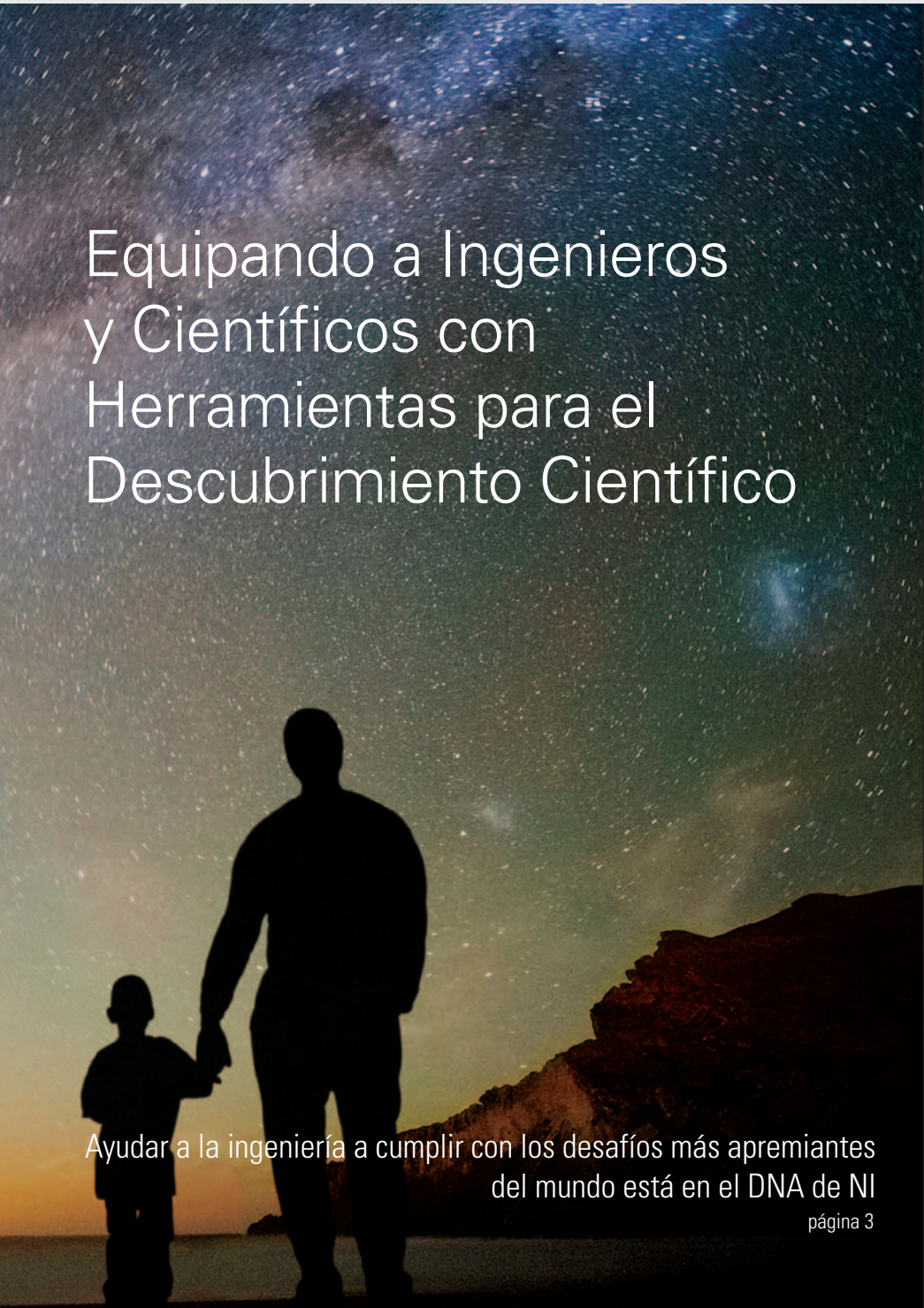


# Instrumentation <sup>■</sup> Newsletter

La Publicación Mundial Sobre Medición y Automatización | **Segundo Trimestre del 2012**



## Equipando a Ingenieros y Científicos con Herramientas para el Descubrimiento Científico

Ayudar a la ingeniería a cumplir con los desafíos más apremiantes del mundo está en el DNA de NI

página 3

- 6** Maximice su Inversión en RIO: Desarrolle más Rápido y Reduzca Costos de Mantenimiento
- 8** Acelere los Tiempos de Pruebas Estructurales con SC Express
- 10** DIAdem Garantiza la Seguridad en Accidentes Automovilísticos
- 11** Vea Cómo los Estudiantes de Ingeniería de Hoy en Día Aprenden LabVIEW
- 12** Realice sus Mediciones más Rápido con Tecnología FPGA
- 14** Enfoque Especial: Data Dashboard para LabVIEW
- 16** En Paralelo y Rentable: Pruebe Más con Menos Optimizando su Sistema de Pruebas
- 19** Limpie su Motor con Hardware RIO y LabVIEW
- 22** ¿Está la Teoría de Einstein en Peligro?
- 24** Técnicas Inteligentes de Desarrollo para Cada Desarrollador de LabVIEW
- 26** Medidores de Tensión de Fibra Óptica Protegen la Restauración de Catedral de Milán

# El 2012 Parece ser un Año Emocionante para el Descubrimiento Científico

Desde velocidades de reloj más rápidas que la luz hasta conquistar los grandes retos de la ingeniería, ingenieros y científicos están descubriendo nueva tecnología diariamente. Estoy inspirado por cómo los clientes de NI están creando nuevas aplicaciones inteligentes que pueden impactar el ambiente, energía renovable, dispositivos médicos, y mejorar la infraestructura urbana. En NI, estamos seguros que al crear las mejores herramientas posibles (ver en la página 3 el artículo "Equipando a los Ingenieros y Científicos con las Herramientas para el Descubrimiento Científico"), podemos ayudar a nuestros clientes a crear soluciones que beneficiarán a la sociedad en los próximos años.

