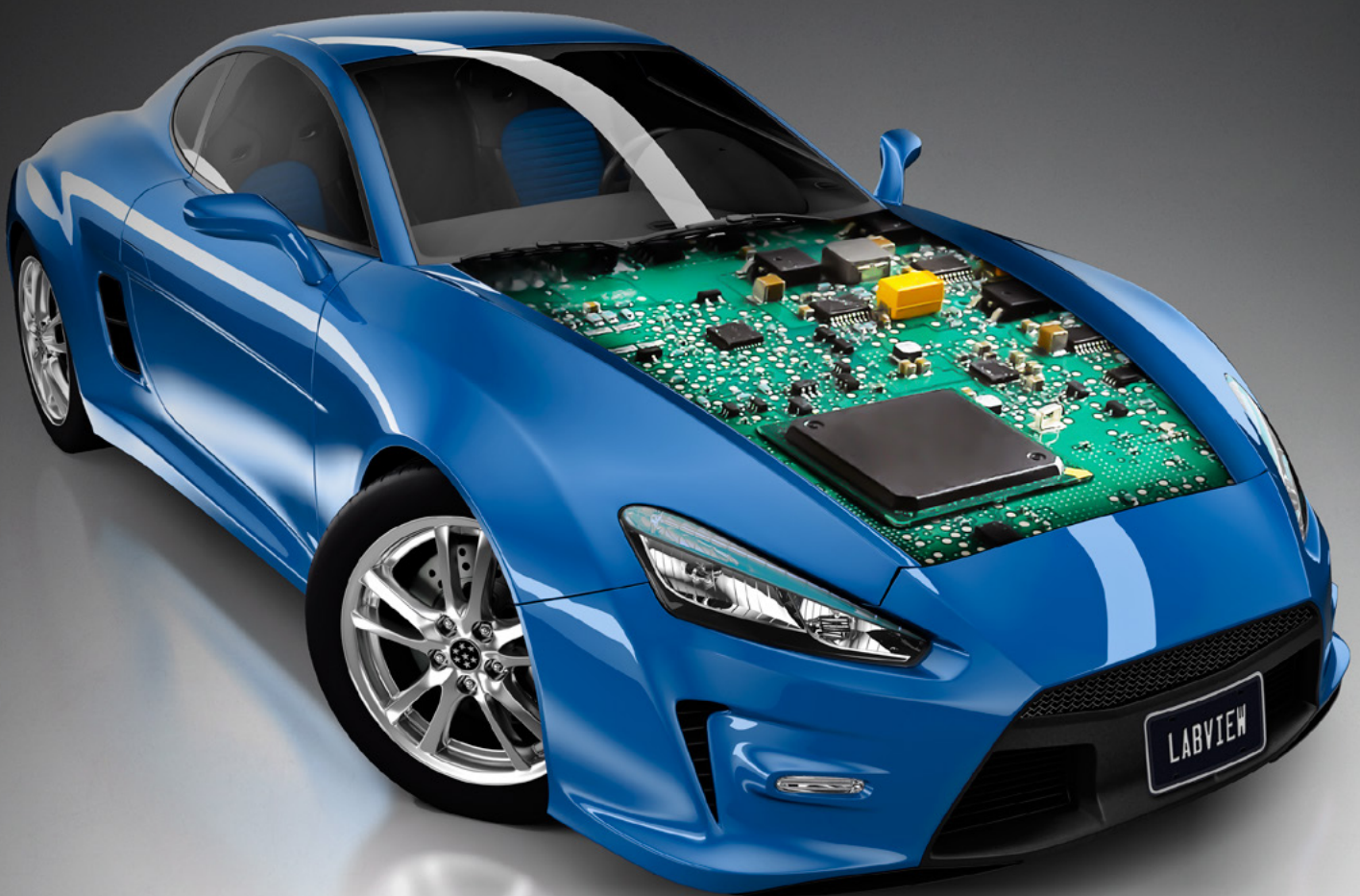


# Instrumentation<sup>Newsletter</sup>

La Publicación Mundial para Graphical System Design | Segundo Trimestre 2013

## *Cómo los Ingenieros Están Reinventando el* **AUTOMÓVIL**

PÁGINA 3



¿LabVIEW o C?

PÁGINA 6

¿Demasiados Cocineros en la  
Cocina de 2.4 GHz?

PÁGINA 10

Reconsiderando los Grandes  
Retos de la Ingeniería

PÁGINA 22

Una Tendencia Clave en el Diseño  
de Sistemas Embebidos

PÁGINA 24

Volumen 25, Número 1  
Segundo Trimestre 2013

**Editor Ejecutivo** John Pasquarette

**Editor Gerente** Norma Dorst

**Managing Editor** Lacy Rohre

**Editores Asociados** Laura Arnold,  
Joelle Pearson,  
Brittany Wilson

**Editores Contribuyentes** Johanna Gilmore,  
Ashley Meleen

**Gerente Creativo** Joe Silva

**Gerente de Proyecto** Pamela Mapua

**Director de Arte** Larry Leung

**Diseñador** Fatos Shita

**Ilustrador** Justin Owens

**Editores de Fotografía** Nicole Kinbarovsky,  
Allie Verlander

**Coordinador de Imagen** Kathy Brown

**Artista de Producción** Fatos Shita

**Especialista de Producción** Richard Buerger

**Coordinador de Circulación** Amanda Kuldane

# Automóviles Veloces y Tecnología aún más Veloz

La tecnología se mueve de manera veloz. Si usted no está mirando hacia el futuro, rápidamente se encontrará detrás de la curva. El año 2012 llegó a su fin con la inauguración de la carrera Fórmula 1 Circuito de las Américas en Austin, Texas, un evento lleno de tecnología avanzada. Los equipos F1 utilizan hardware reconfigurable y software a través del diseño, prueba, e implementación para crear automóviles aerodinámicos increíblemente rápidos.

Sabemos que mantener el ritmo es importante para los ingenieros y científicos que no trabajan en la vía rápida, por lo que estamos empezando el 2013 con un enfoque en tecnologías futuras. Para aconsejarlo de una mejor manera, nos apoyamos en investigación y desarrollo académicos, e información de nuestros proveedores. A través del año, publicamos lo que encontramos en la forma de “perspectivas de tecnología” – reportes que resaltan las últimas tendencias de tecnología que usted necesita en este momento.

Para iniciar, esta edición de Instrumentation Newsletter resalta la última investigación que hemos realizado en ingeniería automotriz. El aumento en la presencia de software embebido en su automóvil está revolucionando la manera en que opera (páginas 3-5). A medida que las aplicaciones embebidas como ésta se vuelven más complejas, las herramientas de diseño deben evolucionar para resolver requerimientos más demandantes. Los avances en las herramientas de diseño y desarrollo están colocando a la computación heterogénea – combinación de procesadores, FPGAs, y DSPS – al alcance, así que no se pierda el artículo en la página 24. Y ya que es importante para cada ingeniero no importando la industria, estamos repasando la pregunta popular, “¿Por qué utilizar LabVIEW y no C?” Como otras herramientas, una no es mejor que la otra; una es más adecuada dependiendo de su trabajo (página 6).



**John Pasquarette** [john.pasquarette@ni.com](mailto:john.pasquarette@ni.com)  
Vice Presidente de Negocios Electrónicos y Operaciones de Mercadotecnia en National Instruments

Estoy emocionado de lo que trae el 2013 para NI y los ingenieros y científicos que seguimos. Ya sean sus tendencias en ingeniería automotriz, las últimas arquitecturas de diseño de sistemas, o el software que utiliza en su escritorio, queremos escucharlo. Visite [ni.com/community](http://ni.com/community) para unirse a la conversación y permanecer a la vanguardia.

## CONTENIDO

3	Cómo los Ingenieros Están Reinventando el Automóvil	12	NI Lleva LabVIEW desde el Jardín de Niños hasta la Ciencia de Cohetes	22	Reconsiderando los Grandes Retos de la Ingeniería
6	¿LabVIEW o C?	13	Nuevos Videos Enseñan a los Estudiantes a Programar FPGAs	24	Entendiendo una Tendencia Clave en el Diseño de Sistemas Embebidos
9	Ford Implementa un Sistema de Prueba de Celdas de Combustible Utilizando NI VeriStand e INERTIA	14	Prueba y Medición Detrás del Volante	26	La Democratización de las Mediciones Avanzadas de Parámetros S
10	10 ¿Demasiados Cocineros en la Cocina de 2.4 GHz?	16	Extienda la Investigación de Comunicaciones Inalámbricas con NI USRP		

# Cómo los Ingenieros Están Reinventando el Automóvil

## El Software Embebido Lleva el Diseño del Automóvil al Futuro

¿Por qué estamos tan fascinados con el automóvil? Ciertamente es más que el sentido práctico que viene con transportarse de un lugar a otro. Y también sabemos que es más que retar la capacidad del velocímetro en una carretera abierta. Es más que un auto – es la plataforma de innovación consumada con siglos de obras de ingeniería desde el primer vehículo impulsado por vapor a los autos modernos que pueden estacionarse en paralelo de manera automática.

La próxima ola de cambios en la industria automotriz está llegando ahora, y es impulsada en gran escala por el software embebido. La presencia del software embebido en su vehículo está revolucionando completamente la forma en que los autos operan, sin mencionar la forma en la cual son diseñados, desarrollados, y probados. Piense acerca de la mezcla aire a combustible en su motor. Hace años, usted tomaba su caja de herramientas y ajustaba el carburador. Hoy en día, es una historia completamente diferente. La proporción aire a combustible en su auto es controlada por una unidad de control electrónico

(ECU), la cual es una computadora a bordo realizando mediciones con respecto a cómo funcionará su auto. Los conductores se apoyan en el software embebido cada vez más no solo para asegurarse que los vehículos funcionan apropiadamente sino también para diagnosticarlos y arreglarlos. Aunque hoy en día los vehículos son electrónicamente complejos, la comunidad de ingeniería sabe que hay retos muy grandes. Como un punto de referencia de esta complejidad, el transbordador espacial podría tener cerca de 500,000 líneas de código de software en él, y algunas estimaciones colocan a los vehículos de lujo modernos con hasta 100 millones de líneas de código.

Para ayudar a que el automóvil mantenga su afirmación de ser la máquina de ingeniería más innovadora de todos los tiempos, los desarrolladores están integrando software embebido en virtualmente cada parte del proceso de creación del automóvil.

### La Electrificación Continua del Automóvil

La gasolina es cara y la mayoría de los recursos naturales son finitos, así que no debe sorprender que una de las formas en las cuales los ingenieros están cambiando el futuro del automóvil sea a través de vehículos con tren motriz electrificado. Los altos costos de combustible y los esfuerzos para reducir las huellas individuales de carbón, han puesto presión en los fabricantes para producir vehículos alimentados de forma alternativa.

Estos nuevos diseños son retos para los equipos de desarrollo porque aunque los motores de combustión tradicional también utilizan software embebido para controlar componentes importantes, los trenes motrices electrificados introducen obstáculos completamente diferentes. Por ejemplo, las herramientas tradicionales utilizadas para validar el software a través de simulación de *hardware-in-the-loop* (HIL), la cual simula componentes con algoritmos complejos o modelos, no proporcionan mucha información y valor cuando se utilizan en sistemas de motores eléctricos. Esta falta de información viene de diferencias técnicas, tales como necesitar simular señales PWM 10 veces más rápido, y probar sistemas que tienen que manejar



500,000  
Líneas de Código



3 a 5 Millones  
Líneas de Código



100 Millones  
Líneas de Código

*Cuando observa la cantidad de código que va en otras máquinas avanzadas, puede empezar a visualizar la complejidad electrónica de un vehículo moderno.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup><http://spectrum.ieee.org/green-tech/advanced-cars/this-car-runs-on-code>



altos valores de voltaje en el orden de unos cuantos cientos de volts. Dependiendo de las partes simuladas del sistema, estos requerimientos no son negociables si usted quiere lograr resultados de alta fidelidad. Las herramientas tradicionales de HIL simplemente no proporcionan la precisión necesaria para

*El software que controla el sistema de entretenimiento en su vehículo y potencialmente salva su vida al detectar si se sale de su carril o se queda dormido, seguirá avanzando.*

validar los sistemas modernos electrificados. Esto obliga más a que las compañías evalúen plataformas HIL de alto rendimiento con tecnologías avanzadas como FPGAs para asegurar que sus modelos de simulación son ejecutados a velocidades más rápidas.

**54.5 Millas por Galón para el 2025: Deje que una Computadora Haga las Matemáticas**

Cambiando de tema de motores eléctricos a de combustión, considere mejorar la economía del combustible. Aun encontrará esta tendencia impulsada por el costo del combustible y las preocupaciones ambientales, pero esos factores están acoplados con legislación agresiva. Por ejemplo, Estados Unidos fijó un objetivo para que los vehículos ofrezcan un promedio de 54.5 MPG para el año 2025. Para la mayoría de los autos de hoy en día, un número tan alto como 54.5 es escandaloso.

En los vehículos de combustión, ECUs utilizan algoritmos para asegurar que las mezclas aire a combustible son enviadas al motor para lograr rendimiento adecuado cumpliendo con las restricciones de emisiones. La necesidad de constantemente prototipar, probar, y perfeccionar estos algoritmos para cumplir con objetivos de

economía de combustible extremadamente agresivos resulta en más presión para los desarrolladores de software de ECU. Ellos tienen que innovar e iterar increíblemente rápido, lo que significa que necesitan plataformas de prototipado flexibles que combinen E/S modular con la habilidad de ejecutar modelos de simulación en tiempo real. De las muchas partes del software embebido de ECU, el algoritmo de control es el más crítico para tomar las decisiones adecuadas basadas en los datos de entrada. Por ejemplo, los algoritmos se han vuelto significativamente más complejos debido a la popularidad creciente de la inyección directa en la producción de motores. Ya que los inyectores directos

suministran combustible en el ambiente severo del cilindro del motor inmediatamente antes de la combustión, computaciones extremadamente precisas y retroalimentación de numerosos sensores de presión avanzados deben ser tomadas en consideración para cada ciclo del motor. Para un motor V8 ejecutando 6,000 RPMs, una ECU necesitaría realizar este cálculo en menos de 3 milisegundos.

