](http://www.agilent.com/find/33503trial)



Cree y edite formas de onda complejas utilizando el software Waveform Builder Pro 33503A.

# Guía de configuración

## Paso 1. Seleccione su ancho de banda, su número de canales y formas de onda arbitrarias

Generadores de formas de onda de la Serie 33500B con tecnología Trueform				
Ancho de banda	20 MHz	20 MHz	30 MHz	30 MHz
Número de canales	1	2	1	2
Generador de formas de onda	<b>33509B</b>	<b>33510B</b>	<b>33519B</b>	<b>33520B</b>
Generador de formas de onda con función arbitraria	<b>33511B</b>	<b>33512B</b>	<b>33521B</b>	<b>33522B</b>

## Paso 2. Personalice su generador de formas de onda para adaptarlo a aplicaciones más exigentes

Aplicación	Opciones de pedido
Memoria adicional para formas de onda largas	MEM (solo disponible en modelos con función arbitraria)
Reproductor IQ de banda base con ajustes	IQP (solo disponible en 33512B/33522B)
Características de seguridad con NISPOM	SEC
Base de tiempos de estabilidad ultraalta	OCX

## Paso 3. Actualice su generador de formas de onda en el futuro

Actualización deseada	Referencia de la opción de actualización
Ampliar el ancho de banda a 30 MHz	335BW1U en modelos de 1 canal 335BW2U en modelos de 2 canales
Añadir función de formas de onda arbitrarias	335ARB1U en modelos de 1 canal 335ARB2U en modelos de 2 canales
Añadir memoria de 16M a la función arbitraria	335MEM1U en modelos con función arbitraria de 1 canal 335MEM2U en modelos con función arbitraria de 2 canales
Añadir seguridad NISPOM y de archivos	335SECU
Añadir reproductor de señales de banda base IQ a la función arbitraria de 2 canales	335IQPU
Añadir base de tiempos de estabilidad ultraalta	335OCXU (Devolución a Agilent)

NOTA: un generador de 1 canal no se puede ampliar a un generador de 2 canales

# Especificaciones

A menos que se indique lo contrario, todas las especificaciones se aplican con una carga resistiva de 50 Ω y rango automático activado.

## Características de los instrumentos

Modelos y opciones	
33509B/11B/19B/21B	1 canal
33510B/12B/20B/22B	2 canales
Opción MEM	Incrementa la memoria de formas de onda arbitrarias a 16 Mmu/canal*
Opción OCX	Base de tiempos OCXO de estabilidad ultraalta
Opción IQP	Reproductor IQ (solo disponible en 33512B y 33522B)
Formas de onda	
Estándar	Sinusoidal, cuadrada, rampa, pulso, triangular, ruido gaussiano PRBS (secuencia binaria pseudoaleatoria), DC
Arbitraria incorporada*	ECG, exp. sub./baj., pulso gaussiano, Haversine, Lorentz, D-Lorentz, rampa negativa, sinc.
Arbitraria definida por el usuario*	Hasta 1 Mmu (16 Mmu con la opción MEM) con secuenciamiento multisegmento
Modos de funcionamiento y tipos de modulación	
Modos de funcionamiento	Continuo, modulado, barrido de frecuencias, ráfaga, puerta de salida
Tipos de modulación	AM, FM, PM, FSK, BPSK, PWM, suma (portadora + modulación)