Por ejemplo, la evolución de los microprocesadores es impulsada por leyes de la física. Los microprocesadores han llegado a sus máximas tasas de reloj porque la densidad de energía desarrollada en 3 GHz produce temperaturas impracticables para colocarlos en PCs, especialmente en laptops donde el enfriamiento y espacio están limitados. A pesar de que la respuesta reciente a este problema ha sido la arquitectura multinúcleo, otras tecnologías están emergiendo para impulsar más el rendimiento potencial de cómputo y tienen implicaciones significativas en la medición y control.

Entre estas tecnologías están los arreglos de compuertas programables en campo (FPGAs). La tecnología FPGA está mostrando un potencial increíble debido a las ganancias de rendimiento en la última década y la habilidad de programar FPGAs con el software de desarrollo de

sistemas NI LabVIEW. Los FPGAs han visto un incremento en rendimiento del 200 por ciento mientras que los CPUs sólo han visto un incremento del 10 por ciento en el mismo periodo. Otro ejemplo del uso de la tecnología FPGA viene de la aplicación ganadora de la competencia National Instruments UK & Ireland Graphical System Design Achievement Awards. David Lines de Diagnostics Sonat Ltd. coloca FPGAs en la ruta de sensores ultrasónicos para realizar procesamiento y reducción de datos. El sistema mejora de manera dramática la resolución de las imágenes ultrasónicas y reduce el tiempo de procesamiento.

Es fácil ver que la habilidad para desplegar tecnología FPGA en el camino de las señales y el control ha tenido importantes implicaciones para el rendimiento. Con mejoras como ésta, estamos iniciando una nueva era cuando las tecnologías innovadoras prometen producir nuevos niveles de resultados de aplicaciones técnicas más rápidos (ver página 12) y a un costo menor (ver página 6). Espero con entusiasmo el 2012 y ver qué nuevas innovaciones usted hace posible.



— Dave Wilson dave.wilson@ni.com

*Dave Wilson es el director de mercadotecnia académica y corporativa en National Instruments. Él cuenta con un grado de licenciatura en física aplicada por State University of New York.*

## Instrumentation Newsletter

Volumen 24, Número 2 Segundo Trimestre del 2012

**Editor Ejecutivo** Dave Wilson

**Editor en Jefe** Sarah Beck, Andria Elliott

**Editor Gerente** Lacy Rohre

**Editores Asociados** Jontel Moran, Brittany Wilson

**Editores Contribuyentes** Johanna Gilmore,

**Gerente Creativo** Joe Silva

**Director de Arte** Larry Leung

**Gerente de Proyecto** Pamela Mapua

**Ilustrador** Komal Deep Buyo

**Gerente de Producción de Arte** Joe Silva

**Artista de Producción** Komal Deep Buyo

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

**Coordinador de Imagen** Kathy Brown

**Especialistas de Producción** Richard Buerger

**Coordinador de Circulación** Brande Yarnell

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

©2012 National Instruments. Todos los derechos reservados. AutoCode, 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 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 U.S. y otros países. Los nombres de otros productos y las razones sociales mencionadas 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.

# Equipando a Ingenieros y Científicos con Herramientas para el Descubrimiento

Para NI, ayudar a los pensadores más inteligentes de hoy en día a afrontar los desafíos más apremiantes del mundo está en el DNA de la compañía.

Hoy más que nunca el mundo depende de la buena ingeniería. Vemos a científicos e ingenieros descubrir nuevas técnicas para mejorar la salud, ayudar a asegurar la sustentabilidad del mundo, y hasta protegernos de desastres naturales. Así como el telescopio permitió a Galileo mirar hacia el espacio y el compás magnético ayudó a los exploradores chinos a navegar el océano, las herramientas del descubrimiento científico son críticas para la innovación. Los ingenieros y científicos de hoy en día pueden medir y controlar fenómenos en formas nunca antes posibles, y ellos dependen de la invención de nuevas herramientas para mantener el ritmo con el aumento de la tecnología compleja.

## Ayudando a los Ingenieros a Innovar más Rápido

Inventar instrumentación se remonta a las raíces de National Instruments. Los fundadores de NI tenían un problema. Estaban intentando medir acústica bajo el agua en una forma para la cual la instrumentación estándar no existía. Ellos estaban limitados por las herramientas de ese tiempo, por lo que cambiaron el paradigma: en lugar de inventar un sistema para un problema dado y vender el sistema, la compañía inventó una variedad de herramientas que los ingenieros y científicos podrían utilizar para construir los sistemas que necesitaban para resolver problemas únicos en su industria.

Desde 1976, NI ha equipado a los ingenieros y científicos con herramientas que aceleran la productividad, innovación, y descubrimiento. Con estas herramientas, NI ofrece una plataforma integrada de software y hardware que acelera el desarrollo de cualquier sistema que necesita medición y control. Ingenieros y científicos utilizan el enfoque basado en

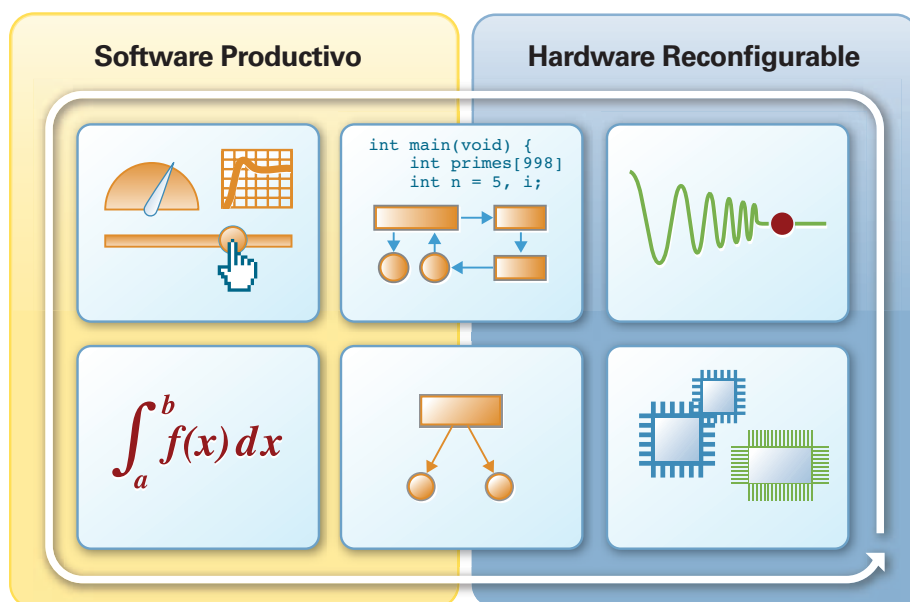


Figura 1. El enfoque de desarrollo gráfico de sistemas combina software y hardware reconfigurable para ayudar a los ingenieros y científicos a acelerar el desarrollo y la innovación.