**Parte Mecánica. Parte Virtual. Desplazando el Paradigma de Prueba.**

Como se mencionó anteriormente, la prueba HIL simula los componentes de sistema con modelos en lugar de componentes físicos para reducir los costos totales de prueba y validación. Otro tipo de prueba tradicional en la industria automotriz involucra utilizar componentes físicos y mecánicos como dinamómetros en una celda de prueba.

Sin embargo, usted puede aplicar los mismos beneficios que obtiene al utilizar modelos de simulación con prueba HIL para pruebas mecánicas en celdas de prueba. Por ejemplo, se está volviendo más común ver una celda de prueba que combina

modelos con componentes físicos para probar un dispositivo tal como un ECU, comúnmente llamada celda de prueba basada en modelo. Esto desplaza el paradigma tradicional de prueba y hace que los ingenieros combinen metodologías de prueba en esta etapa de la validación de software embebido.

**Conducido a la Distracción: El Software Controla Información, Entretenimiento y Comportamiento del Conductor**

Las características más frecuentemente promovidas en los vehículos modernos tienen que ver con información y entretenimiento (infotainment) y asistencia avanzada al conductor. El software embebido juega un papel crítico en desplegar información, conectando dispositivos externos, detectando problemas potenciales, y corrigiendo el comportamiento del conductor. A medida que la línea entre su teléfono celular y vehículo se hace borrosa, el software que controla el sistema de entretenimiento en su vehículo y potencialmente salva su vida, al detectar si se sale de su carril o se queda dormido, seguirá avanzando.

Además de la creciente cantidad de software que estas capacidades requieren, los sistemas utilizan una amplia variedad de E/S y deben ser probadas de manera eficiente. Por ejemplo, probar un sistema que comunica sobre una variedad de protocolos de RF, requiere una combinación de redes en el vehículo, y toma entrada de sensores distribuidos que pueden ser increíblemente complejos. Al mismo tiempo, alguna de estas E/S no ha sido históricamente común para la industria, lo que significa que frecuentemente existe una curva de aprendizaje pronunciada cuando se prueban los requerimientos del sistema. Una forma de enfrentar esta curva es utilizar una plataforma que sincronice toda su E/S en un solo sistema compartiendo la misma base de tiempo. La prueba simultánea en toda esta evolución rápida de E/S proporciona el panorama más completo y preciso de lo que está pasando en el auto.

**Seguridad Primero: Un Viaje Más Seguro a Través de Software**

La seguridad del pasajero es una de las áreas de enfoque más importante para los ingenieros que mejoran el automóvil – no sólo por el aspecto emocional de proteger amigos y familia, pero por el reto masivo de software que presenta. El número de componentes críticos de seguridad controlados electrónicamente en vehículos ha crecido exponencialmente, lo que significa que la prueba para asegurar la funcionalidad de esos componentes se ha escalado también. Un esfuerzo reciente de la industria automotriz para confirmar que los autos son desarrollados pensando en la seguridad es el estándar de seguridad funcional ISO 26262. De manera similar



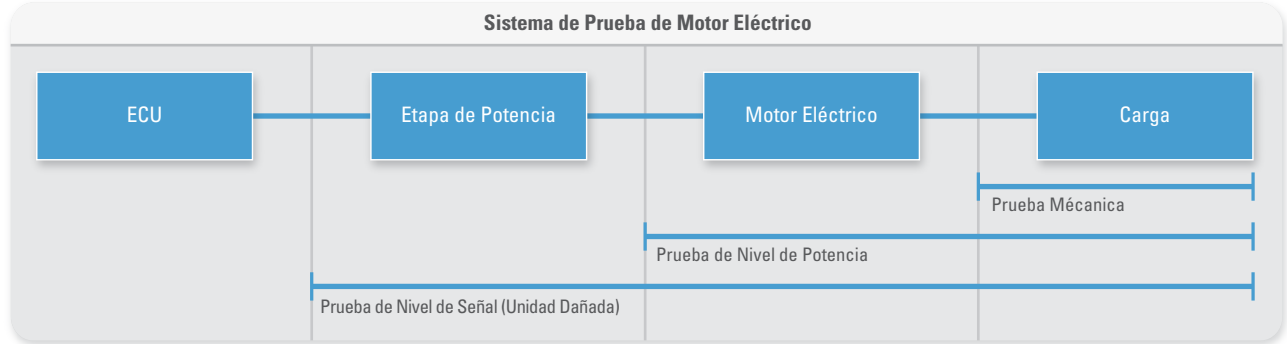
*A medida que su tablero se convierte en centro para entretenimiento e información, el software embebido jugará un papel importante en cómo se comporta su auto.*

a otros estándares de seguridad en otras industrias tales como aeroespacial, ISO 26262 define un proceso para evaluar el impacto de los componentes electrónicos en seguridad, junto con cómo los componentes deberían ser desarrollados y probados. Nuevos estándares inevitablemente afectan los calendarios de proyecto, pero al utilizar técnicas inteligentes de prueba tal como la maximización de la reutilización de componente, los ingenieros automotrices pueden dar prioridad la seguridad del consumidor con ISO 26262 – sin sacrificar la seguridad de sus calendarios de proyecto.

Estas y más características de innovación más comentadas de los vehículos modernos están directamente afectadas y controladas por software embebido. Sin embargo, cada una de estas aplicaciones es diferente e introduce un nuevo tipo de reto. En National Instruments, vemos estos retos y estamos invirtiendo para asegurar que la validación de software embebido en todas las áreas dentro del vehículo pueda ser un proceso productivo y eficiente para los ingenieros y científicos en la industria automotriz.

*Para obtener más detalles técnicos de cómo NI está invirtiendo en productos para ayudar a los ingenieros a resolver estos retos, visite [ni.com/newsletter/nsi3101](http://ni.com/newsletter/nsi3101).*

Noah Reding [noah.reding@ni.com](mailto:noah.reding@ni.com)  
Noah Reding es un gerente de producto para la industria automotriz en NI.



*Los ingenieros automotrices necesitan plataformas de prueba flexibles que combinen componentes de sistema simulados con componentes físicos a través de varias etapas de prueba.*

# ¿LabVIEW o C?

## ¿Podría por Favor Reformular la Pregunta?

“¿Por qué es LabVIEW mejor que C?” Como un gerente de producto de LabVIEW, me hacen esta pregunta muy a menudo.

Honestamente, es la pregunta equivocada. Se convierte en pregunta válida con un poco de tonalidad y contexto de aplicación (por ejemplo, “¿Qué es mejor para esta tarea, bajo estas limitaciones?”). Sin este detalle, es como preguntar por qué el pan es mejor que la harina.

Si quiere construir un sistema de medición o control, el software de diseño de sistemas NI LabVIEW es una herramienta que puede ahorrarle riesgo, costo, y la inconveniencia de construirlo de lenguajes de bajo nivel como C. No estoy sugiriendo que LabVIEW es “mejor” lenguaje de programación que C – especialmente considerando que grandes porciones de LabVIEW son escritas no solo en G sino también en C y C++. Más bien, tienen fortalezas diferentes que los programadores deberían entender para tener éxito.

La relación entre LabVIEW y C es similar al pan y la harina. Si desea prepararse un emparedado, empiece con pan. Si desea hornear un pastel, empiece con harina. Hornear pan con harina desde cero puede ser caro y consume mucho tiempo (especialmente si usted solo quiere un bocadillo rápido), pero cuando se trata de un pastel, la harina es esencial. De manera similar, usted podría encontrar difícil decidirse qué lenguaje de programación es mejor para su tarea. Todo se reduce a utilizar la herramienta adecuada para el trabajo adecuado.

### C Le Da Control de Bajo Nivel

C es frecuentemente mejor para aplicaciones con recursos limitados que deben ser administrados de manera cercana. Ya que C es relativamente un lenguaje de bajo nivel, lo obliga a considerar y especificar hasta los detalles más pequeños, tales como asignaciones de memoria e hilos. Un buen programador puede utilizar este control de bajo nivel para eliminar la carga en la mayoría de las implementaciones de más alto nivel. En este nivel, usted también puede tomar ventaja de una arquitectura objetivo y las propiedades de sistema operativo para lograr mayor rendimiento.

Los programadores de NI escribieron la mayoría de las librerías de LabVIEW en C o C++ por esta razón. Operaciones tales como E/S de archivos y análisis son tan rápidas en LabVIEW como lo son en C porque están escritas en lenguajes de bajo nivel y optimizadas para cada una de las plataformas y sistemas operativos que LabVIEW soporta.

En algún punto, la eficiencia del desarrollador supera la necesidad de optimizar código a mano. Dejar un poco de control para ponerlo en los hombros de aquellos que han resuelto problemas similares puede beneficiar muchos proyectos en términos de calidad y productividad. Los lenguajes de programación están

constantemente progresando hacia altos niveles de abstracción. Esto le ayuda a enfocarse en el problema en lugar de los detalles minuciosos de la computación.

### LabVIEW para Ejecución Paralela y E/S del Mundo Real

No importa el lenguaje de implementación, el diseño del sistema de alto nivel y la implementación de bajo nivel, se deben

En cuanto a sintaxis, C está optimizado para ejecución secuencial de instrucciones tan rápido como el CPU puede manejarlas. Esto es perfecto para computación pura, cuando sólo una tarea está siendo ejecutada y las instrucciones son más básicas. La sintaxis gráfica de LabVIEW, por otro lado, está optimizada para ejecución paralela de tareas que tienen restricciones de temporización del mundo real.

Demasiados proyectos terminan tarde o por encima del presupuesto porque la gente subestima los esfuerzos requeridos para juntar las partes de fuentes diferentes. Cuando utiliza LabVIEW, sus controladores de instrumentos regresan datos en el mismo formato que las librerías de análisis consumen, y sus interfaces de usuario despliegan datos técnicos en el mismo formato que las librerías de análisis producen, eliminando la necesidad de armar todos los componentes.

### ¿Entonces Qué es Mejor: LabVIEW o C?

La respuesta bien podría ser “42.” El resultado del libro Guía del Viajero Intergaláctico, la respuesta no es tan significativa hasta que usted sabe qué pregunta está realizando o qué problema está intentando resolver. LabVIEW y C son herramientas útiles que, en las manos de los usuarios expertos, pueden resolver casi cualquier problema: LabVIEW tiende a ser mejor para prueba de alto nivel, medición, y aplicaciones de control, y C es más apto para implementaciones de bajo nivel de tareas computacionalmente intensivas. La próxima vez que alguien le pregunte si LabVIEW supera a C, no dude en responder “42.” Podría ser la única respuesta que llevará la discusión en la dirección correcta.

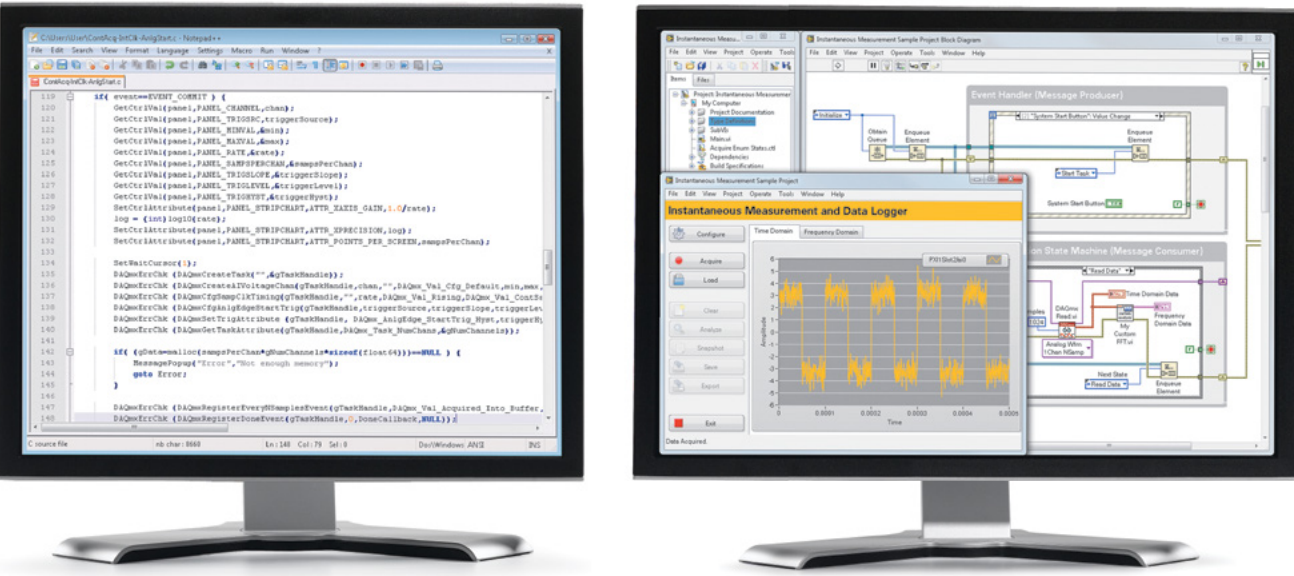
*Para aprender más acerca de LabVIEW y el ambiente de desarrollo integrado de NI, visite [ni.com/labview/esa](http://ni.com/labview/esa).*

**Simon Hogg** [simon.hogg@ni.com](mailto:simon.hogg@ni.com)  
Simon Hogg es un gerente senior de producto para LabVIEW en National Instruments.