## Características de las formas de onda

Sinusoidal		
Rango de frecuencia	De 1 μHz a 20 MHz o 30 MHz, resolución de 1 μHz	
Planitud de amplitud (espec.) <sup>1,2</sup> (relativa a 1 kHz)	< 100 kHz: De 100 kHz a 5 MHz: De 5 a 20 MHz: De 20 a 30 MHz:**	±0,10 dB ±0,15 dB ±0,30 dB ±0,40 dB
Distorsión de armónicos (típ.) <sup>2,3</sup>	< 20 kHz: De 20 a 100 kHz: De 100 kHz a 1 MHz: De 1 a 20 MHz: De 20 a 30 MHz:**	< -70 dBc < -65 dBc < -50 dBc < -40 dBc < -35 dBc
Distorsión armónica total (THD) (típ.)	De 20 Hz a 20 kHz:	< 0,04%
Espúreos no armónicos (típ.) <sup>2,3</sup>	Estándar: < -75 dBc, con un incremento de +20 dB/década por encima de 2 MHz Opción 010: < -75 dBc, con un incremento de +20 dB/década por encima de 10 MHz (o bien < -100 dBm, lo que sea mayor, por debajo de 500 MHz)	
Ruido de fase (SSB) (típ.)	Estándar	Opción 010
Offset de 1 kHz:	-105	-110 dBc/Hz
Offset de 10 kHz:	-115	-125 dBc/Hz
Offset de 100 kHz:	-125	-135 dBc/Hz

\*Solo disponible en 33511B/12B/21B/22B

\*\*Solo disponible en 33519B/20B/21B/22B

NOTA: consulte en la página 22 las notas al pie de la 1 a la 10

# Especificaciones

## Características de las formas de onda (continuación)

<b>Cuadrada y pulso</b>	
Rango de frecuencia	De 1 $\mu$ Hz a 20 MHz o 30 MHz, resolución de 1 $\mu$ Hz
Tiempos de subida/bajada (nom.)	Cuadrada: 8,4 ns, fijo Pulso: de 8,4 ns a 1 $\mu$ s, resolución de 100 ps o 3 dígitos, variable de forma independiente
Overshoot (típ.)	< 2%
Ciclo de trabajo	Del 0,01% al 99,99% <sup>8</sup>
Anchura de pulso	16 ns como mínimo, resolución de 100 ps
Jitter (entre ciclos, típ.)	< 40 ps rms
<b>Rampa y triangular</b>	
Rango de frecuencia	De 1 $\mu$ Hz a 200 kHz, resolución de 1 $\mu$ Hz
Simetría de las rampas	Del 0,0% al 100,0%, resolución del 0,1% (0% es rampa negativa, 100% es rampa positiva, 50% es triangular)
No linealidad (típ.)	< 0,05% desde el 5% hasta el 95% de la amplitud de la señal
<b>Ruido gaussiano</b>	
Ancho de banda (típ.)	De 1 MHz a 20 MHz o 30 MHz, variable
Factor cresta (nom.)	4,6
Periodo de repetición	> 50 años
<b>Secuencia binaria pseudoaleatoria (PRBS)</b>	
Velocidad de bits	De 1 mbps a 50 Mbps, resolución de 1 mbps
Longitud de secuencia	2 <sup>m</sup> -1, m=7, 9, 11, 15, 20, 23
Tiempos de subida/bajada (nom.)	De 8,4 ns a 1 $\mu$ s, variable, resolución de 100 ps o 3 dígitos

## Características de las formas de onda arbitrarias

<b>General</b>	
Longitud de forma de onda	De 8 muestras a 1 Mmu por canal (16 Mmu con la opción 002) en incrementos de 1 muestra
Velocidad de muestreo	De 1 $\mu$ mu/s a 250 Mmu/s, resolución de 1 $\mu$ mu/s
Resolución de tensión	16 bits
Ancho de banda (-3 dB, nom.)	Filtro desactivado: 40 MHz Filtro "normal" activado: 0,27 x (velocidad de muestreo) Filtro de "paso" activado: 0,13 x (velocidad de muestreo)
Tiempo de subida/bajada	0,35 / ancho de banda (10 ns mín.) con filtro "normal" o de "paso" activado
Tiempo de estabilización (típ.)	< 200 ns al 0,5% del valor final
Jitter (típ.)	Filtro desactivado: < 40 ps rms Filtro "normal" o de "paso" activado: < 5 ps