plataforma para desarrollo gráfico de sistemas para adaptarse fácilmente a la cambiante tecnología a través del tiempo y obtener múltiples beneficios hoy en día. Este enfoque ha evolucionado desde los primeros intentos de controlar instrumentación existente a través de mensajes hasta las recientes tendencias de 9669s (FPGA) y el uso de arquitecturas de hardware que maximizan la reconfigurabilidad a través del software.

## Un Mejor Enfoque a la Ingeniería: Desarrollo Gráfico de Sistemas

El desarrollo gráfico de sistemas está liderando el camino para la innovación disruptiva en medición y control. Utilizar este enfoque flexible puede resultar en nuevos sistemas creados en tiempo récord porque los ingenieros pueden escalar del diseño a la prueba y pequeños a grandes sistemas reutilizando herramientas y propiedad intelectual (IP). Ellos pueden bajar los costos totales del sistema, incrementar flexibilidad, e integrar nueva tecnología utilizando hardware personalizable que cumple con las necesidades de bajo a alto rendimiento.

La flexibilidad de este enfoque, con un ecosistema creciente de IP y aplicaciones, proporciona una ventaja competitiva para realizar más proyectos en menos tiempo con menos recursos. El desarrollo gráfico de sistemas es absolutamente necesario cuando se crean las herramientas del descubrimiento científico tales como los proyectos en los cuales los

“En el pasado, se hubiera necesitado un equipo de cuatro personas - un experto en control, un ingeniero mecánico, un ingeniero eléctrico y un programador. Ahora solo se requiere de una persona.”

— Sean Dougherty, Mechatronics Supervisor for MacDonald, Dettwiler and Associates—US



clientes de NI están trabajando hoy en día. Los siguientes tres ejemplos ilustran el uso del desarrollo gráfico de sistemas para resolver tales retos como encontrar el origen de la materia oscura, crear imágenes médicas no invasivas, y controlar el telescopio más grande del mundo.

## Las Herramientas de Descubrimiento Científico en Acción

### *Controlando el Acelerador de Partículas más Grande del Mundo*

La Organización Europea para Investigación Nuclear (CERN, por sus siglas en inglés), el laboratorio de física de partículas más grande del mundo, realiza una investigación para descubrir los misterios detrás de los bloques de construcción del universo. En el acelerador de partículas más poderoso que existe, el Large Hadron Collider (LHC), los científicos de CERN miden y controlan la posición de componentes para absorber las partículas de energía fuera del núcleo nominal del rayo.

Los científicos de CERN desarrollaron un sistema de control de movimiento capaz de interceptar los rayos de partícula no guiados o inestables. Ellos seleccionaron las herramientas basadas en FPGA de NI por su tamaño pequeño, robustez, y ahorro en costos sobre los modelos basados en VME y de lógica de control programable. Estas mediciones y ajustes ocurren en tiempo real y deben ser extremadamente confiables y exactas ya que un rayo que viaje fuera de curso podría causar un daño catastrófico. Los datos colectados de las colisiones de partícula en el LHC pueden proporcionar información sin precedentes y responder preguntas acerca de cómo el universo llegó a ser, por qué las partículas tienen masa, y cuál es el origen de la materia oscura.

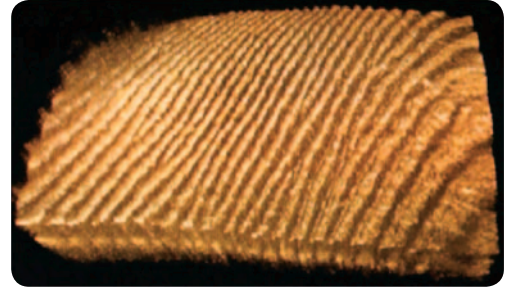


Figura 3. Esta imagen muestra cómo los científicos pueden utilizar OCT para reproducir una imagen de la piel en tiempo real, ayudando a diagnosticar problemas antes de que pongan en peligro la vida.

### *El Primer Sistema de Imágenes Médicas 3D OCT en Tiempo Real del Mundo*

Los investigadores médicos deben encontrar mejores herramientas para tomar imágenes del cuerpo y cerebro para diagnosticar problemas antes de que pongan en peligro la vida. La tomografía de coherencia óptica (OCT) es una técnica de imágenes segura y no invasiva que ofrece imágenes de subsuperficie de cortes transversales de materiales. Es una herramienta de diagnóstico en el campo de la medicina que proporciona una mayor resolución que los métodos actuales de imágenes y no requiere que el paciente se someta a un procedimiento invasivo.

Recientemente, investigadores en la Universidad Kitasato utilizaron OCT y un sistema DAQ de 320 canales que combinaron con el hardware NI FlexRIO FPGA y procesamiento GPU para crear el primer sistema de imágenes médicas 3D OCT del mundo. También utilizaron el software NI LabVIEW para controlar las diferentes partes del sistema, combinando la adquisición de gran número de canales con tecnología FPGA y GPU para