*El algún punto, la eficiencia del desarrollador supera la necesidad de optimizar código a mano. Dejar un poco de control para ponerlo en los hombros de aquellos que han resuelto problemas similares puede beneficiar muchos proyectos en términos de calidad y productividad.*

dividir de manera inevitable. En aplicaciones de medición y control, la programación es sólo una tarea del diseñador de sistema. Los ingenieros frecuentemente no tienen tiempo de mantener o reescribir software antiguo para soportar los avances en la computación y hardware de medición, operar sistemas, etc. Ellos agregan valor al resolver cómo adquirir, manipular, y presentar datos del mundo real – no mediante la presentación de nuevas maneras de manejar asignación de memoria y grupos de hilos. Al utilizar LabVIEW, usted puede construir por encima de librerías probadas, soportadas, y mantenidas de código de bajo nivel de NI. Seleccionar C significa que necesitará implementar, soportar, y mantener sus propias librerías de bajo nivel o comprarlas de un vendedor (NI ofrece el software NI LabWindows™/CVI y NI Measurement Studio para este caso).

LabVIEW es más que sólo un lenguaje de programación y librerías asociadas. Cuando utiliza el ambiente de desarrollo integrado (IDE) de LabVIEW con el hardware de NI, usted puede ganar una experiencia de desarrollo que es mayor que la suma de todas sus partes. El software está consciente de los recursos disponibles de hardware y puede presentar los canales de E/S disponibles y objetivos de ejecución como menús desplegables y objetos de proyecto. Usted puede prevenir o encontrar configuraciones incorrectas durante la edición para evitar errores costosos y difíciles de depurar. El hardware de medición de próxima generación (tal como el transceptor vectorial de señales NI PXIe-5644R) incluso permite a LabVIEW redefinir el firmware del hardware para alcanzar los niveles de rendimiento que los lenguajes de programación tradicionales y los instrumentos no pueden.



LabVIEW permite que se enfoque en la tarea en lugar de los detalles minuciosos.



### El Reto

Desarrollar sistema de pruebas y modelado de vehículos fácil de configurar y modular, para un dinamómetro basado en modelo y realizar rápidamente un prototipo de sistema de control de vehículos.

### La Solución

Crear un sistema de prueba basado en LabVIEW como una herramienta de simulación y NI VeriStand con el complemento INERTIA para generación de estímulo, registro de datos, y generación de reportes.

## Utilizando LabVIEW y NI VeriStand para Crear un Dinamómetro

Tacnalia Research & Innovation quería desarrollar un sistema de pruebas y modelado de vehículos fácil de configurar y modular para utilizarse en un dinamómetro basado en modelo y prototipar rápidamente sistemas de control de vehículos. La herramienta

requerimientos y está listo para utilizarse. Esto redujo de manera significativa nuestro tiempo de desarrollo y nos ayudó a enfocarnos en la prueba y la mejora del modelo.

El objetivo del proyecto fue actualizar un banco de prueba existente, lo cual incluyó un tren motriz completo. Utilizamos software Dynacar para crear simulaciones “vehículo en el ciclo” en tiempo real y “humano en el ciclo”. Estas simulaciones sometieron a los componentes mecánicos del vehículo a tensiones y velocidades que son equivalentes a las que experimenta un

necesitaba proporcionar una transición suave entre las etapas de desarrollo de software embebido y el control avanzado de la estrategia de prueba para el tren motriz de un vehículo.

Iniciamos de la idea de generar un “vehículo virtual” embebido en un sistema de tiempo real que pudiera calcular de manera precisa las variables del mundo real presentes en un vehículo cuando se maneja. Decidimos dividir el modelo del vehículo en subsistemas tales como tren de manejo, tren motriz, llantas, chasis, y frenos. Con este enfoque modular, pudimos fácilmente reemplazar componentes simulados con componentes reales a medida que se vuelven disponibles, y el usuario podría cambiar subsistemas que creamos con subsistemas que fueron desplegados en otros ambientes.

Necesitábamos que nuestro software de prueba se integrara a varios modelos de subsistemas para generar un modelo de sistema compatible en tiempo real (Dynacar), escribir modelos de subsistemas en una variedad de lenguajes de programación, fácilmente cambiar modelos en el sistema y reemplazar modelos de subsistema con componentes reales, y realizar registro de datos y generación de reportes. Seleccionamos NI VeriStand para nuestro sistema de prueba porque soporta todos estos

automóvil real, y nos ayudó para probar de manera precisa nuestro software embebido en el laboratorio, lo cual redujo la cantidad de tiempo requerida para la prueba de campo. Nuestro sistema de prueba puede realizar pruebas manuales y en tiempo real, para que los ingenieros puedan probar puntos de operación específicos que son difíciles o imposibles de reproducir durante la prueba de campo.

Implementamos toda la comunicación con tres unidades a través de CAN. Seleccionamos el módulo NI PXI-8512/2 como nuestro dispositivo de E/S para los mensajes CAN. Este módulo utiliza el protocolo NI-XNET, que incluye una API intuitiva que puede ser extendida para mensajes personalizados.

LabVIEW y el ambiente de desarrollo NI VeriStand ofrecen fácil programación e interacción con el hardware así como soporte nativo para varios protocolos en el mercado. El combinar Dynacar con las herramientas de NI nos ayudó a crear un sistema moderno para desarrollar y validar los componentes y controladores de un vehículo.

—Miguel Allende Marcos,  
Tecnalia Research & Innovation

### El Reto

Crear un sistema de prueba de *hardware-in-the-loop* (HIL) para simular, controlar, y monitorear celdas de combustible de vehículos de pasajeros desarrolladas por Ford Motor Company.

### La Solución

Basar el sistema de prueba en NI VeriStand, el software complementario INERTIA, y el hardware NI PXI, para que Ford pueda probar una variedad de celdas de combustible con un solo sistema de prueba.

## Ford Despliega un Sistema de Prueba de Celdas de Combustible Utilizando NI VeriStand e INERTIA

A medida que la investigación de energía alternativa avanza, también las oportunidades de utilizar fuentes alternativas para alimentar a los vehículos de pasajeros. Ford Motor Company está detrás de las celdas de combustible, dispositivos electromecánicos que convierten gas hidrógeno y oxígeno atmosférico en energía eléctrica y agua. Para investigar esta fuente de energía alternativa, Ford necesitaba un sistema de prueba HIL para simular, controlar, y monitorear las celdas de combustible de vehículos de pasajeros. Un sistema de prueba de celda de combustible debe simular las entradas del vehículo a la celda de combustible, controlar y monitorear dicha celda y el sistema alrededor de ella, adquirir datos de análisis, y adaptarse fácilmente para prototipos futuros de celdas de combustible.

Ford Motor Company se apoyó en Wineman Technology, un National Instruments Gold Alliance Partner, para desarrollar un software de sistema que proporciona control esencial, adquisición de datos, y monitoreo de la arquitectura del sistema. Seleccionamos

dinámico entre temperatura, presión, y control de flujo. Utilizamos NI VeriStand para hacer interfase con código de LabVIEW personalizado y utilizamos la arquitectura complementaria de NI VeriStand y sus características listas para utilizarse, creamos complementos para una mejor funcionalidad de alarmas (Alarm Matrix) y el controlador del sistema de vehículo (VSC) que emula salidas objetivo ECU.

Ford seleccionó Dynacar, y NI VeriStand para una simulación completa del vehículo, para seleccionar el vehículo objetivo donde la celda de combustible es implementada. Agregando Dynacar al sistema, los miembros del equipo de Ford pudieron utilizar el hardware necesario para incluir un controlador real en el ciclo. Esto significa que podrían evaluar el sistema en un vehículo bajo condiciones reales de manejo sin dejar el sitio de prueba.

Los sensores utilizados con cada celda de combustible variaron de prototipo a prototipo, por lo que un requerimiento de prueba

primario fue un cambio de sensor sencillo. Utilizando un chasis de E/S distribuido EtherCAT, pudimos cambiar sensores y conectarlos al chasis antes que la celda de combustible fuera traída a la celda de prueba. Por lo tanto, el banco de prueba pudo operar mientras un técnico conectaba la siguiente celda de combustible a ser probada, lo cual ahorró tiempo y recursos.

Wineman Technology, trabajando con National Instruments y Ford Motor Company,

proporcionaron una solución intuitiva para una aplicación muy compleja de combustible alternativo al proporcionar un sistema avanzado, potente, flexible, y amigable que realizar todos los requerimientos de sistema de prueba.

—Michael P.C. Cornwall, Wineman Technology, Inc.

“NI VeriStand y el complemento INERTIA nos proporcionaron una herramienta fácil de usar para desarrollar y desplegar nuestras pruebas HIL, y la arquitectura complementaria NI VeriStand nos ayudó a personalizar el ambiente para cumplir con las necesidades específicas de la aplicación.”

NI VeriStand y el complemento de tiempo real INERTIA porque proporcionó un ambiente de software de prueba fácil de utilizar. La solución integró NI PXI, SCXI, módulos FPGA de E/S reconfigurable, y un dispositivo de E/S EtherCAT distribuido para proporcionar una plataforma modular para el sistema de prueba HIL.

NI VeriStand y PXI en tiempo real ofreció control determinístico con registro de datos en tiempo real. INERTIA soportó el cambio

# ¿Demasiados Cocineros en la Cocina de 2.4 GHz?

Los hornos de microondas no son las únicas cosas cocinando en el espectro de 2.4 GHz. Las señales de RF que vienen de dispositivos WiFi, dispositivos Bluetooth, ZigBee, teléfonos inalámbricos, juegos inalámbricos, juguetes, periféricos de PC, dispositivos de audio inalámbricos y más, hacen la banda de frecuencia de 2.4 GHz una cocina muy concurrida. Diseñar dispositivos que funcionen en este espectro trae muchos retos. Un dispositivo Bluetooth, por ejemplo, no solo tiene que pelear por detección contra WiFi y ZigBee, sino también presenta problemas tales como alto consumo de potencia y requerimientos de más alto rendimiento de datos. La Figura 1 muestra el espectro de 2.4 GHz con canales de Bluetooth, ZigBee y WiFi.

### Bluetooth Baja Energía

Considere la historia de Bluetooth y su pelea por reconocimiento en este espectro. Desde su comienzo, el estándar ha intentado evitar interferencia de otras señales utilizando las tácticas siguientes:

- 2003-Bluetooth 1.2 con salto de frecuencia adaptiva (AFH) es presentado para que los canales Bluetooth puedan evitar interferencia de otros estándares en la banda de 2.4 GHz.
- 2004-Bluetooth con tasas de datos mejoradas (EDR) es presentado y logra tasas de datos de 2.1 Mbit/s.
- 2007-Bluetooth 2.1 + EDR es presentado y permite sincronización simple segura. Un billón de chips Bluetooth son vendidos.
- 2009-Bluetooth HS (3.0) es presentado y resulta en 24 Mbit/s, haciéndolo útil para transmisión de datos de alta velocidad. Esta versión también abre el uso de radios 802.11b/g para mayor velocidad de datos.

Con la versión más reciente de Bluetooth, Bluetooth Low Energy (BLE), 4.0, ó Wibree, como se llamó originalmente, se espera que los dispositivos consuman una fracción de la energía

	Bluetooth V2.1	Bluetooth Low Energy
Cuerpo de Estandarización	Bluetooth SIG	Bluetooth SIG
Rango	~30 m (clase 2)	~50 m
Frecuencia	2.4-2.5 GHz	2.4-2.5 GHz
Tasa de Bit	1-3 Mbit/s	~200 kbit/s
Tiempo de Configuración	<6 s	<0.003 s
¿Capaz de Voz?	Sí	No
Máxima Salida de Potencia	+20 dBm	+10 dBm
Esquema de Modulación	GFSK	GFSK
Índice de Modulación	0.35	0.5
Número de Canales	79	40
Ancho de Banda de Canal	1 MHz	2 MHz

que los productos Bluetooth clásicos consumen. Debido a que los chips BLE pasan la mayor parte del tiempo dormidos, los dispositivos BLE deberían durar más de un año en una celda de batería de botón sin recargarse. Incluso enviar datos sólo toma unos cuantos milisegundos – comparado con los cientos de milisegundos tomados por Bluetooth clásico.

BLE utiliza ciclos de trabajo bajos y está optimizado para operar en pequeñas ráfagas de datos para que los dispositivos consuman menos energía. Ofrece las siguientes ventajas sobre Bluetooth clásico:

- Más controladores inteligentes que pueden mantener los dispositivos dormidos por periodos más largos de tiempo
- Ciclos de trabajo ultra bajos que pueden ser ajustados a 0.1 por ciento (comparado a 1 por ciento en Bluetooth clásico)
- Interoperabilidad multifabricante
- Bajo costo y tamaño pequeño

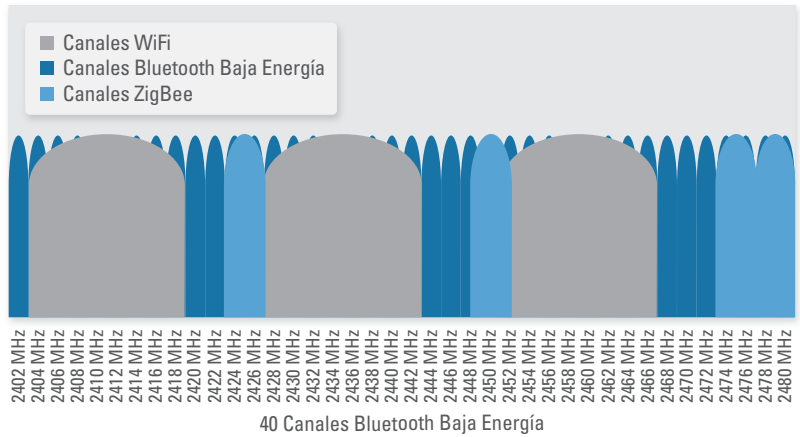


Figura 1. WLAN, BLE, y ZigBee, entre otros estándares, ocupan el espectro de 2.4 GHz.