## Características del reproductor IQ

<b>Ajuste de equilibrio</b>	
Ganancia de amplitud (equilibrio de amplitud canal a canal)	Del -30% al +30%
Offset de delta, canal 1 y canal 2	$\pm$ (5 VDC – AC pico) en 50 $\Omega$ $\pm$ (10 VDC – AC pico) en circuito abierto
"Skew" de señal IQ (ajusta el "skew" entre canales)	De -4,00 ns a +4,00 ns
<b>Vistas</b>	
Amplitud respecto al tiempo	
X-Y (diagrama de constelaciones)	

# Especificaciones

## Características de las formas de onda arbitrarias (continuación)

<b>Secuenciamiento de formas de onda (solo disponible en 33511B/12B/21B/22B)</b>	
Funcionamiento	Las formas de onda arbitrarias individuales (segmentos) se pueden combinar en listas definidas por el usuario (secuencias) para crear formas de onda más largas y también más complejas. Cada paso de la secuencia especifica si debe repetirse el segmento asociado un determinado número de veces, si debe repetirse hasta el infinito, si debe repetirse hasta que se produzca un evento de disparo o si debe detenerse y esperar a que tenga lugar un evento de disparo. Además, se puede definir en cada paso la salida de sincronización. Para mejorar el rendimiento, se pueden precargar en la memoria volátil un máximo de 32 secuencias que pueden alcanzar un total de hasta 1.024 segmentos
Longitud de segmentos	De 8 muestras a 1 Mmu por canal (16 Mmu con la opción MEM) en incrementos de 1 muestra
Longitud de secuencia	De 1 a 512 pasos
Número de repeticiones de segmentos	De 1 a $1 \times 10^6$ , o infinito

## Características de salida

<b>Aislamiento</b>	
Salidas	Las carcasas de los conectores para las salidas de canal, de sincronización y MOD IN están conectadas las unas a las otras, pero están aisladas del chasis del instrumento. La tensión máxima admisible en las carcasas de conectores aisladas es de $\pm 42$ Vpk
<b>Salida de señal</b>	
Impedancia de salida (nom.)	50 $\Omega$
Activada, desactivada, invertida	Seleccionable por el usuario para cada canal
Límite de tensión	Límites de tensión máxima y mínima definibles por el usuario
Protección frente a sobrecargas	La salida se desactiva automáticamente cuando se aplica una sobrecarga. El instrumento tolerará un cortocircuito a tierra de forma indefinida
<b>Amplitud</b>	
Rango	De 1 mVpp a 10 Vpp en 50 $\Omega$ De 2 mVpp a 20 Vpp en circuito abierto
Resolución	4 dígitos
Unidades	Vpp, Vrms o dBm, seleccionables
Precisión <sup>1,2</sup> (espec.)	$\pm 1\%$ del ajuste $\pm 1$ mVpp a 1 kHz
<b>Offset DC</b>	
Rango <sup>5</sup>	$\pm(5$ VDC – AC pico) en 50 $\Omega$ $\pm(10$ VDC – AC pico) en circuito abierto
Resolución	4 dígitos
Unidades	VDC
Precisión <sup>1,2</sup> (espec.)	$\pm 1\%$ del valor de offset configurado, $\pm 0,25\%$ del ajuste de amplitud $\pm 2$ mV
<b>Precisión de frecuencia</b>	
<b>Referencia de frecuencia estándar (espec.)</b>	
1 año, de 23 °C $\pm 5$ °C	$\pm 1$ ppm del ajuste $\pm 15$ pHz
1 año, de 0 °C a 55 °C	$\pm 2$ ppm del ajuste $\pm 15$ pHz
<b>Referencia de frecuencia de alta estabilidad (espec.): Opción 010</b>	
1 año, de 0 °C a 55 °C	$\pm 0,1$ ppm del ajuste $\pm 15$ pHz

# Especificaciones

## Tipos de modulación y modos de funcionamiento

Portadora	AM	FM	PM	FSK	BPSK	PWM	Suma	Ráfaga	Barrido
Sinusoidal y cuadrada	•	•	•	•	•		•	•	•
Pulso	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Triangular y rampa	•	•	•	•	•		•	•	•
Ruido gaussiano	•						•	• <sup>a</sup>	
PRBS	•	•	•				•	•	
Arbitraria única*	•		• <sup>b</sup>		• <sup>b</sup>		•	•	
Arbitraria secuenciada*	•						•		

a. Solo ráfaga sincronizada. b. Se aplica al reloj de muestreo, no a la forma de onda completa.