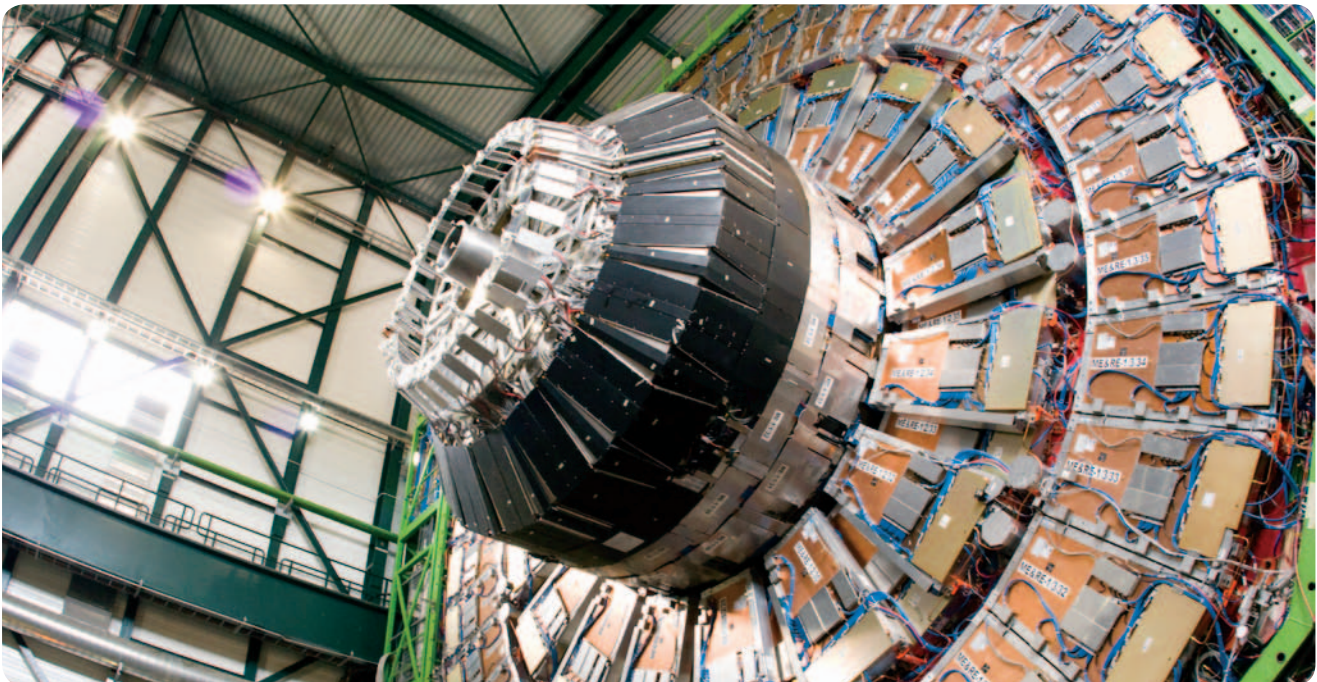


Figura 2. Los científicos trabajando en el CERN Large Hadron Collider utilizaron herramientas de NI para desarrollar un nuevo control de movimiento basado en FPGA capaz de interceptar rayos de partículas no guiados o inestables.

computación en tiempo real, reproducción, y despliegue. Utilizando este sistema, los doctores pueden rotar la imagen 3D en cualquier dirección en tiempo real para estudiar el flujo de la sangre y los cambios dinámicos en el tejido, información que los cirujanos pueden potencialmente utilizar para mayor visibilidad.

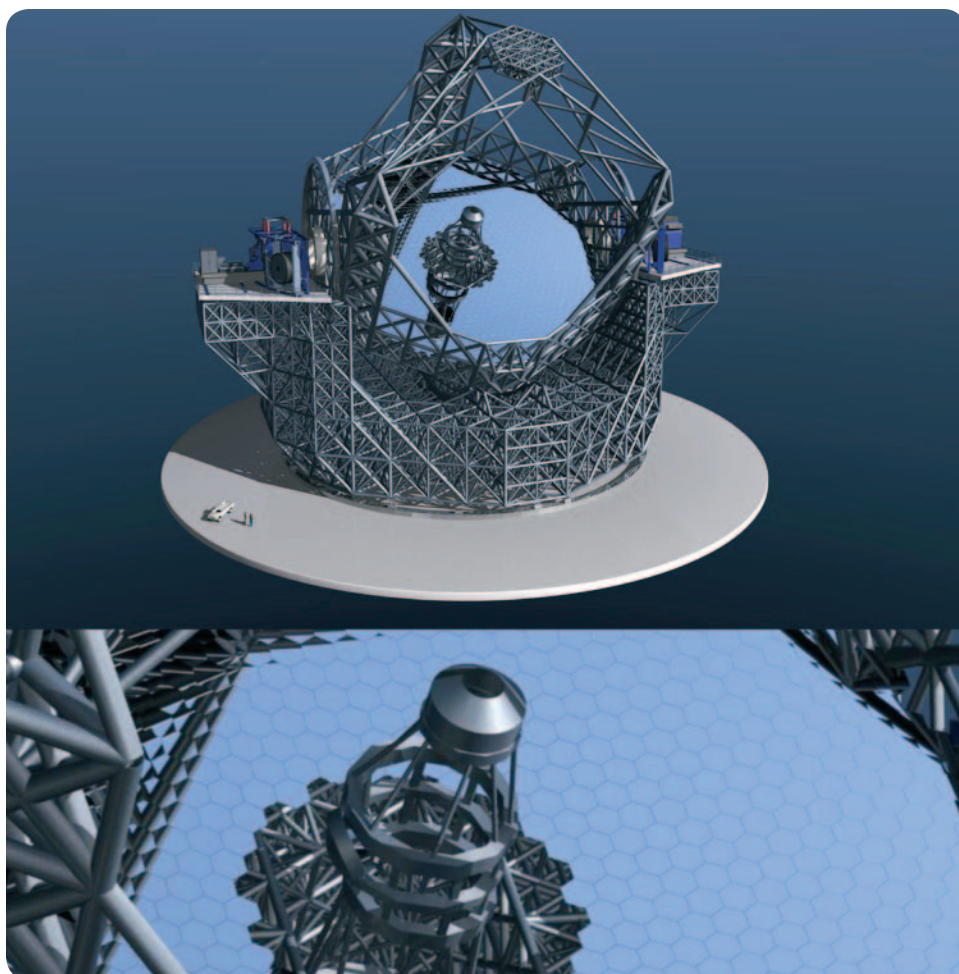
### **Posicionando el Telescopio más Grande del Mundo**

Los telescopios extremadamente grandes (ELTs), o telescopios con una apertura  $\geq 20$  m en diámetro, son una de las herramientas con mayor prioridad en la astronomía basada en tierra. Estos telescopios adelantan el conocimiento astrofísico con estudios detallados de sujetos tales como planetas, estrellas, agujeros negros, y materia oscura. El European Extremely Large Telescope (E-ELT), el telescopio óptico/casi infrarrojo más grande del mundo, cuenta con una apertura de 42 m y está diseñado para llevar a grandes descubrimientos en la astronomía.