### Canales para Coexistencia en el Espectro de 2.4 GHz

Otro cambio importante es que BLE utiliza solo 40 canales, mientras que Bluetooth clásico utiliza 79. Cada canal BLE es de 2 MHz comparado a 1 MHz para el clásico. Como puede imaginarse, Bluetooth necesita ser capaz de diferenciar sus señales de otras en la misma banda. Tres de los 40 canales están localizados exactamente entre los canales WLAN, lo cual permite descubrimiento y conexión de dispositivo más fácil. Los dispositivos Bluetooth utilizan estos canales, también conocidos como “canales de promoción,” para transmitir su presencia y buscar otros dispositivos Bluetooth. Esto permite que las señales Bluetooth coexistan con señales WLAN.

### Nuevos Requerimientos de Prueba

BLE tiene nuevos requerimientos de prueba tales como “paquetes sucios” para prueba de sensibilidad, y prueba PER en lugar de la clásica prueba BER. El concepto de paquete sucio crea paquetes no ideales cada 50 paquetes, donde la frecuencia de la portadora, índice de modulación, y error de temporización de símbolo son cambiados a combinaciones de valor descritas en la especificación de prueba. Además, también se agrega un desvío de frecuencia a la característica de la señal.

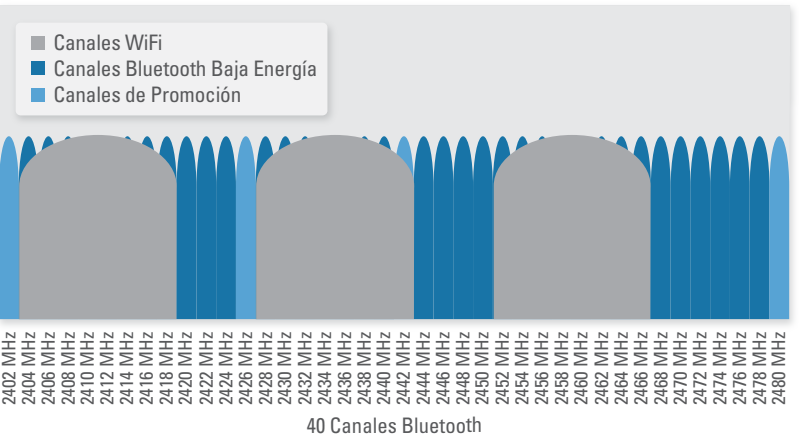


Figura 2. Canales de promoción permiten que los dispositivos Bluetooth se conecten incluso en la presencia de señales WLAN.

Los paquetes sucios atribuyen una diferencia de 1 dB a 2 dB en la entrada de potencia del receptor, lo cual resulta en una diferencia en el número de dispositivos pasa/falla durante la prueba del receptor.

El requerimiento de prueba PER para BLE es menos de 30.8 por ciento después de al menos 1,500 paquetes. Esto equivale a un BER de 0.1 por ciento (tal como se usa en el escenario de Bluetooth clásico).

### Instrumentos de Prueba Basados en Software

NI ofrece herramientas para Bluetooth, WLAN, y hasta estándares celulares que puede utilizar con cualquier analizador vectorial de señal RF (VSA) de NI, generador vectorial de señal (VSG), o transceptor vectorial de señal (VST). La flexibilidad para utilizar o actualizar hardware independientemente del ambiente de software es capital valioso para los ingenieros de prueba que se ocupan de los cambiantes requerimientos de estos protocolos RF. Además, los ingenieros pueden actualizar su equipo de prueba para acomodar anchos de banda más altos, rangos de frecuencia, o rendimiento, manteniendo su pila de software. La Figura 2 muestra el VST NI PXIe-5644R siendo utilizado con el NI Bluetooth Toolkit, el cual tiene un API que funciona con LabVIEW,

NI LabWindows™/CVI, NI Measurement Studio, y Microsoft Visual Studio.

### Equipo de Prueba para Señales RF de Baja Potencia

Los diseñadores de receptores RF de baja potencia y equipo de prueba deben estar conscientes de las señales interferentes. Cuando se selecciona un equipo de prueba, especificaciones tales como rechazo de canal adyacente deberían ser cuidadosamente consideradas. Usted puede utilizar preselectores y bancos de filtros IF para asegurar que sus receptores pueden detectar pequeñas señales en la presencia de una más grande. Puede utilizar un banco de filtros IF con amplificadores y atenuadores en la cadena IF para rechazar de manera eficiente señales grandes y ajustar la potencia de la señal alcanzando el convertidor A/D. Esto hace posible detectar y demodular la señal de interés. Sin los filtros IF, una señal grande no deseada saturaría el convertidor A/D.

### Una Solución Definida en Software

NI no sólo proporciona software listo para utilizarse para probar estándares en el espectro de 2.4 GHz, también proporciona hardware optimizado para detectar señales RF de baja potencia en la presencia de señales de saturación de alta potencia. Con la naturaleza definida en software de la solución de NI, usted puede probar sus dispositivos a las especificaciones requeridas definidas por el estándar, así como ajustar las pruebas para ver cómo sus dispositivos reaccionan a las señales del mundo real.

Para más detalles, visite [ni.com/rf/esa](http://ni.com/rf/esa).

**Raajit Lall** [raajit.lall@ni.com](mailto:raajit.lall@ni.com)  
Raajit Lall es un gerente de mercadotecnia de producto para prueba automatizada en National Instruments.





# NI Lleva LabVIEW desde el Jardín de Niños hasta la Ciencia de Cohetes



La versión LEGO más nueva de MINDSTORMS, EV3, fue anunciada en Enero 2013.

LabVIEW for LEGO® MINDSTORMS® ofrece una herramienta de enseñanza sofisticada para ayudar a los estudiantes a aprender conceptos de ingeniería y, con la última versión, ayuda a los educadores a enseñarla.

El software NI LabVIEW comenzó a fortalecer a los usuarios hace más de 25 años, y hoy en día, permite algunas de las más grandes innovaciones en el planeta, desde controlar misiones espaciales hasta hacer que la energía solar posible. Pero también se adapta a las aplicaciones más simples pero igualmente críticas en la ciencia, tecnología, ingeniería, y matemáticas (STEM) a través de varias formas, incluyendo la solución de enseñanza LEGO MINDSTORMS NXT. Esta es la misma plataforma robótica frecuentemente vista en competencias de robótica FIRST (For Inspiration and Recognition of Science and Technology) alrededor del mundo.

La importancia de esta sucesión va más allá del factor “atractivo” – de que los usuarios MINDSTORMS están trabajando con la misma tecnología que lanza naves espaciales – y resuelve la necesidad de una continua esperanza de exposición temprana a los conceptos STEM a través de una carrera en ingeniería. Las capacidades de programación de LabVIEW introducen una interfaz más completa a los usuarios, lo cual proporciona una ruta directa para identificar y resolver una solución específica. La continuidad del software, junto con el espectro de la educación a la industria, también ayuda a los usuarios a mantenerse enfocados en los

retos originales de cada aplicación sin quedarse estancados por la continua necesidad de aprender herramientas nuevas y más complejas a medida que avanzan sus habilidades.

En Enero LEGO anunció la versión más nueva de MINDSTORMS, el EV3, el cual ejecuta una versión actualizada de LabVIEW y será oficialmente presentada en la segunda mitad del 2013. La plataforma mejorada soporta el aprendizaje STEM a través de tecnología de control de robótica del mundo real preparada en LabVIEW. La herramienta también proporciona materiales prácticos, currícula, entrenamiento, y soporte para el educador para aumentar la creatividad y motivar el aprendizaje con la resolución lógica de problemas.

Con una versión comercial y educacional del producto – con diferencias en características tales como paquetes de sonido y capacidades de alimentación – EV3 permite que los estudiantes midan, calculen, grafiquen, e interpreten datos, todo a través de la versión MINDSTORMS de LabVIEW. Los usuarios también pueden programar un sistema en su EV3 para monitorear y controlar eventos o predecir, coleccionar, y analizar información.

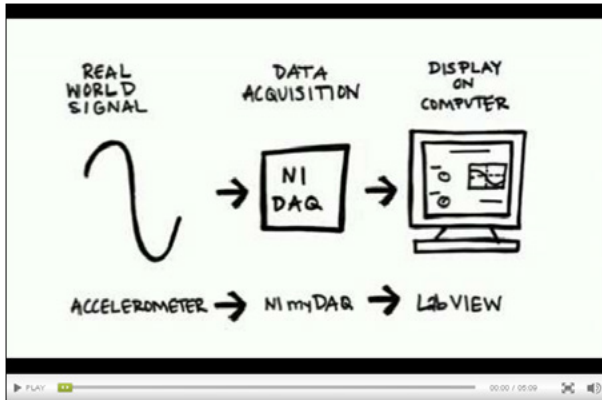
## Más Acerca de LEGO

LEGO, que inició en un taller de carpintería en 1932 en Dinamarca, se deriva de la frase danesa “leg godt” que significa “jugar bien.” A finales de los años 40 LEGO comenzó a producir una versión temprana de sus ahora reconocidos ladrillos de interconexión, originalmente llamados “Ladrillos de Enlace Automático.” Los ladrillo de diseño LEGO de hoy en día fueron oficialmente patentados en 1958, y aun son compatibles con ladrillos que son actualmente producidos. Con un lema de la compañía “det bedste et ikke for godt”, traducido como “lo mejor nunca es demasiado bueno,” los productos LEGO MINDSTORMS continúan aprovechando el software gráfico intuitivo de clase mundial de NI para sus últimas innovaciones de plataforma de robótica, distribuyendo el software de LabVIEW a aplicaciones que van desde el jardín de niños hasta la ciencia de cohetes.

Para leer más acerca de los que es posible con LabVIEW, visite [poweredby.LabVIEW.com](http://poweredby.LabVIEW.com).

# Nuevos Videos Enseñan a los Estudiantes a Programar FPGAs

Los estudiantes ahora pueden aprender a programar un FPGA en el software de diseño de sistemas NI LabVIEW al observar



El video entrenamiento ayuda a los estudiantes a aprender los fundamentos detrás del diseño de sistemas.

módulos de video gratuitos en línea. Los módulos cubren temas que incluyen:

- Desplegar código autónomo embebido
- Accesar y utilizar múltiples formas de E/S
- Optimizar aplicaciones de control y registro de datos

Los videos presentan la arquitectura de E/S reconfigurable (RIO) de LabVIEW, lo cual hace posible que los estudiantes aprovechen el poder de LabVIEW con la programación gráfica. Después de completar los módulos, los estudiantes tienen un entendimiento de qué es RIO, los tipos de aplicaciones en que la tecnología RIO es adecuada, cómo conectar el hardware RIO, cómo realizar la arquitectura de código para un dispositivo RIO, y cómo crear una máquina de estados que sirva como plantilla para aplicaciones futuras. Además de ver los videos, los estudiantes pueden practicar sus habilidades con tutoriales guiados y programas ejemplo, y luego medir su progreso con un proyecto acumulativo.

Los tópicos cubiertos en esta serie de videos son el fundamento de los buenos proyectos de diseño, y hemos diseñado los tutoriales para ayudar a los estudiantes a tener un inicio sólido con la arquitectura RIO. “Estos son los mismos métodos y herramientas utilizadas por nuestros clientes profesionales alrededor del mundo,” dijo Margaret Barrett, gerente de producto académico de NI.

Póngase en marcha en [ni.com/students/learn](http://ni.com/students/learn).

## Inscríbese a NIWeek 2013

Lo invitamos a asistir a NIWeek, la Conferencia Mundial de Graphical System Design que se llevará a cabo del 5 al 8 de Agosto del 2013, en Austin, Texas, y dará a conocer los últimos avances en diseño, control, automatización, manufactura y prueba con más de 250 sesiones técnicas lideradas por expertos de la industria. Participe por tres días en sesiones técnicas interactivas, talleres prácticos, casos de estudio y exhibiciones sobre los últimos desarrollos para diseño, control, automatización, manufactura y pruebas. La conferencia también tiene presentaciones de apertura y demostraciones que resaltan cómo los ingenieros y científicos pueden usar las herramientas de NI para acelerar la productividad, innovación y el descubrimiento.

NIWeek es la oportunidad perfecta para intercambiar ideas, compartir mejores prácticas y ejemplos de código con ingenieros, investigadores, líderes en la industria y desarrolladores asistentes..

Inscríbese en [ni.com/niweek](http://ni.com/niweek).

**NIWeek 2013**  
Del 5 al 8 de Agosto  
Austin, Texas  
[ni.com/niweek](http://ni.com/niweek)

## LabVIEW News: La Última Versión, El Último Blog



La información lleva hacia la inspiración. Es por eso que hemos creado LabVIEW News, un lugar central para los usuarios que buscan formas de mejorar sus habilidades y experiencia en LabVIEW. El nuevo blog, el cual se puede acceder

desde la ventana Getting Started de LabVIEW 2012, cuenta con las demostraciones más importantes de LabVIEW, código ejemplo, mejores prácticas, y más. Si alguna vez ha sido curioso acerca de quién es el programador de LabVIEW más rápido del mundo o cómo seleccionar el mejor sistema de visión, entonces este blog podría ser su nuevo recurso favorito. Es tan solo una forma más de ayudar a la comunidad de usuarios de LabVIEW.

Visite el blog en [ni.com/labviewnews](http://ni.com/labviewnews).



# Prueba y Medición Detrás del Volante

Marcando el Ritmo para la Próxima Generación de Prueba Automotriz

Las herramientas de National Instruments ahorran tiempo y dinero a través de todas las etapas del proceso de ingeniería automotriz proporcionando una plataforma común para el control, diseño, y prueba. Con E/S líder en la industria, hardware comercial flexible, y el software de diseño de sistema NI LabVIEW, usted puede crear soluciones para aplicaciones que van desde el diseño embebido y prueba funcional hasta registro de datos en vehículo y control de dinamómetro.