## Señales de modulación

Portadora	Sinusoidal	Cuadrada	Triangular, rampa	Ruido	PRBS	Arbitraria*	Externa
Sinusoidal	•	•	•	•	•	•	•
Cuadrada y pulso	•	•	•	•	•	•	•
Triangular y rampa	•	•	•	•	•	•	•
Ruido gaussiano	•	•	•		•	•	•
PRBS	•	•	•	•		•	•
Arbitraria*	•	•	•	•	•		•

\* Solo se aplica a 33511B/12B/21B/22B.

## Características de modulación

<b>Modulación de amplitud (AM)</b>	
Fuente	Interna o externa, o cualquier canal con modelos de 2 canales
Tipo	Portadora completa o portadora suprimida de doble banda lateral
Profundidad <sup>1</sup>	Del 0% al 120%, resolución del 0,01%
<b>Modulación de frecuencia (FM)<sup>7</sup></b>	
Fuente	Interna o externa, o cualquier canal con modelos de 2 canales
Desviación	De 1 µHz a 15 MHz, resolución de 1 µHz
<b>Modulación de fase (PM)</b>	
Fuente	Interna o externa, o cualquier canal con modelos de 2 canales
Desviación	De 0° a 360°, con una resolución de 0,1°
<b>Modulación FSK (frequency shift keying)<sup>7</sup></b>	
Fuente	Temporizador interno o conector de disparo externo
Marca y espacio	Cualquier frecuencia dentro del rango de la señal portadora
Rango	De 0 Hz a 1 MHz
<b>Modulación BPSK (binary phase shift key)</b>	
Fuente	Temporizador interno o conector de disparo externo
Desplazamiento de fase	De 0° a 360°, con una resolución de 0,1°
Rango	De 0 Hz a 1 MHz
<b>Modulación por ancho de pulso PWM (pulse width modulation)</b>	
Fuente	Interna o externa, o cualquier canal con modelos de 2 canales
Desviación <sup>8</sup>	Del 0% al 100% de anchura de pulso, resolución del 0,01%
<b>Modulación aditiva (suma)</b>	
Fuente	Interna o externa, o cualquier canal con modelos de 2 canales
Relación <sup>6</sup>	Del 0% al 100% de amplitud de la portadora, resolución del 0,01%

## Especificaciones

### Ráfaga<sup>9</sup>

Tipo	Por recuento o enventanado
Recuento	De 1 a $1 \times 10^8$ ciclos o infinito
Enventanado	Produce ciclos completos con disparo externo confirmado
Fase de inicio/detención <sup>4</sup>	De $-360^\circ$ a $360^\circ$ , con una resolución de $0,1^\circ$
Fuente de disparo	Temporizador interno o conector de disparo externo
Marcador	Ajustable a cualquier ciclo; indicado por el flanco de bajada del pulso de sincronización