Científicos en el Instituto de Astrofísica de Canarias (IAC) tuvieron que desarrollar la electrónica y el software embebido utilizado para coordinar la posición de prototipos actuadores para el espejo primario del E-ELT, el cual se compone de 984 espejos. Cada espejo debe ser rotado utilizando tres actuadores de posición para compensar los cambios en gravedad, temperatura, y embate del viento. Los espejos deben mover 90 kg con precisión nanométrica. La plataforma de desarrollo gráfico de sistemas de NI le dio al equipo una reducción significativa en el tiempo de desarrollo manteniendo gran flexibilidad en rendimiento en tiempo real, cumpliendo con todos los requerimientos de electrónica y software.

### **Equipando a los Ingenieros del Mañana para Cambiar al Mundo**

El descubrimiento científico también es parte del proceso de aprendizaje. Las nuevas herramientas ayudan a la siguiente generación a experimentar el impacto que la ingeniería puede tener en su propio mundo. Si esperamos producir la próxima generación de innovadores del mundo, entonces debemos crear herramientas que fomenten el descubrimiento científico a una muy temprana edad. NI involucra a los estudiantes con la tecnología en un ambiente de aprendizaje práctico y divertido a través del uso del hardware y software en los programas FIRST (For Inspiration and Recognition of Science and Technology) y LEGO®. Los niños de hoy en día



**Figura 4.** Para comparar tamaño, dos personas y un auto se colocan al lado del E-ELT. El espejo primario, el cual mide 42 m de diámetro, cuenta con construcción de espejo segmentada.

serán responsables de cumplir con los retos de ingeniería del mañana y necesitan acceder a las herramientas utilizadas por los ingenieros y científicos más grandes del mundo.

Así como las compañías que utilizan las herramientas de NI están comprometidas en hacer su parte para cumplir con los retos de ingenierías más grandes, NI tiene un compromiso firme para equipar a los ingenieros con las herramientas para el descubrimiento científico.

— Brad Armstrong [brad.armstrong@ni.com](mailto:brad.armstrong@ni.com)

*Brad Armstrong es un gerente de mercadotecnia corporativa en National Instruments con más de 12 años de experiencia en desarrollo de negocios, educación, y mercadotecnia. Su papel actual incluye la creación de la marca, visión, e identidad global de la compañía. Él cuenta con un grado de licenciatura en administración de negocios de St. Edward's University.*

**Para ver otros ejemplos de cómo los clientes de NI están creando sistemas para cumplir con los retos de ingeniería más apremiantes del mundo, visite [ni.com/info](http://ni.com/info) e ingrese grand.**



# Maximice su Inversión en RIO: Desarrolle más Rápido y Reduzca Costos de Mantenimiento

Para desarrollar sistemas de control y monitoreo embebidos, la mezcla del software NI LabVIEW y el hardware NI CompactRIO o NI Single-Board RIO ofrecen grandes beneficios incluyendo temporización y control precisos, hardware resistente, y productividad incomparable.

Sin embargo, usted se enfrenta a una curva de aprendizaje para aprovechar de estos beneficios de manera efectiva, y su aplicación o trabajo determina en parte el tamaño de la curva. Para ser exitoso, usted debería determinar de antemano qué es lo que necesita aprender para proporcionar un sistema que cumpla o exceda los requerimientos minimizando el tiempo de desarrollo. Si los requerimientos para su próximo proyecto difieren de manera significativa del actual, evalúe qué conceptos adicionales debería aprender para completarlo de manera significativa. Considere las diferentes capacidades requeridas para cada etapa del desarrollo de una aplicación basada en NI CompactRIO o NI Single-Board RIO, y aproveche los recursos que pueden ayudarle a aprender eficientemente esas habilidades necesarias.

## Habilidades requeridas por Todos los Usuarios de CompactRIO y NI Single-Board RIO

Para empezar, cualquier persona que utiliza LabVIEW y CompactRIO o NI Single-Board RIO debería ser capaz de realizar las siguientes tareas:

- Instalar y configurar LabVIEW y el hardware CompactRIO
- Crear un diagrama o arquitectura para su sistema

- Navegar el ambiente de LabVIEW
- Aplicar estructuras clave (ciclos While, clusters, arreglos, etc.)
- Desarrollar aplicaciones básicas y funcionales en LabVIEW
- Aplicar plantillas de diseño comunes (máquina de estado, productor/consumidor, etc.)
- Entender la diferencia entre los sistemas operativos Windows y tiempo real
- Implementar comunicación entre procesos
- Desplegar una aplicación