### PROTOTIPADO DE CONTROL DE MOTOR

- > VALIDACIÓN DE ALGORITMO DE CONTROL
- > CONTROL DE PARÁMETRO DE COMBUSTIÓN
- > CONTROL DEL MISMO CICLO Y PRÓXIMO CICLO

PRODUCTOS RELACIONADOS:  
NI CompactRIO, Driven C Series Modules

### CARACTERIZACIÓN DE SUSPENSIÓN DE VEHÍCULO

- > MONITOREO DE VIBRACIÓN EN VEHÍCULO
- > REGISTRO DE RED DE COMUNICACIÓN EN VEHÍCULO
- > REGISTRO DE ACCELERACIÓN LINEAL

PRODUCTOS RELACIONADOS:  
LabVIEW, NI CompactDAQ, DILAdem

### VALIDACIÓN DE ELECTRÓNICA DE CARROCERÍA

- > VALIDACIÓN DE SOFTWARE EMBEBIDO
- > PRUEBA DE HARDWARE-IN-THE-LOOP CON MODELOS DE SIMULACIÓN
- > INSERCIÓN DE FALLA

PRODUCTOS RELACIONADOS:  
NI VeriStand y NI PXI



### PRUEBA AVANZADA DE ASISTENCIA DE CONDUCTOR

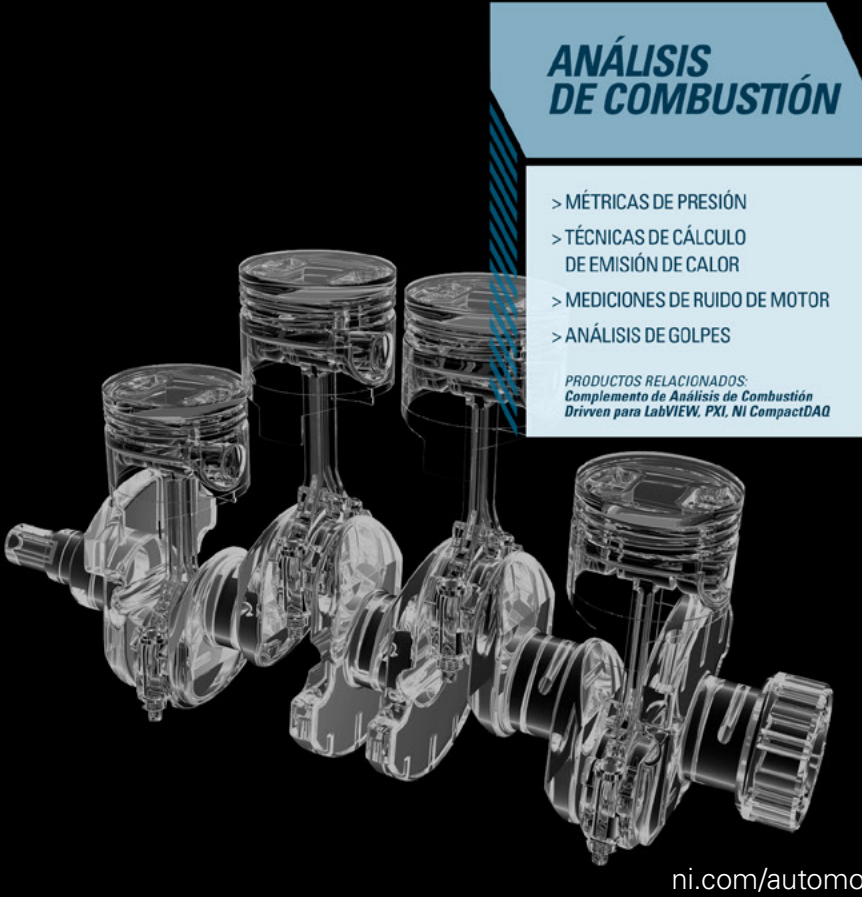
- > COMUNICACIÓN Y ANÁLISIS CAN
- > PROCESAMIENTO Y ADQUISICIÓN DE IMAGEN
- > GENERACIÓN DE ESTÍMULO Y SIMULACIÓN AMBIENTAL

PRODUCTOS RELACIONADOS:  
Interfaces NI-XNET y NI Vision

### INFORMACIÓN Y ENTRETENIMIENTO EN VEHÍCULO

- > CARACTERIZACIÓN DE COMUNICACIÓN BLUETOOTH
- > ANÁLISIS DE AUDIO Y PROCESAMIENTO DE SEÑAL
- > MONITOREO DE RED DE COMUNICACIÓN EN VEHÍCULO
- > GRABACIÓN Y REPRODUCCIÓN GPS
- > DESPLIEGUE DE ANÁLISIS DE CALIDAD

PRODUCTOS RELACIONADOS:  
Prueba RF, Prueba Multimedia, Interfaces NI-XNET



### ANÁLISIS DE COMBUSTIÓN

- > MÉTRICAS DE PRESIÓN
- > TÉCNICAS DE CÁLCULO DE EMISIÓN DE CALOR
- > MEDICIONES DE RUIDO DE MOTOR
- > ANÁLISIS DE GOLPES

PRODUCTOS RELACIONADOS:  
Complemento de Análisis de Combustión Driven para LabVIEW, PXI, NI CompactDAQ



# Extienda la Investigación de Comunicaciones Inalámbricas con NI USRP

El radio definido en software (SDR) está acelerando la investigación de comunicaciones inalámbricas para permitir el prototipado rápido de algoritmos simulados. La plataforma NI USRP™ (Universal Software Radio Peripheral) se está expandiendo para incluir tres nuevos radios definidos en software y un controlador actualizado NI-USRP 1.2 para el software LabVIEW. Esto expande la cobertura de frecuencia de la plataforma así como sus capacidades de temporización y sincronización a través de un reloj integrado y disciplinado GPS.

### Cobertura Expandida de Frecuencia

El transceptor NI USRP-2922 proporciona cobertura de frecuencia continua desde 400 MHz hasta 4.4 GHz. Este espectro, el cual es uno de los más comúnmente investigados, incluye celular, GNSS, 2.4 GHz WiFi, banda de radar L, y banda de radar S. Este dispositivo SDR permite transmisión y recepción simultánea con un ancho de banda base de hasta 40 MHz. El puerto integrado de entrada múltiple, salida múltiple (MIMO) y sincronización permite utilizar 2x2 MIMO de manera directa y usar con entradas de referencia de reloj externo para la sincronización de hasta 8 dispositivos para 8x8 MIMO o aplicaciones de búsqueda de dirección de alto número de canales.



El dispositivo NI USRP-2932 integra un reloj GPS disciplinado.

### Reloj Disciplinado GPS

El monitoreo de espectro, grabación y reproducción, y otras aplicaciones de prototipado inalámbrico se benefician de los dispositivos NI USRP-2930 (50 MHz-2.2 GHz) y NI USRP-2932 (400 MHz-4.4 GHz) que integran un reloj GPS disciplinado. Incluso cuando la capacidades GPS están deshabilitadas, la precisión de frecuencia se mejora reemplazando el TCXO estándar (2.5 ppm)

con un cristal (25 ppb) de precisión OCXO de 10 MHz. El OCXO facilita el uso en un sistema prototipo porque la corrección del desvío de frecuencia y la sincronización son menos incómodas. Esto es porque los dos dispositivos de comunicación USRP pueden ser considerados en frecuencia sincronizada.

Modelo	Frecuencia	Disciplinado en GPS	Precisión de Frecuencia (Sin Antena GPS)	Precisión de Frecuencia (Con Antena GPS)
NI USRP-2922	400 MHz–4.4 GHz	–	±2,500 Hz a 1 GHz	N/A
NI USRP-2930	50 MHz–2.2 GHz	Si	±2.5 Hz a 1 GHz	±0.01 Hz a 1 GHz
NI USRP-2932	400 MHz–4.4 GHz	Si	±2.5 Hz a 1 GHz	±0.01 Hz a 1 GHz

El GPS integrado proporciona muchos beneficios adicionales cuando la antena se conecta con una vista clara del cielo, tal como la posición GPS, un tiempo global sincronizado, y precisión mejorada de reloj a través de la disciplina.

Utilizando la técnica de disciplina, las señales GPS realizan correcciones menores al OCXO, llevando al error de precisión de frecuencia del USRP hacia cero (0.01 ppb). Entonces los sistemas USRP distribuidos pueden actuar efectivamente como dispositivos sincronizados en tiempo, de fase coherente incluso cuando son separados por grandes distancias.

### Controlador NI-USRP 1.2 para LabVIEW

La última actualización del controlador NI-USRP, NI-USRP 1.2 agrega soporte completo para los dispositivos NI USRP-2922, NI USRP-2930, y NI USRP-2932. Cuando se utilizan los dispositivos con GPS habilitado, la información de ubicación NEMA puede ser interrogada y cada extracción (Rx) contiene un estampa de tiempo de alta precisión, permitiendo que múltiples radios actúen como un arreglo antena sincronizada alrededor del laboratorio, rango de prueba, o mundo.

Con los múltiples modelos de computación en LabVIEW incluyendo MathScript RT soportando sintaxis de archivo .m y el controlador NI-USRP 1.2, LabVIEW y NI USRP pueden servir de manera más efectiva a un rango más amplio de aplicaciones de prototipado de comunicaciones inalámbricas.

Productos: [NI USRP-2922/2930/2932, NI-USRP 1.2](#)  
Fuente: [ni.com/usrp/esa](#)

# Más de 10,000 Controladores Simplifican la Automatización de Instrumentación Autónoma

La Red de Controladores de Instrumentos (IDNet) de NI, la recopilación de controladores de instrumentos de código abierto más grande de la industria, ha llegado a más de 10,000 controladores de instrumentos para automatizar más de 100 tipos de instrumentos. Estos tipos de instrumentos vienen de más de 350 fabricantes incluyendo Agilent, Anritsu, Keithley, LeCroy, Rohde & Schwarz, and Tektronix.

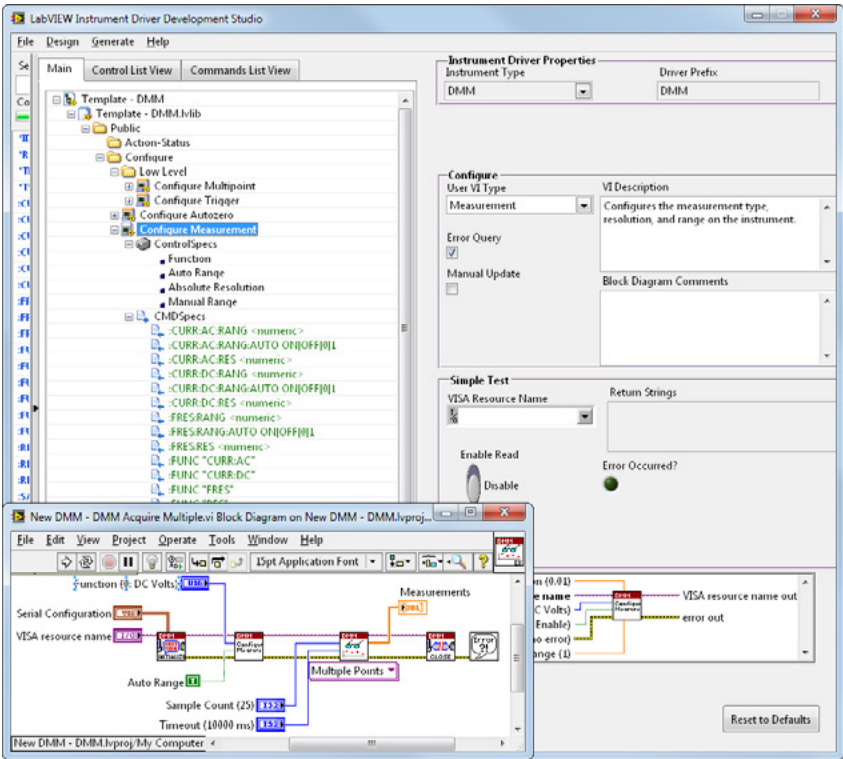
Desde IDNet, usted puede acceder a descargas gratuitas de controladores de instrumentos certificados por NI para NI LabVIEW, NI LabWindows™/CVI, y Microsoft Visual Studio .NET. Los controladores de instrumentos de NI simplifican el control de instrumentos a través de una variedad de buses incluyendo GPIB, USB, PXI, PCI, Ethernet, LXI, y RS232.

NI también presentó una nueva herramienta para crear controladores de instrumentos llamada LabVIEW Instrument Driver Development Studio. Con esta herramienta, usted puede desarrollar y compartir sus propios controladores subiéndolos a

IDNet. LabVIEW Instrument Driver Development Studio proporciona una plataforma flexible que acelera el desarrollo a través de plantillas de comando SCPI para tipos comunes de instrumentos y automáticamente genera código fuente de LabVIEW para el instrumento. También puede desarrollar controladores de instrumentos consistentes al cargar y modificar el código fuente de un controlador existente y crear arquitecturas sofisticadas de controlador con la interfaz de usuario interactiva. NI puede entonces certificar el controlador de instrumento para verificar que cumple con los estándares establecidos.

Producto: [NI Instrument Driver Network](#)  
Fuente: [ni.com/downloads/instrument-drivers/esa](#)

Producto: [LabVIEW Instrument Driver Development Studio](#)  
Fuente: [ni.com/idds](#)

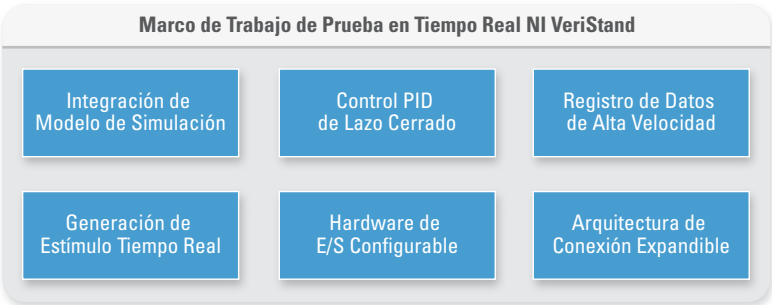


LabVIEW Instrument Driver Development Studio es una herramienta gratuita para crear controladores de instrumentos LabVIEW Plug and Play.