### Barrido<sup>7</sup>

Tipo	Lineal, logarítmico, lista (hasta 128 frecuencias definidas por el usuario)
Funcionamiento	Los barridos lineales y logarítmicos se caracterizan por un tiempo de barrido (durante el cual la frecuencia cambia sin sobresaltos de inicio a finalización), un intervalo de retención (durante el cual la frecuencia permanece en la frecuencia de finalización), y un tiempo de retorno (durante el cual la frecuencia cambia sin sobresaltos de finalización a inicio). Los retornos son siempre lineales
Dirección	Ascendente (frec. inicio < frec. finalización) o descendente (frec. inicio > frec. finalización)
Frecuencias de inicio y finalización	Cualquier frecuencia dentro del rango de la forma de onda
Tiempo de barrido	Lineal: De 1 ms a 3.600 s, resolución de 1 ms; De 3.601 s a 250.000 s, resolución de 1 s Logarítmico: De 1 ms a 500 s
Intervalo de retención	De 0 s a 3.600 s, resolución de 1 ms
Tiempo de retorno	De 0 s a 3.600 s, resolución de 1 ms
Fuente de disparo <sup>10</sup>	Inmediata (continua), externa, única, bus o temporizador
Marcador	Ajustable a cualquier frecuencia entre el inicio y la detención para los tipos lineales y logarítmicos, o a cualquier frecuencia de la lista en el caso del tipo lista; indicado por el flanco de bajada del pulso de sincronización

### Temporizador interno para FSK, BPSK, RÁFAGA y BARRIDO

Rango	De 1 $\mu$ s a 8.000 s, resolución de 6 dígitos o 4 ns
-------	--

### Características de 2 canales (solo se aplica a 33519B/20B/21B/22B)

Modos de funcionamiento	Independientes, parámetro(s) acoplado(s), combinados (canal 1 + canal 2), iguales (canal 2 = canal 1), o diferenciales (canal 2 = -canal 1)
Acoplamiento de parámetros	Ninguno, frecuencia (relación o diferencia) y/o amplitud, y offset DC
Fase relativa	De $0^\circ$ a $360^\circ$ , con una resolución de $0,1^\circ$
"Skew" (típ.)	< 200 ps (al realizar operaciones idénticas)
Diafonía (típ.)	< -85 dB

# Especificaciones

## Salida de sincronización/marcadores

Conector	BNC en el panel frontal, aislado del chasis
Funciones	Sincronización, marcador de barrido, marcador de ráfaga o marcador de forma de onda arbitraria
Asignación	Canal 1 o canal 2
Polaridad	Normal o invertida
Nivel de tensión (nom.)	3 Vpp en circuito abierto, 1,5 Vpp en 50 Ω
Impedancia de salida (nom.)	50 Ω
Anchura mínima de pulso (nom.)	16 ns

## Disparo/puerta externos

Conector	BNC en el panel posterior, referenciado al chasis
Función	Entrada o salida
Asignación	Canal 1, canal 2 o ambos (como entrada) Canal 1 o canal 2 (como salida)
Polaridad	Rampa positiva o negativa
Nivel de tensión (nom.)	De 0 V a 0,4 V para bajo, > 2,3 V para alto, 3,5 V máximo (como entrada) 3 Vpp (nom.) en circuito abierto, 1,5 Vpp (nom.) en 50 Ω (como salida)
Impedancia (nom.)	10 kΩ, acoplamiento DC (como entrada) 50 Ω (como salida)
Anchura mínima de pulso (nom.)	16 ns
Rango de entrada	DC a 1 MHz
Anchura de pulso mínima	100 ns (como entrada)
Ciclo de trabajo (nom.)	50% (como salida)
Retardo de disparo	De 0 s a 1.000 s, resolución de 4 ns; se aplica a todos los eventos de disparo
Latencia de entrada (típ.)	< 135 ns con retardo de disparo establecido como cero
Jitter de entrada (típ.)	< 2,5 ns, rms
Fanout	≤ 4 generadores de forma de onda de la Serie 33500B de Agilent en total

## Entrada de modulación

Conector	BNC en el panel posterior, aislado
Asignación	Canal 1, canal 2 o ambos
Nivel de tensión	±5 V a escala completa
Impedancia de entrada (nom.)	5 kΩ
Ancho de banda (-3 dB, típ.)	De 0 Hz a 100 kHz