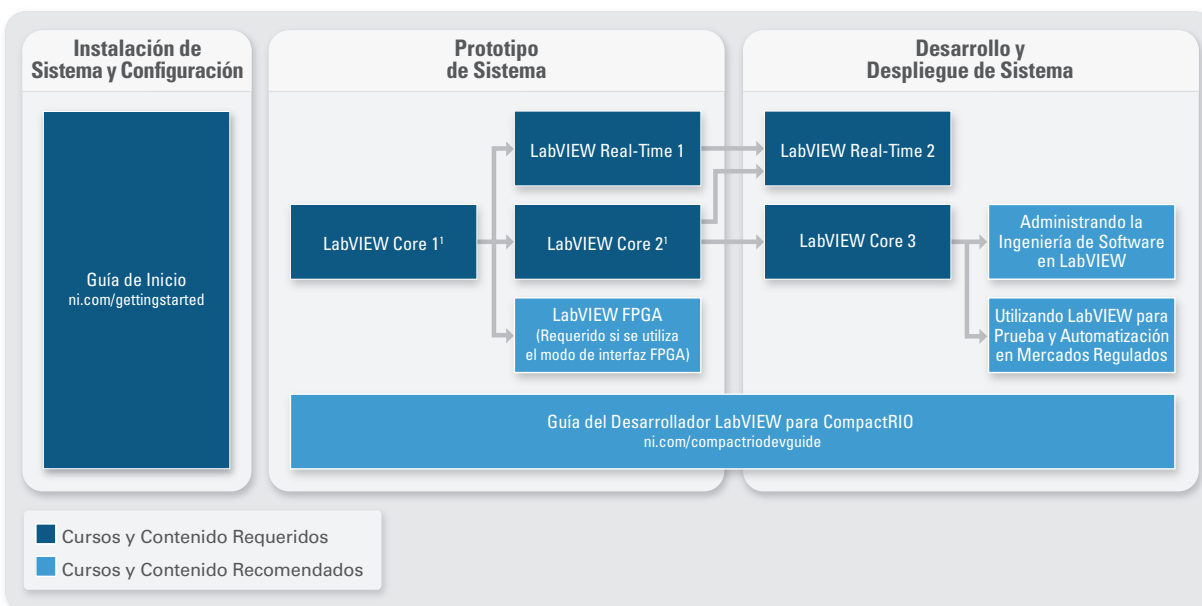
*Para ayudarle a desarrollar estas habilidades, usted puede utilizar estos recursos:*

- Guías de Inicio de los productos de NI
- Cursos de entrenamiento LabVIEW Core 1 y 2
- Curso de entrenamiento LabVIEW Real-Time 1
- Guía del Desarrollador LabVIEW para CompactRIO

De aquí, los atributos de su aplicación o trabajo determinan si usted requiere de habilidades adicionales.

## ¿Necesita más Ayuda?

Muchos National Instruments Alliance Partners ya han invertido en el nivel de competencia requerida para su aplicación. Si su proyecto de CompactRIO o NI Single-Board RIO NI puede aumentar temporalmente



<sup>1</sup> Ya que LabVIEW Core 1 y 2 se pueden tomar en una semana, usted podría seleccionar tomar ambas clases de LabVIEW Core antes de LabVIEW FPGA y LabVIEW Real-Time.

## ¿Qué Habilidades Adicionales Necesita?

Para determinar el nivel de habilidades que necesita, responda las siguientes preguntas (marque una respuesta por cada una). Para cada una de sus respuestas, vea la tabla siguiente para identificar las capacidades que requiere y los recursos de aprendizaje que puede utilizar.

### P 1. ¿Cómo será utilizado el sistema que estoy desarrollando?

- Prototipo funcional o uso a corto plazo
- Uso continuo o desarrollo de uno o más sistemas a lo largo de múltiples meses o años.

### P 2. ¿Qué nivel de rendimiento y confiabilidad requiere mi aplicación?

- Uno o más canales de E/S muestreados o actualizados a más de 500 Hz y/o circuitería de hardware dedicada a controlar o lógica de seguridad.
- Todos los canales de E/S muestreados o actualizados a tasas menores a 500 Hz y control o lógica de seguridad basado en software.

### P 3. ¿Quién está desarrollando el código LabVIEW para este sistema?

- Una sola persona está desarrollando todo el código base.
- Múltiples desarrolladores, cada uno responsable de una parte del código base.

### P 4. ¿El sistema será utilizado en la industria médica para automatizar un proceso de manufactura o probar productos?

- No
- Sí

Preguntas y Respuestas		Usted Necesita ser Capaz de...	Recursos Recomendados
1	a	No se requieren habilidades adicionales	
	b	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguir prácticas recomendadas de ingeniería de software para crear aplicaciones escalables y mantenibles en LabVIEW</li> <li>Identificar requerimientos de rendimiento, confiabilidad, y comunicación para su sistema</li> <li>Optimizar su código para cumplir con esos requerimientos</li> <li>Diseño para confiabilidad: sistema para monitoreo saludable y manejo completo de errores</li> <li>Replicar su sistema embebido</li> </ul>	Cursos de entrenamiento de NI: <ul style="list-style-type: none"> <li>LabVIEW Real-Time 2</li> <li>LabVIEW Core 3</li> </ul> Contenido en ni.com: <ul style="list-style-type: none"> <li>Guía del Desarrollador LabVIEW para CompactRIO</li> </ul>
2	a	<ul style="list-style-type: none"> <li>Compilar y desplegar sus VIs a objetivos de hardware basados en E/S reconfigurable (RIO)</li> <li>Utilizar un FPGA para adquirir y generar señales analógicas y digitales</li> <li>Entender y controlar las operaciones de temporización en el FPGA objetivo</li> <li>Comunicar datos hacia y desde el FPGA y sistema operativo de tiempo real</li> </ul>	Cursos de entrenamiento de NI: <ul style="list-style-type: none"> <li>LabVIEW FPGA</li> </ul> Contenido en ni.com: <ul style="list-style-type: none"> <li>Guía del Desarrollador LabVIEW para CompactRIO</li> </ul>
	b	Adquirir E/S utilizando variables de E/S de NI Scan Engine	Contenido en ni.com: <ul style="list-style-type: none"> <li>Guía del Desarrollador LabVIEW para CompactRIO</li> </ul>
3	a	No se requieren habilidades adicionales	
	b	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptar el proceso de ingeniería de software a su proyecto</li> <li>Seleccionar y utilizar herramientas apropiadas para ayudarlo a administrar el desarrollo de la aplicación</li> <li>Realizar una revisión efectiva del código de LabVIEW</li> <li>Desarrollar una estrategia de prueba y validación</li> </ul>	Cursos de entrenamiento NI: <ul style="list-style-type: none"> <li>Administrando la Ingeniería de Software en LabVIEW</li> </ul>
4	a	No se requieren habilidades adicionales	
	b	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entender requerimientos regulatorios en la industria</li> <li>Seguir mejores prácticas para utilizar estándares y procesos de aplicación de ciclo de vida</li> <li>Utilizar el enfoque basado en riesgo GAMP 5 para desarrollar aplicaciones de prueba</li> <li>Aprovechar las herramientas y técnicas de NI para simplificar requisitos de prueba y documentación</li> </ul>	Cursos de Entrenamiento de NI: <ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizando LabVIEW para Prueba y Automatización en Mercados Regulados</li> </ul>

Identifique las habilidades que necesita para su proyecto y los recursos de aprendizaje que puede utilizar.

su experiencia conectándolo con un Alliance Partner que puede proporcionar servicios de consultoría mientras usted se pone al día.