# NI VeriStand 2012 Agrega Herramientas de Adquisición de Datos para Prueba en Tiempo Real

## Adquisición de Datos de Alta Velocidad, Escalamiento y Calibración Versátil y Soporte de Hardware Expandido Hace a NI VeriStand 2012 más Potente que Nunca

NI VeriStand proporciona un marco de trabajo flexible para configurar y ejecutar pruebas en tiempo real, rápida y eficientemente. Usted puede configurar E/S, crear y ejecutar secuencias de prueba e integrar modelos de simulación dentro de un motor de tiempo real optimizado. NI VeriStand proporciona las capacidades requeridas para aplicaciones de prueba de tiempo real y cuenta con entradas para funcionalidad adicional, para extender el ambiente abierto utilizando NI LabVIEW, C/C++, y una amplia variedad de ambientes de software que cumplirán con sus requerimientos de aplicación.



*NI VeriStand proporciona un marco de trabajo que puede utilizar para configurar fácil y rápidamente pruebas de tiempo real que incluyen una amplia variedad de funcionalidad.*

### Adquisición de Alta Velocidad y Registro

NI VeriStand 2012 introduce adquisición de datos de alta velocidad en las aplicaciones de prueba en tiempo real. Además de realizar control de lazo cerrado y aplicar estímulos de tiempo real a sistemas mecánicos y simulados, NI VeriStand 2012 le ayuda a adquirir datos de forma de onda desde sus dispositivos de adquisición de datos para análisis de vibración y orden,

mediciones de frecuencia, o captura de condición de transitorios de alta velocidad.

### Soporte Expandido para Adquisición de Datos y Registro Avanzado de Datos

Con la nueva arquitectura abierta NI VeriStand, usted puede utilizar casi cualquier dispositivo de E/S para prueba en tiempo real, pero incorporar adquisición de datos de NI y dispositivos de E/S acondicionada se ha vuelto mucho más fácil en VeriStand 2012. Ahora pueden configurar un rango más amplio de tipos de E/S en dispositivos de adquisición multifunción, y los módulos NI SC Express están totalmente soportados por VeriStand. Además el registro de datos ahora incluye muestreo pre-disparo, creación de archivo segmentado, y disparo de registro de datos avanzado.

### Descubrimiento Automático de Hardware

NI VeriStand 2012 incluye descubrimiento automático de hardware para objetivos de despliegue basados en Windows y tiempo real. Usted puede evaluar su sistema de tiempo real para determinar la E/S presente y seleccionar los canales que están disponibles para utilizarse en su aplicación. Configurar su hardware de tiempo real es ahora tan simple como seleccionar las opciones que desea utilizar, y cambiar dispositivos de E/S es más fácil que nunca.

### Escalamiento y Calibración

Los sistemas de tiempo real frecuentemente requieren conversión de unidad en línea y calibración de sensor para probar de manera adecuada sistemas mecánicos. En NI VeriStand 2012, usted puede configurar escalas personalizadas por adelantado y aplicarlas

a múltiples canales en el sistema. Además una nueva herramienta de calibración le ayuda a realizar calibración de sensor extremo a extremo. Con estas nuevas características usted puede probar sistemas mecánicos del mundo real de manera más eficiente y asegurar que sus datos son siempre confiables y precisos.

**Producto:** NI VeriStand 2012  
**Fuente:** [ni.com/veristand/esa](http://ni.com/veristand/esa)

# Piense Fuera de la Caja: Enfoque Definido por Software para Prueba Automatizada

La mayoría de los osciloscopios de hoy en día incluyen un convertidor analógico a digital (ADC) de alta velocidad y baja resolución (8 bits); controles e indicadores definidos por el fabricante; y un procesador integrado para ejecutar algoritmos de software para mediciones comunes. Mientras que estos instrumentos de banco juegan un papel importante en el diseño y depuración de productos, los ingenieros ahora están seleccionando productos digitalizador/osciloscopio basados en PXI para automatizar aplicaciones de prueba y medición. El digitalizador PXIe-5162 recientemente presentado ofrece el frente familiar de un osciloscopio tradicional pero con beneficios agregados de software flexible, rendimiento mejorado de medición, y expansión de canal simplificada.

### Rendimiento Mejorado de Medición

Utilizando un ADC a 10 bits, 5 GS/s, el NI PXIe-5162 proporciona muestreo de alta velocidad con resolución vertical cuatro veces mayor que la de un instrumento de caja tradicional. Para capturar estos pequeños cambios de señal, el frente del digitalizador fue cuidadosamente diseñado para reducir ruido y distorsión, resultando en siete bits efectivos (ENOB) a 1 GHz de ancho de banda analógico. Cada canal del NI PXIe-5162 está equipado con rutas de impedancia de entrada de 50  $\Omega$  y 1 M $\Omega$ , rangos de entrada que van desde 50 mV a 50 V, filtros seleccionables, y opciones de acoplamiento AC o DC. Una vez que la señal analógica es convertida, la salida de señal digital es enviada de regreso al CPU anfitrión para post-procesamiento.

### Expansión de Canal Simplificada

Para aplicaciones que requieren alta densidad de canal, el NI PXIe-5162 de ranura única incluye cuatro canales de entrada analógica que son capaces de digitalizar de manera simultánea señales a una tasa de 1.25 GS/s. La plataforma modular PXI hace posible tener hasta 68 canales en un chasis compacto PXI de 18 ranuras. Configurar el disparo y la sincronización de reloj de módulos individuales utilizando el API NI-TCik hace que el sistema se parezca a un osciloscopio multicanal, lo que simplifica mucho la experiencia del usuario. Además, esta expansión de canal fácil de configurar se extiende a todos los digitalizadores



*El digitalizador NI PXIe-5162 ofrece el frente analógico de un osciloscopio tradicional pero con beneficios agregados de software flexible.*

NI PXI, generadores de onda arbitraria, y módulos de E/S digital de alta velocidad.

### Software Flexible

A diferencia de los instrumentos de caja definidos por el fabricante, los digitalizadores modulares son definidos y personalizados a través de software. Opciones básicas están disponibles a través del NI-SCOPE Soft Front Panel, una interfaz de usuario interactiva incluida en los digitalizadores PXI. Usted puede crear aplicaciones completamente automatizadas utilizando el controlador NI-SCOPE, el cual proporciona más de 40 ejemplos de digitalizador para acelerar el tiempo de desarrollo. El controlador NI-SCOPE compatible con IVI proporciona APIs para utilizarse con LabVIEW, NI LabWindows™/CVI, y Measurement Studio para Visual Studio. También incluye funciones de medición y análisis. Para análisis de datos exhaustivo y visualización, LabVIEW cuenta con más de 850 funciones matemáticas y de procesamiento de señal.

**Producto:** NI PXIe-5162  
**Fuente:** [ni.com/pxi/esa](http://ni.com/pxi/esa)



## 9 Nuevos Módulos de E/S

Nuevos módulos para NI CompactRIO y NI CompactDAQ ayudan a los expertos en medición y control a construir sistemas más avanzados en menos tiempo, con menos espacio, y a menor costo. Usted puede medir y controlar más canales es un solo chasis con nuevos módulos tales como el NI 9220, que cuenta con 16 canales de entrada simultánea de



10 V y el módulo de E/S digital industrial de 32 canales. Sincronice sistemas multichasis con el NI 9469 vía cable o vía GPS (solo CompactRIO). Además de más características y canales, los diseñadores de sistemas tienen más opciones de conectividad con las nuevas versiones BNC del NI 9229 y NI 9239.

Producto: **C Series Modules**  
Fuente: [ni.com/newcseries](http://ni.com/newcseries)

## Nuevos Cursos de Autoentrenamiento para el 2013

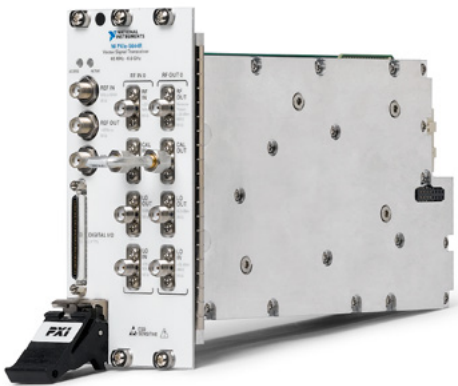
No todos tienen tiempo o los recursos para participar en un programa de entrenamiento dirigido por instructor. El autoentrenamiento en línea de NI es una alternativa rentable que es accesible 24 horas al día. Hay tres nuevos cursos en el formato de autoentrenamiento de NI:

- TestStand 1: Desarrollo de Prueba
- Multisim Básico
- Ultiboard Básico

Los cursos de entrenamiento de NI le dan las mejores herramientas para obtener el mejor provecho de su inversión de software. Además, usted podría ser elegible al autoentrenamiento en línea como parte de un contrato activo de servicio de software tal como el Standard Service Program (SSP) o un Volume License Agreement (VLA). Asegúrese que todos sus números de serie de contrato están registrados en su perfil de usuario de ni.com visitando [ni.com/myproducts](http://ni.com/myproducts) para recibir sus derechos de entrenamiento.

Detalles de Cursos: [ni.com/newsletter/hsi3102](http://ni.com/newsletter/hsi3102)

## Descargue PI Gratuita para Personalizar el Transceptor Vectorial de Señal de NI



Diez nuevas piezas de propiedad intelectual (PI) de aplicación le ayudan a utilizar el software de diseño de sistema NI LabVIEW para construir sus propios instrumentos de RF. Esta PI se integra con objetivos PXI FPGA tales como el transceptor vectorial de señal (VST) de NI y extiende sus capacidades agregando nuevas características o mejorando el rendimiento en aplicaciones específicas.

Cada pieza de PI está disponible en un paquete autónomo para que pueda agregarlo a las personalidades VST y mezclarla con los componentes relevantes para su aplicación. La PI está también preconstruida en ejemplos para proporcionar acceso a su funcionalidad. Esto elimina la necesidad de compilar y reduce el tiempo de desarrollo. De manera adicional, NI Alliance Partners y desarrolladores de otras compañías están creando PI y desarrollando complementos de software que están disponibles a través de LabVIEW Tools Network.

“Utilizamos el VST para dar a nuestro Emulador de Canal DOCSIS múltiples ‘personalidades.’ Esto significa que podemos probar las características principales y casos únicos,” dijo Andy Brown, ingeniero principal de tecnología de Avera, un NI Platinum Alliance Partner. “Con el poder, flexibilidad, y tamaño compacto del VST, podemos proporcionar herramientas fáciles de utilizar que ayudan a nuestros clientes a probar y diagnosticar sus productos más rápidamente.”

Ejemplos de la PI disponible incluyen potencia de hardware para prueba de amplificador RF y deterioro de canal de RF incluyendo desvanecimiento, ruido, multitrua, y efecto Doppler.

Producto: **Nuevo IP VST**  
Fuente: [ni.com/vst/getting-started/esa](http://ni.com/vst/getting-started/esa)

## ¿Ethernet en su Automóvil? Podría Suceder.



Las redes de comunicación en vehículo como la red de controlador de área (CAN) y la red de interconexión local (LIN) han revolucionado los sistemas electrónicos en los automóviles. Sin embargo, a medida que mayor información es procesada a través de redes en vehículo como CAN, las demandas de ancho de banda y seguridad crecen y son un reto para las especificaciones de red. Ethernet (IEEE 802.3) es ahora considerada una posible solución a este problema. Permite que los ingenieros automotrices innoven en los sistemas de información y entretenimiento, características avanzadas de asistencia al conductor, integración con dispositivos personales, y otros sistemas electrónicos al utilizar IEEE 802.3 como una posible nueva red dentro de automóviles.

A medida que las compañías buscan posibles aplicaciones en vehículo para IEEE 802.3, también están encontrando que se deben realizar cambios en el estándar Ethernet. Esto incluye varios criterios, desde la capa física y los protocolos de bajo y alto nivel que serán considerados para futuros productos. Recientemente, varios cambios han sido aprobados (y otros se están trabajando) dentro del estándar IEEE 802.3. Estos cambios tienen el objetivo común de permitir que la electrónica de vehículo se escale a un nivel deseado para aplicaciones como seguridad de pasajero, comodidad, y entretenimiento.

A medida que el estándar IEEE 802.3 evoluciona para resolver preocupaciones de la industria, los beneficios serán vistos en todos los aspectos del automóvil. Nos aseguraremos de mantenerlo actualizado de la última información y de los planes de NI para ayudar a sus equipos a desarrollar electrónica automotriz moderna.

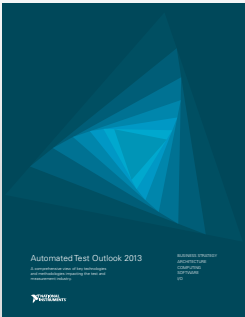
*Usted puede conocer los productos de interfaz de red automotriz de NI en [ni.com/can/esa](http://ni.com/can/esa), [ni.com/lin/esa](http://ni.com/lin/esa), y [ni.com/flexray/esa](http://ni.com/flexray/esa).*

### Perspectiva de Prueba Automatizada 2013

Esta perspectiva le ayuda a prepararse para mañana, hoy. Examine los resultados de investigación de las últimas tecnologías de prueba y medición y metodologías basadas en las siguiente tendencias:

- Economía de Prueba: Las economías de prueban son inciertas y necesitan centrarse en modelar para justificar inversiones.
- La Ley de Moore se Encuentra con RF: Los avances de tecnología llevan hacia adelante el rendimiento y reducen el costo del equipo de prueba de RF.
- Grandes Datos Analógicos: Las compañías están apoyando sus infraestructuras de IT y herramientas analíticas para realizar decisiones más rápido en datos de prueba.
- Ecosistemas Centrados en Software: La naturaleza de la tecnología está transformando la capacidad de los sistemas automatizados de prueba.
- Calidad del Software de Prueba: El aumento en la complejidad del software utiliza mejores prácticas de desarrollo para asegurar confiabilidad del sistema de prueba.