## Entrada de referencia de frecuencia

Conector	BNC en el panel posterior, aislado del chasis y del resto de los conectores
Selección de referencia	Interna, externa o automática
Rango de frecuencia	Estándar: 10 MHz ±20 Hz Opción 010: 10 MHz ±1 Hz
Tiempo de bloqueo (típ.)	< 2 s
Nivel de tensión	De 200 mVpp a 5 Vpp
Impedancia de entrada (nom.)	1 kΩ    20 pF, acoplamiento AC

# Especificaciones

## Salida de referencia de frecuencia

Conector	BNC en el panel posterior, referenciado al chasis
Frecuencia (nom.)	10 MHz
Impedancia de salida (nom.)	50 Ω, acoplamiento AC
Nivel (nom.)	0 dBm, 632 mVpp en 50 Ω

## Reloj/calendario de tiempo real

Configuración y lectura	Año, mes, día, hora, minuto, segundo
Batería	CR-2032 de tipo botón, reemplazable, vida útil > 5 años (tip.)

## Tiempos de programación (med.)

Velocidad de cambio de configuración				
	LAN (socket)	LAN (VXI-11)	USB 2.0	GPIO
Cambio de función	5 ms	6 ms	5 ms	5 ms
Cambio de frecuencia	2 ms	3 ms	2 ms	3 ms
Cambio de amplitud	20 ms	20 ms	19 ms	22 ms
Selección de forma de onda arbitraria (16.000)	9 ms	11 ms	9 ms	9 ms

Velocidad de descarga de formas de onda arbitrarias a la memoria volátil				
(transferencia binaria)	LAN (socket)	LAN (VXI-11)	USB 2.0	GPIO
4.000 muestras	6 ms	18 ms	8 ms	39 ms
1 Mmu	1,3 s	2,6 s	13 s	9,1 s

## Memoria

Memoria de formas de onda arbitrarias y de estado del instrumento	
Volátil	1x10 <sup>6</sup> muestras por canal o 16x10 <sup>6</sup> muestras por canal (opción MEM) 512 pasos de secuencia por canal
No volátil	El espacio para archivos en el sistema de archivos está limitado a 64 MB (~32 Mmu de registros de formas de onda arbitrarias)
Estado del instrumento	
Guardar / recuperar	Estados de instrumento definidos por el usuario
Desconexión	Estado de desconexión guardado automáticamente
Conexión	Configuración predeterminada de fábrica o última configuración de desconexión
Sistema de archivos USB	
Puerto en el panel frontal	Dispositivo de almacenamiento masivo USB 2.0 de alta velocidad
Capacidad	Configuración de lectura o escritura del instrumento, estados de instrumento y archivos de formas de onda arbitrarias y secuencias
Velocidad	10 MB/s (nom.)

# Especificaciones

## Características generales

<b>Interfaces informáticas</b>	
LXI-C (rev1.3)	10/100 Base-T Ethernet (sockets y protocolo VXI-11) USB 2.0 (protocolo USB-TMC488) GPIB/IEEE-488.1, IEEE-488.2
Interfaz de usuario web	Funcionamiento y control remoto
Lenguaje de programación	SCPI-1999, IEEE-488.2 Compatible con los modelos 33210A y 33220A de Agilent
Pantalla gráfica	TFT en color de 4,3" WQVGA (480 x 272) con retroiluminación LED
<b>Mecánicas</b>	
Tamaño	261,1 mm An. x 103,8 mm Al. x 303,2 mm P. (con protectores instalados) 212,8 mm An. x 88,3 mm Al. x 272,3 mm P. (sin protectores instalados) 2U x ½ anchura de rack
Peso (nom.)	3,3 kg
<b>Medio ambiente</b>	
Temperatura de almacenamiento	De -40 °C a 70 °C
Tiempo de calentamiento	1 hora
Entorno de funcionamiento	EN61010, grado de contaminación 2; instalación interior
Temperatura de funcionamiento	De 0 °C a 55 °C
Humedad de funcionamiento	De 5% a 80% de humedad relativa, sin condensación
Altitud de funcionamiento	Hasta 3.000 metros
<b>Normativa</b>	
Seguridad	Cumple la Directiva europea de baja tensión y lleva la marca CE. Cumple las normas UL 61010-1, CSA C22.2 61010-1 e IEC 61010-1:2001
EMC	Cumple la Directiva europea de EMC para productos de medida y prueba. - IEC/EN 61326-1 - CISPR Pub 11, grupo 1, clase A - AS/NZS CISPR 11 - ICES/NMB-001 <i>Cumple la norma australiana y lleva la marca C-Tick</i> <i>Este dispositivo ISM cumple la norma canadiense ICES-001.</i> <i>Este dispositivo ISM cumple la norma canadiense NMB-001</i>
Ruido acústico (nom.)	<i>SPL 35 dB(A)</i>
<b>Línea de alimentación</b>	
Tensión	100 V - 240 V, 50/60 Hz -5%, +10% 100 V - 120 V, 400 Hz ±10%
Consumo de energía (típ.)	< 45 W, < 130 VA
<b>Garantía</b>	
	1 año (estándar), 3 años (opcional)