— Kristi Hobbs [kristi.hobbs@ni.com](mailto:kristi.hobbs@ni.com)

Kristi Hobbs es el gerente principal de programa para entrenamiento y certificación en National Instruments. Ella obtuvo un grado de licenciatura en ingeniería eléctrica y un grado de maestría en negocios en The University of Texas at Austin.

Este artículo es la primera entrega de una serie de cuatro partes sobre competencias y será presentado de manera trimestral en Instrumentation Newsletter.

Para aprender acerca de las opciones de entrenamiento RIO de NI, visite [ni.com/training/esa](https://ni.com/training/esa).

# Acelere los Tiempos de Pruebas Estructurales con SC Express

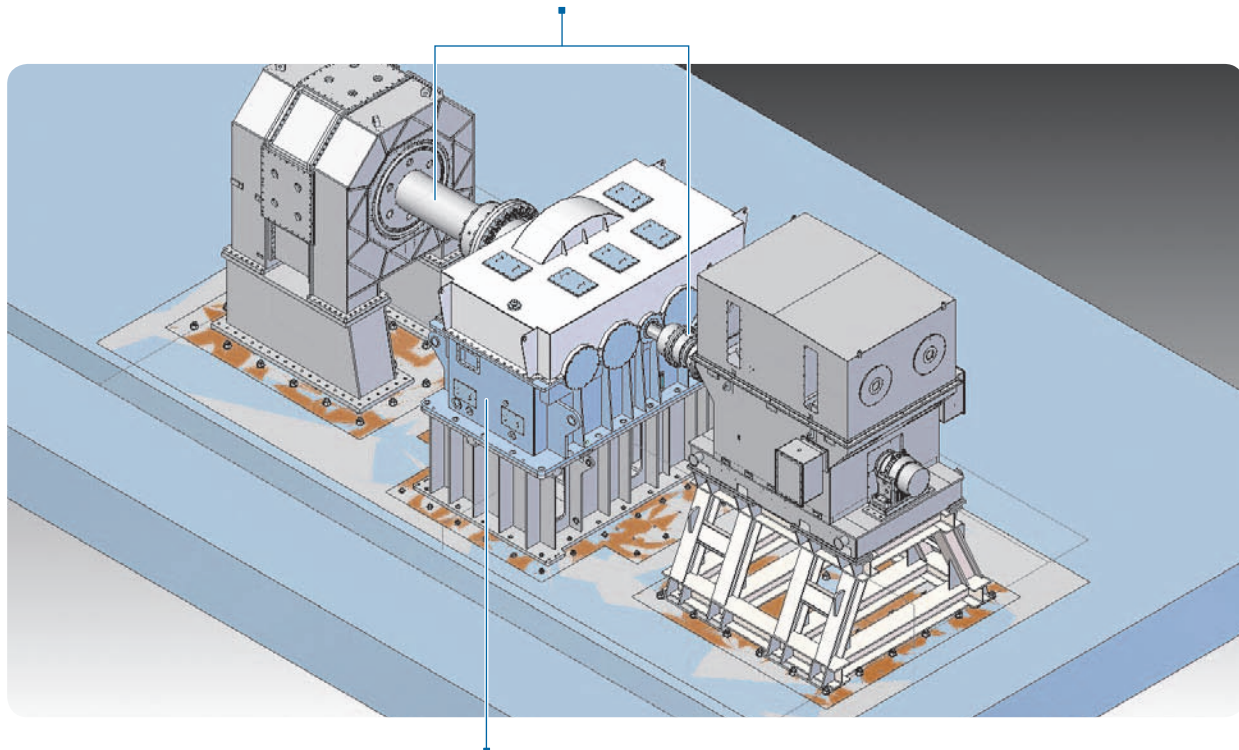
Probar grandes estructuras complejas tales como aviones, trenes, vehículos militares, y estructuras civiles es crítico para asegurar su seguridad y desempeño. Estas pruebas frecuentemente presentan una barrera a la producción. Para asegurar que el diseño se mantiene en la fecha prevista, las pruebas deben ser configuradas y ejecutadas apropiadamente, y el sistema de adquisición de datos debe proporcionar datos precisos, confiables, y oportunos al equipo de diseño.

La eficiencia se mide de manera diferente para las pruebas estructurales que en otro tipo de pruebas automatizadas. A diferencia de las pruebas de producción donde la eficiencia se mide por el tiempo y el costo de probar cada unidad, es imposible realizar la mayoría de las pruebas estructurales durante la producción porque la misma prueba puede causar daño estructural al artículo de prueba. En lugar de esto, los prototipos estructurales son probados de manera exhaustiva durante la verificación del diseño para asegurar que pueden resistir las condiciones de carga variantes a las cuales son expuestos en la operación. Estas pruebas muy frecuentemente requieren que el artículo de prueba se someta a magnitudes de carga y

ciclos equivalentes a aquellos que la estructura experimenta en la operación. Por ejemplo, las compañías aeroespaciales se refieren a los requerimientos de prueba de fatiga estructural en términos de "objetivos de diseño de servicio" (DSOs). Un nuevo diseño de aeronave podría ser probado a tres DSOs, o ciclos de carga equivalentes a tres veces la cantidad que la aeronave espera experimentar en su tiempo de vida. Debido a que estas pruebas son conducidas con prototipos costosos y frecuentemente duran meses o años, la eficiencia de la prueba estructural es medida en tiempo de configuración, tiempo de prueba, y confiabilidad de datos. La selección del hardware y software DAQ que pueda realizar mediciones rápidas y precisas es indispensable desde un principio.