Para mayores detalles, visite [ni.com/ato/esa](http://ni.com/ato/esa).



### ¿Quiere Presumir su Aplicación?



¡Atención, ingenieros! ¿Quieren mostrar esa aplicación impresionante en la cual pasaron horas? El blog Sweet Apps en la Comunidad de NI está descubriendo algunas de las aplicaciones únicas creadas por clientes, estudiantes, y empleados de NI. Ya sea que haya construido una olla de cocción lenta que mide de manera automática la temperatura interna de la carne, o una interfaz gráfica de usuario para control de láser que parece ser extraída de Star Trek, o un dispositivo portátil de rayos X que cabe en la palma de su mano, ¡queremos los detalles!

Envíe su aplicación a [sweet.apps@ni.com](mailto:sweet.apps@ni.com).



# Reconsiderando los Grandes Retos de la Ingeniería

## 5 Años Después de su Inicio, los Ingenieros Están Progresando en Todos los Frentes

Habiendo sobrevivido el “fin del mundo” en Diciembre 2012, como predijo el calendario Maya, usted tiene una oportunidad de reflexionar acerca de la realidad del estado del planeta Tierra hoy y los retos que los humanos enfrentan que, si se dejan sin resolver, podrían llevar a un mundo inhabitable. Hace cinco años, la National Academy of Engineering (NAE) identificó 14 Grandes Retos de Ingeniería que identifican los problemas principales que la sociedad enfrenta en el siglo 21.

Un comité de expertos de alrededor del mundo se reunió bajo la petición de la US National Science Foundation y se pusieron de acuerdo en los más grandes retos que enfrentamos. Los retos abarcan una guía



Un reto que muchos ingenieros encuentran es el acceso limitado a la tecnología. Planet NI pretende cambiar eso con asociaciones para nutrir la innovación local, como esta aplicación de Air University de Pakistán.

reducción de vulnerabilidad (o seguridad) y el gozo de la vida. Así que mientras la mayor parte de las personas pueden apreciar el valor de la ingeniería inversa del cerebro humano, otros retos tales como proporcionar acceso a agua limpia podrían ser priorizados como críticos para soportar la sobrevivencia del ser humano.

Hace un año, National Instruments presentó la idea de que la ingeniería necesaria para resolver estos retos es sólo tan buena como los instrumentos utilizados. Esto es probablemente el por qué la NAE dedicó un gran reto completo a inventar mejores herramientas para el descubrimiento científico. NI está en el negocio de equipar a los ingenieros y científicos con estas herramientas que aceleran la productividad, innovación, y descubrimiento, mientras que los clientes de la compañía son las líneas frontales luchando para resolver estos grandes retos en su trabajo diario. Este año, NI mostrará cómo estos clientes están

resolviendo necesidades críticas en cada una de estas cuatro categorías. Esta serie de artículos inicia con un reto en la categoría de salud y discute cómo los ingenieros en Pakistán trabajan para proporcionar agua limpia a las comunidades locales.

### Salud: Proporcionar Acceso a Agua Limpia

Resolver los retos de salud que la humanidad enfrenta no es tarea fácil. Los temas más populares en esta área incluyen avances en medicina, instrumentos médicos, y medicina personalizada. Lo que es más simple, e incluso más crítico, es el acceso a agua limpia para todos.

De acuerdo a la NAE, la severidad de la crisis de agua limpia es mayor de lo que la mayoría espera. La inhabilidad de acceder a agua limpia causa más muertes globalmente que la guerra. Hoy en día, aproximadamente una en seis personas no tienen acceso a este recurso vital. Barreras económicas y políticas, agravadas por las situaciones regionales en los países en desarrollo, son frecuentemente las causas de raíz que dificultan el acceso a agua limpia.

Un ejemplo de cómo este reto está siendo solucionado es un proyecto en el área rural de Pakistán soportado por Planet NI, un programa de NI diseñado para nutrir la innovación local y lograr prosperidad sustentable en países emergentes a través de un mayor acceso a la tecnología. Fuera de la infraestructura

civil, los residentes de villas cerca de Islamabad tienen acceso sólo a agua antihigiénica para sus necesidades diarias. Agua contaminada, junto con la ausencia de opciones de cuidado de salud, hacen la vida un reto diario.

Los constituyentes de Planet NI se asociaron con Air University para utilizar tecnología para desarrollar dispositivos que ayudan a cumplir con las necesidades de agua limpia de la comunidad. Con este esfuerzo colaborativo, el equipo creó una solución que cambia la vida a través de una bomba de agua alimentada por energía solar y un sistema de filtrado. Esta innovación ahora proporciona la amenidad simple pero crítica de acceder a agua limpia, lo cual reduce de manera dramática la susceptibilidad de los residentes a enfermedades transmitidas por el agua.

Hecho posible a través de la donación de equipo de laboratorio, tecnología, y soporte, este ejemplo es uno de muchos donde ingenieros utilizando tecnología de NI están resolviendo un gran reto. Los resultados de estos esfuerzos no solo proporcionan un estándar básico de vida sino también un componente crítico para sobrevivencia.

*Para leer más acerca de este y otros grandes retos, visite [ni.com/newsletter/nsi3106](http://ni.com/newsletter/nsi3106).*

**Amee Christian** [amee.christian@ni.com](mailto:amee.christian@ni.com)  
Amee Christian es una gerente de comunicaciones de mercadotecnia para programas corporativos en NI.

*“Tremendos avances en calidad de vida han venido de tecnología mejorada en áreas tales como agricultura y manufactura. Si enfocamos nuestro esfuerzo en los grandes retos importantes de nuestra era, podemos mejorar enormemente el futuro.”*

—Larry Page, Miembro del Comité y Co-fundador de Google

visionaria, guiando a ingenieros actuales y futuros a enfocarse en lo que hacen para ayudar a prosperar a la gente y el planeta.

Mientras que algunos de los retos se enfocan en “cosas agradables de tener” para mejorar la calidad y gozo de la vida, la mayoría están en la ruta crítica para sostener la existencia humana en este planeta. Los retos son categorizados en cuatro esquemas: sustentabilidad, salud,



Utilizando herramientas de NI, ingenieros de la Air University en Pakistán crearon una bomba de agua alimentada por energía solar y un sistema de filtrado.



# Entendiendo una Tendencia Clave en el Diseño de Sistemas Embebidos

## Combinando Múltiples Elementos de Procesamiento en Arquitecturas Heterogéneas Permite Sistemas Embebidos de Alto Rendimiento

A medida que las aplicaciones embebidas crecen en complejidad, las arquitecturas de hardware y las herramientas del diseño embebido de sistemas deben evolucionar para resolver los requerimientos demandantes así como minimizar el tiempo de diseño. Históricamente, muchos sistemas embebidos han contado con un solo CPU, así que los diseñadores han tenido que apoyarse en mejoras en la velocidad del reloj del CPU, el cambio a la computación multinúcleo, y otras innovaciones para obtener el rendimiento de procesamiento requerido por las aplicaciones complejas. Sin embargo, más y más diseñadores de sistemas están migrando a arquitecturas de computación que cuentan con múltiples elementos de procesamiento, arquitecturas heterogéneas, para proporcionar un balance más óptimo entre rendimiento, latencia, flexibilidad, costo, y otros factores. Esto equilibra la próxima generación de diseños de sistemas embebidos.

Para ilustrar alguno de los beneficios que las arquitecturas de computación heterogéneas pueden proporcionar, considere una arquitectura compuesta de un CPU, un FPGA, y E/S. Los FPGAs son ideales para manejar computaciones en paralelo tales como operaciones de procesamiento de señal en un gran número de canales de datos en paralelo. Adicionalmente, ya que los FPGAs implementan cómputo directamente en hardware, proporcionan una ruta de baja latencia para tareas como disparo personalizado y control en lazo cerrado de alta velocidad. Tercero, el incorporar FPGAs en arquitecturas de computación también mejora la flexibilidad de los sistemas embebidos, haciéndolos más fácil de actualizar que los sistemas con lógica fija y permitiéndoles adaptarse a los

requerimientos cambiantes de E/S. Acoplar un CPU y un FPGA en la misma arquitectura heterogénea significa que los diseñadores de sistemas no necesitan escoger entre estas ventajas de FPGA y las correspondientes fortalezas de un CPU. Adicionalmente, una arquitectura heterogénea puede ser más óptima que intentar adaptar una solución de elemento único a un problema para el cual el elemento no es adecuado. Por ejemplo, un solo FPGA podría manejar una tarea en paralelo requiriendo baja latencia así como un gran número de CPUs.

Mientras que los diseños de sistemas embebidos que cuentan con múltiples elementos de procesamiento tienen muchas ventajas, también presentan algunos retos cuando se refiere al desarrollo de software. Equipos grandes de diseño son frecuentemente una necesidad debido a las arquitecturas especializadas de elementos de procesamiento individuales y el conjunto fragmentado de herramientas y experiencia requerida para programarlos. Por ejemplo, la programación FPGA comúnmente requiere conocimiento de programación VHDL – una habilidad que requiere una inversión de entrenamiento significativa, más personal, o externalización costosa.

Además, desarrollar la pila de software para soportar una arquitectura heterogénea es un compromiso considerable que involucra integración de controladores, soporte de tarjeta, middleware para comunicación entre elementos, interfaz lógica de E/S, y más.

Los desarrolladores de sistemas pueden resolver estos retos con una plataforma integrada de hardware y software compuesta de una arquitectura heterogénea estándar, E/S intercambiable,

y software de diseño de sistemas de alto nivel. Las herramientas de diseño de alto nivel abstraen la arquitectura del sistema y la E/S durante el proceso de desarrollo, mejorando la productividad y reduciendo la necesidad de que los diseñadores de sistema administren la implementación de los detalles de bajo nivel. Cuando se desarrollan sistemas embebidos basados en arquitecturas heterogéneas, las herramientas de diseño de sistema de alto nivel abstraen las arquitecturas de elementos individuales de computación y proporcionan un modelo de programación unificado que los diseñadores de sistemas embebidos utilizan tomando ventaja de las capacidades de elementos diferentes. Además, la abstracción en el software de diseño de alto nivel ayuda en la descripción concisa del comportamiento funcional y facilita la reutilización del código a pesar de los cambios en hardware o interfaces de comunicación.

### La Arquitectura LabVIEW de E/S Reconfigurable (RIO)

Las plataformas de sistemas embebidos comerciales basadas en arquitecturas heterogéneas están disponibles hoy en día, y eliminan la necesidad de diseñar hardware personalizado. Un ejemplo es la arquitectura NI LabVIEW RIO, que combina el software de diseño de sistemas LabVIEW y el hardware NI RIO (basado en procesadores, FPGAs, y E/S modular) y está disponible en una variedad de factores de forma y niveles de rendimiento que van desde nivel tarjeta con NI Single-Board RIO hasta empaquetado industrialmente con NI CompactRIO y PXI. Un amplio ecosistema de módulos de E/S incluyendo mediciones analógicas y digitales, conectividad de bus industrial, y más, ayuda a los ingenieros a utilizar estas plataformas a través de un rango de aplicaciones desde control de electrónica de potencia hasta imagenología médica.

LabVIEW hace posible programar CPUs y FPGAs en hardware heterogéneo de NI utilizando un modelo consistente de programación gráfica. Además, LabVIEW abstraer la temporización del sistema, acceso de E/S, y comunicación entre elementos basado en el conocimiento de la arquitectura fundamental para que estas arquitecturas heterogéneas sean accesibles y rentables para utilizarse en diseños de sistemas embebidos. Los expertos en el dominio sin conocimiento en herramientas de implementación especializadas pueden jugar un papel mayor en la implementación de sus ideas, y los diseñadores de sistemas pueden llegar al mercado más rápidamente con enfoque altamente productivo basado en plataforma.

### Computación Heterogénea en Acción

Las arquitecturas heterogéneas en el diseño de sistemas embebidos ya están impactando muchas industrias. Un ejemplo viene de Thales UK, una compañía de soluciones de transportación, la cual diseñó un sistema de señalización automatizado con varios trenes virtuales de



Los ingenieros en Thales UK simulan un tren en la red de trenes subterránea de Londres con CompactRIO y LabVIEW.

prueba basados en LabVIEW y CompactRIO. El objetivo del proyecto de señalización fue impulsar la capacidad del sistema en un 33 por ciento (el equivalente de 5,000 pasajeros extra por hora) y acortar los tiempo de viaje en un 22 por ciento.

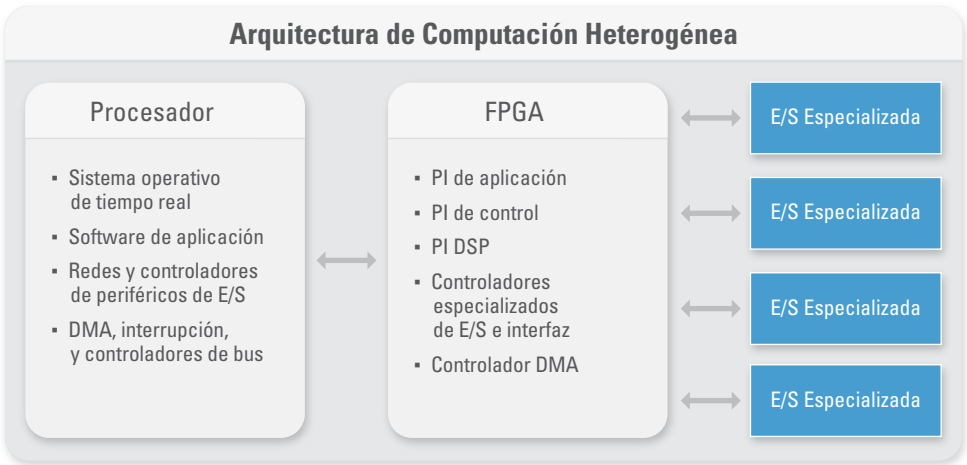
El equipo en Thales UK eligió utilizar CompactRIO y LabVIEW e implementó un sistema completo de control y monitoreo capaz de simular señales para imitar un tren del mundo real, midiendo datos de prueba, y registrando información para su análisis posterior. No solo Thales UK fue capaz de innovar los métodos tradicionales de prueba, la compañía también reportó una reducción en el tiempo de prueba de días a horas. Y las pruebas utilizando los nuevos trenes virtuales requieren la mitad de la mano de obra para operarse.