## Definiciones

### Especificación (espec.)

Prestaciones garantizadas para un instrumento calibrado que ha estado almacenado como mínimo 2 horas en el rango de temperatura de funcionamiento de 0 °C a 55 °C y tras un periodo de calentamiento de 45 minutos. Todas las especificaciones incluyen la incertidumbre de medida y se han elaborado con arreglo a los métodos de la norma ISO-17025.

Los datos publicados en este documento son especificaciones (espec.) solo si figura indicado expresamente.

### Típico (típ.)

Prestaciones características, que satisfarán un 80% o más de los dispositivos fabricados. Estos datos no están garantizados, no incluyen la incertidumbre de medida y solo son válidos a temperatura ambiente (unos 23 °C).

### Nominal (nom.)

Prestaciones características medias o valor de un atributo que viene determinado por el diseño, como tipo de conector, dimensiones físicas o velocidad de funcionamiento.

Estos datos no están garantizados y se miden a temperatura ambiente (unos 23 °C).

### Medido (med.)

Un atributo medido durante el desarrollo con el fin de comunicar las prestaciones previstas. Estos datos no están garantizados y se miden a temperatura ambiente (unos 23 °C).

### Precisión

Representa la precisión con trazabilidad de un parámetro especificado. Incluye error de medida y error de base de tiempos, así como incertidumbre de la fuente de calibración.

Los errores de medida aleatorios se combinan utilizando el método del valor cuadrático resultante y se multiplican por M para obtener el nivel de confianza deseado. Los errores sistemáticos se suman linealmente e incluyen errores de desplazamiento en tiempo, errores de temporización de disparo y errores de base de tiempos, según proceda para cada tipo de medida.

### Nivel de confianza

Para obtener una confianza de un 99%, utilice  $k = 2,5$  en los cálculos de precisión.

Para obtener una confianza de un 95%, utilice  $k = 2,0$  en los cálculos de precisión.

1. *Añadir 1/10 de la especificación de precisión de amplitud y offset de salida por °C para funcionamiento a temperaturas superiores a 23 °C  $\pm 5$  °C.*
2. *Rango automático activado.*
3. *Offset DC establecido en cero.*
4. *Limitada a formas de onda arbitrarias que son < 1 millón de puntos; resolución de fase limitada por el número de puntos en las formas de onda arbitrarias < 3.600 puntos.*
5. *Típicamente, el ruido de salida es 20 dB inferior cuando (DC + AC pico) < 320 mV (en 50  $\Omega$ ) o 640 mV (en circuito abierto).*
6. *Sujeto a límites de tensión de salida máximos.*
7. *Todos los cambios de frecuencia son con fase continua.*
8. *Sujeto a límites de anchura de pulso.*
9. *El recuento de ráfagas no se puede utilizar con ruido gaussiano.*
10. *Disparo externo solo para tiempo de barrido > 8.000 s.*



 **Actualizaciones de Agilent por correo electrónico**

[www.agilent.com/find/emailupdates](http://www.agilent.com/find/emailupdates)  
Reciba la información más reciente sobre los productos y aplicaciones que seleccione.



[www.axistandard.org](http://www.axistandard.org)  
Las extensiones de AdvancedTCA® para instrumentación y prueba (AXIe) son un estándar abierto que amplía el sistema AdvancedTCA para fines generales y pruebas de semiconductores. Agilent es miembro fundador del consorcio AXIe.



[www.lxistandard.org](http://www.lxistandard.org)  
LXI (LAN eXtensions for Instrumentation) integra la potencia de Ethernet y la web en sus sistemas. Agilent es miembro fundador del consorcio LXI.



[www.pxisa.org](http://www.pxisa.org)  
Las extensiones PCI para instrumentación modular (PXI) proporcionan una capacidad robusta y consistente de medida y un sistema de automatización de alto rendimiento basado en ordenador.

**Distribuidores de Agilent**

[www.agilent.com/find/channelpartners](http://www.agilent.com/find/channelpartners)  
Consiga lo mejor de ambos mundos: la experiencia y variedad de productos de medida de Agilent junto con la comodidad que le brindan sus distribuidores.

Microsoft y Microsoft Windows son marcas comerciales de Microsoft Corporation registradas en EE. UU.

MATLAB es una marca comercial de The Math Works, Inc. registrada en EE. UU.

Servicios Agilent Advantage 

Con los servicios Agilent Advantage, nos comprometemos a ayudarle a alcanzar el éxito durante toda la vida útil de su equipo. Nos preocupamos por que siga siendo competitivo; por eso invertimos constantemente en herramientas y procesos que aceleren la calibración y la reparación, y reduzcan el coste de propiedad. Asimismo, puede utilizar los Servicios web Infoline para gestionar los equipos y los servicios de forma más eficiente. Ponemos a su disposición una amplia experiencia en medidas y servicios para que pueda crear los productos más innovadores.

[www.agilent.com/find/advantageservices](http://www.agilent.com/find/advantageservices)



[www.agilent.com/quality](http://www.agilent.com/quality)

Para obtener más información sobre los productos, las aplicaciones o los servicios de Agilent Technologies, póngase en contacto con su oficina local de Agilent. La lista completa se puede encontrar en:

[www.agilent.com/find/contactus](http://www.agilent.com/find/contactus)

**América**

Brasil	(11) 4197 3600
Canadá	(877) 894 4414
Estados Unidos	(800) 829 4444
México	01800 5064 800

**Asia Pacífico**

Australia	1 800 629 485
China	800 810 0189
Corea	080 769 0800
Hong Kong	800 938 693
India	1 800 112 929
Japón	0120 (421) 345
Malasia	1 800 888 848
Singapur	1 800 375 8100
Taiwán	0800 047 866
Otros países de Asia Pacífico	(65) 375 8100

**Europa y Oriente Próximo**

Alemania	49 (0) 7031 464 6333
Bélgica	32 (0) 2 404 93 40
Dinamarca	45 45 80 12 15
España	34 (91) 631 3300
Finlandia	358 (0) 10 855 2100
Francia	0825 010 700*
	* 0,125 €/minuto
Irlanda	1890 924 204
Israel	972-3-9288-504/544
Italia	39 02 92 60 8484
Países Bajos	31 (0) 20 547 2111
Reino Unido	44 (0) 118 927 6201
Suecia	0200-88 22 55

Para aquellos otros países no listados:  
[www.agilent.com/find/contactus](http://www.agilent.com/find/contactus)

Revisión: 6 de enero de 2012

Las especificaciones y descripciones de los productos que aparecen en este documento están sujetas a cambios sin previo aviso.

© Agilent Technologies, Inc. 2012  
Publicado en los EE. UU. con fecha de 15 de junio de 2012  
5991-0692ESE