Los equipos de diseño tales como el grupo en Thales UK están utilizando arquitecturas de computación heterogénea para proporcionar sistemas embebidos innovadores de alto rendimiento. Ayudados por las herramientas de diseño de sistemas de alto nivel, equipos pequeños y expertos de dominio pueden tomar ventaja de estas arquitecturas sin tener que construir hardware personalizado o aprender múltiples y fragmentadas herramientas de diseño como ha sido tradicionalmente requerido para programar varios elementos de procesamiento. A final de cuentas, a medida que las arquitecturas heterogéneas continúan jugando un papel creciente en el diseño de sistemas embebidos, las organizaciones y equipos utilizándolos se beneficiarán de la capacidad, rendimiento, y flexibilidad que proporcionan.

*Para mayor información en control embebido de NI y productos de monitoreo con arquitecturas heterogéneas, visite [ni.com/embeddedsystems/esa](http://ni.com/embeddedsystems/esa).*

Carlos Pazos [carlos.pazos@ni.com](mailto:carlos.pazos@ni.com)

Carlos Pazos es un ingeniero de mercadotecnia de producto para software embebido en National Instruments.



Combinar un microprocesador y un FPGA en una arquitectura de computación heterogénea hace posible que los diseñadores de sistemas embebidos utilicen las fortalezas de cada elemento de procesamiento y cumplan de manera más óptima con los requerimientos de aplicación.

# La Democratización de las Mediciones Avanzadas de Parámetros S

Con el Último VNA de NI,  
Usted Puede Tomar Ventaja  
de Características Avanzadas  
sin Irse a Bancarrota

Los ingenieros de microondas han considerado por mucho tiempo el analizador de red vectorial (VNA) de alta gama más que una herramienta para medir el rendimiento eléctrico – es un instrumento venerado. La seriedad con la cual los ingenieros de microondas ven a sus VNAs no es sorpresa. Después de todo, el VNA de alta gama es frecuentemente tan caro (piense en números medios de seis cifras), es típico para un ingeniero ejercer presión sobre administrativos por meses o incluso años para obtener presupuesto aprobado para comprar uno.

## Resumen del NI PXIe-5632

Mientras que no encontrará un VNA con un precio de seis cifras en el catálogo de productos de NI de hoy en día, encontrará un nuevo VNA que ofrece un amplio rango de características avanzadas – características típicamente solo vistas en los VNAs más caros. El nuevo VNA NI PXIe-5632 de 8.5 GHz ofrece características

estándar tales como parámetros S completos además de características avanzadas tales como fuentes duales, mediciones de potencia, control en el dominio del tiempo, y lazos de fuente de panel frontal.

Para las mediciones estándar de parámetros S, el NI PXIe-5632 es un VNA capaz de medir parámetros S hacia adelante y hacia atrás desde 300 kHz a 8.5 GHz. Proporciona características útiles tales como fuente de poder programable, con un rango de -30 dBm a +15 dBm en pasos de 0.01 dB. Ofrece un rango de anchos de banda seleccionables de 10 Hz a 500 kHz y hasta 20,001 puntos, permitiendo que los ingenieros hagan un balance de la velocidad de medición y la precisión. Con tiempos de barrido tan rápidos como 65  $\mu$ s por punto (100 kHz de ancho de banda de IF sobre 20,001 puntos), este instrumento es ideal para prueba automatizada. Para mayor optimización de velocidad de prueba, barrido segmentado puede ser utilizado para definir ajustes personalizados incluyendo lapsos de frecuencia, ancho de banda de IF, número de puntos, potencia de fuente, y promedio.

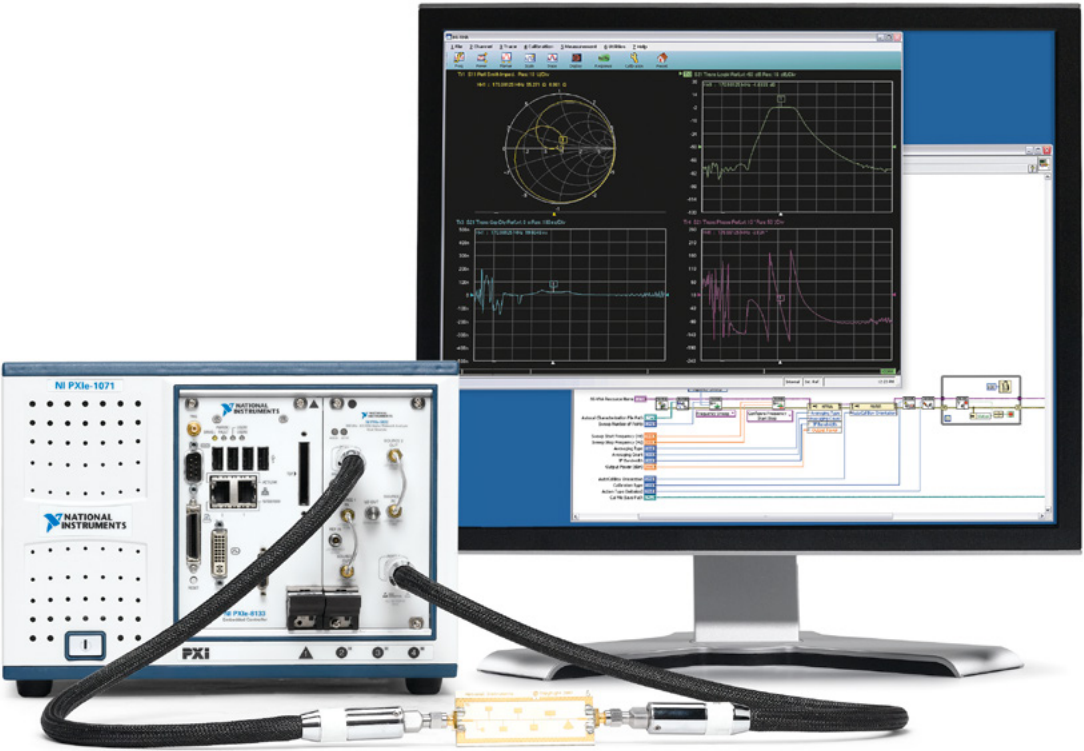
La adición más nueva al producto NI VNA proporciona una arquitectura dual rápida con capacidad de compensación de frecuencia. Usted puede utilizar la arquitectura de fuente dual para medir dispositivos de traducción tales como mezcladores y distorsión de intermodulación.

## Mediciones de Mezclador

Las mediciones de mezclador vienen con el único reto de todos los puertos operando a frecuencias diferentes. La mayoría de los VNAs básicos sólo ofrecen una sola fuente, requiriendo que todos los puertos estén sintonizados a la misma frecuencia. Esto es útil para medir dispositivos de dos puertos tales como filtros o amplificadores, pero no le permite medir una traducción de frecuencia de tres puertos tal como un mezclador. Cuando se caracteriza un mezclador, un VNA de fuente dual es ideal porque los puertos de RF, LO, e IF del dispositivo están operando a frecuencias diferentes. En la configuración de medición más básica, una fuente es ruteada a través del puerto uno del VNA y es conectada al puerto RF del mezclador. La segunda fuente maneja el puerto LO del mezclador, y el puerto RF restante es medido en el segundo puerto VNA.



El NI PXIe-5632 es un nuevo VNA de parámetro S completo que ofrece características avanzadas tales como fuentes duales, mediciones de potencia, y lazos de fuente de panel frontal.



Usted puede utilizar la característica de fuente de calibración del VNA para referenciar mediciones de potencia a un medidor de potencia de calibración estándar. También puede insertar otros dispositivos en la cadena de señal RF e incluir estos dispositivos en la calibración.

Utilizando esta configuración básica, usted puede realizar mediciones de pérdida de conversión escalar y aislamiento. Sin embargo, un mezclador de referencia más avanzado o configuraciones de mezclador dorado también significan mediciones de vector avanzadas.

## Mediciones de Intermodulación

Otras mediciones habilitadas por la arquitectura de fuente dual son las mediciones multitono tales como distorsión de intermodulación (IM3) e interceptación de tercer orden (IP3). Estas mediciones caracterizan la linealidad del dispositivo bajo prueba (DUT), y son realizadas al inyectar dos tonos en la DUT a una frecuencia de compensación relativamente pequeña. Con un VNA de fuente dual, una pequeña compensación de frecuencia es aplicada entre las dos fuentes y cada fuente es combinada con un combinador pasivo. La salida de la señal de dos tonos ofrece ambos productos de primer orden (entrada de dos tonos) y productos de distorsión de tercer orden.

Utilizando el NI PXIe-5632 en modo de espectro, usted puede capturar los tonos de entrada fundamentales y los productos de distorsión de tercer orden. Aquí usted simplemente compara la tasa del producto de primer y tercer orden para medir distorsión de intermodulación (80 dBm), y luego usted puede convertir esta información a un resultado de medición de interceptación de tercer orden (TOI).

## Más Características

Afortunadamente, los lazos de fuente dual no son la única característica avanzada del nuevo PXIe-5632. Usted puede utilizar la fuente de calibración para referenciar mediciones de potencia del VNA con un medidor de potencia de calibración estándar. Esto le ayuda a realizar mediciones de potencia y hasta mediciones AM/AM y AM/PM con el VNA. Usted puede insertar otros dispositivos en la cadena de señal RF utilizando lazos de fuente de acceso e incluir esos dispositivos en la calibración.

Mientras estos tipos de características avanzadas estuvieron alguna vez disponibles sólo en los VNAs más caros, el NI PXIe-5632 ofrece muchas de éstas a un precio muy competitivo. Como resultado, usted puede obtener acceso a características avanzadas sin irse a bancarrota.

[Aprenda más acerca del análisis de red vectorial en una pequeña huella PXI en ni.com/vna/esa.](http://ni.com/vna/esa)

David Hall [david.hall@ni.com](mailto:david.hall@ni.com)

David Hall es un gerente de producto para RF en National Instruments.





11500 N Mopac Expwy  
Austin, TX 78759-3504

Address Service Requested

## Manténgase Conectado con National Instruments

NI ofrece múltiples oportunidades de conectarse en línea para que usted pueda comunicarse con colegas y desarrolladores de NI, enviar preguntas de soporte, y obtener las últimas noticias de la industria.



[ni.com/community](http://ni.com/community) para descargar  
código ejemplo o enviar ideas de  
características de producto



[facebook.com/nationalinstruments](https://facebook.com/nationalinstruments) ó  
[facebook.com/labview](https://facebook.com/labview)



Siga a @NIglobal, @LabVIEW,  
and @NIWeek



[linkedin.com/company/national-instruments](https://linkedin.com/company/national-instruments)



[youtube.com/niglobal](https://youtube.com/niglobal)

## Información de Newsletter y Recursos

- Para ver números pasados de *Instrumentation Newsletter*, actualizar sus preferencias de suscripción, o suscribirse al correo electrónico semimensual de NI, *NI News*, visite [ni.com/newsletter](http://ni.com/newsletter).
- Para preguntas, requerimientos de permiso, o cambios de dirección, envíe un correo electrónico al editor a [newsletter@ni.com](mailto:newsletter@ni.com).

*Instrumentation Newsletter* es publicada trimestralmente por National Instruments Corporation,  
11500 N Mopac Expwy, Austin, TX 78759-3504 USA.

©2013 National Instruments. Todos los derechos reservados. AutoCode, Big Analog Data, cDAQ, CompactRIO, CVI, DAQBook, DAQCard, DAQ-STC, DASyLab, DIAdem, Electronics Workbench, FieldPoint, Flex ADC, FlexMotion, HiQ, IOTech, Instrumentation Newsletter, LabVIEW, Lookout, MATRIXx, Measure, Measurement Studio, MITE, Multisim, NAT4882, National Instruments, NI, NI-488, ni.com, NI-CAN, NI CompactDAQ, NI-DAQ, NI Developer Suite, NI-FBUS, NI FlexRIO, NI-IMAQ, NI SoftMotion, NI TestStand, NI VeriStand, NIWeek, Planet NI, RTSI, SCXI, Sensors Plug&Play, SignalExpress, SourceAdapt, SystemBuild, The Software is the Instrument, The Virtual Instrumentation Company, Tracer DAQ, Turbo488, USRP, USRP2, Ultiboard, VirtualBench, y Xmath son marcas registradas de National Instruments. The mark LabWindows is used under a license from Microsoft Corporation. Windows is a registered trademark of Microsoft Corporation in the United States and other countries. LEGO, el logo LEGO, MINDSTORMS, y WEDO son marcas registradas de LEGO Group. Tetrix by Pitsco es una marca registrada de Pitsco, Inc. ©2012 ARM, Keil, y µVision son marcas o marcas registradas de ARM Ltd o sus subsidiarios. Tektronix es una marca registrada de Tektronix, Inc. FireWire es una marca registrada de Apple, Inc., registrada en los Estados Unidos y otros países. Otros productos y nombres de compañías listadas son marcas registradas o nombres comerciales de sus respectivas compañías.

Un Alliance Partner de National Instruments es una entidad de negocio independiente de National Instruments que no posee relación de agencia, asociación o sociedad conjunta con National Instruments.

351256P-03 10218