Los módulos NI SC Express integran acondicionamiento de señal y convertidores A/D de alto rendimiento en la plataforma PXI Express para aplicaciones de prueba estructural tales como resistencia estática, fatiga, vibración del suelo, y análisis modal. Cada módulo está diseñado con la velocidad de medición, precisión, sincronización, y confiabilidad de datos que estas aplicaciones demandan.

Galgas extensiométricas para cálculo y análisis de rigidez torsional



Emisiones acústicas para predicción y análisis de fallas

*Los datos sincronizados de alta velocidad adquiridos de emisiones acústicas y sensores tradicionales son necesarios para validar los modelos de simulación utilizados para predicciones de vida de servicio y ayuda al equipo de validación a predecir fallas más temprano que nunca.*



### Optimizado para Velocidad y Precisión

Las pruebas estructurales involucran múltiples tipos de sensores, gran número de canales, y tasas altas de adquisición de datos para proporcionar información detallada acerca de la dinámica estructural o eventos acústicos. Estos requerimientos pueden ser retadores porque frecuentemente producen grandes cantidades de datos. SC Express está construido en PXI Express, lo cual proporciona 250 MB/s de ancho de banda dedicado para cada módulo en el sistema para asegurar que puede expandir su número de canales sin sacrificar tasas de adquisición.

Las nuevas tecnologías y la miniaturización permiten que los módulos SC Express integren acondicionamiento de señal y conversión A/D en el mismo dispositivo para proporcionar mediciones de alta precisión y eliminar la posibilidad de errores debido al cableado y conectores. Cada módulo está optimizado para el tipo de sensor que fue diseñado para medir, tal como conexiones isotérmicas para termopares y frentes radiométricos para galgas extensiométricas para minimizar el error de la fuente de excitación.

### Sincronización Entre Módulos o a lo Largo de la Planta

Para asegurar que la información necesaria es capturada en el menor número de ejecuciones de prueba, usted debería correlacionar datos entre varios sensores distribuidos a través del artículo de prueba estructural. Por ejemplo, el National Renewable Energy Center (Narec) en el Reino Unido está construyendo una plataforma de prueba de tren motriz de millones de dólares para proporcionar un ambiente de simulación para probar el rendimiento y confiabilidad de nuevos dispositivos de turbinas de viento. La prueba analiza las cargas utilizando datos combinados de emisiones acústicas y de tensión para ofrecer el ambiente de simulación más real posible. La prueba requiere gran cantidad de canales e involucra múltiples tipos de sensores, y todos los canales necesitan estar altamente sincronizados para eliminar la diferencia de fase. Para lograr estos resultados de sincronización requeridos, Narec está implementando un sistema de adquisición de datos basado en SC Express. Con este sistema, los módulos de medición de tensión y acústicos pueden compartir las líneas de temporización y sincronización de 10 MHz y 100 MHz incluidas

en el chasis PXI Express. Usted puede sincronizar múltiples chasis con una conexión física para compartir los relojes de alta precisión, o ellos pueden sincronizar sistemas distribuidos utilizando GPS o IEEE 1588.

### Pruebe con Confiabilidad

Con altas tasas de transferencia de datos en PXI Express usted puede ver y analizar sus datos de prueba estructural a medida que los adquiere. SC Express trabaja con el Módulo de NI LabVIEW Real-Time para proteger tanto la integridad de la prueba así como el artículo de prueba con la confiabilidad de un sistema operativo de tiempo real. Además, con LabVIEW Real-Time, usted puede sincronizar su sistema de adquisición de datos con su sistema de control para asegurar de que toda la medición y control es administrada de manera determinista.

Las pruebas estructurales son una de las etapas más costosas y críticas del proceso de diseño para estructuras y vehículos grandes. Usted debe seleccionar el sistema DAQ apropiado para evitar costosas repeticiones de las pruebas debido a la insuficiente resolución de la medición o fidelidad. SC Express está diseñado para proporcionar velocidad, exactitud, sincronización, y capacidad operacional de tiempo real en la plataforma industrial PXI Express para agilizar su prueba estructural.

– **Brian Betts** [brian.betts@ni.com](mailto:brian.betts@ni.com)

*Brian Betts es un gerente senior de grupo para DAQ en National Instruments. Él cuenta con un grado de licenciatura en ingeniería mecánica de Texas A&M University.*

– **Marti Chance** [marti.chance@ni.com](mailto:marti.chance@ni.com)

*Marti Chance es la gerente de mercadotecnia de producto para productos de acondicionamiento de señal en National Instruments. Ella cuenta con un grado de licenciatura en ingeniería biomédica de Vanderbilt University.*

**Para leer más acerca de cómo lograr mayor rendimiento con SC Express, visite [ni.com](http://ni.com) e ingrese **nsi2101**.**

## NI México logra por tercer año consecutivo ser considerada una de las 100 mejores empresas

El pasado 22 de Marzo NI México recibió del Great Place to Work® Institute un reconocimiento por estar entre las 100 mejores empresas para trabajar en México en la categoría de 500-5,000 empleados. GPTW evalúa las compañías en base a 58 métricas específicas incorporadas a una encuesta laboral. NI México se colocó en el lugar 24 de la lista, lo que representa una mejoría de 32 posiciones respecto al año anterior. NI México está comprometido en seguir siendo uno de los mejores lugares para trabajar, asegurando el éxito de la compañía y de sus colaboradores.

Conozca más acerca de NI México en [ni.com/mexico/empresa/nosotros](http://ni.com/mexico/empresa/nosotros).

# DIAdem Garantiza la Seguridad en Accidentes Automovilísticos

Si usted ha viajado en automóvil en los últimos 32 años, seguramente se ha beneficiado del Programa de Evaluación de Nuevos Autos (NCAP) de su gobierno.



Figura 1. Los automóviles vendidos hoy en día son más seguros debido a las pruebas rigurosas realizadas por la NCAP.

El Departamento de Transporte de los Estados Unidos fundó en 1970 la National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA) con la misión de salvar vidas, prevenir lesiones y reducir los accidentes automovilísticos. A pesar de que este organismo también fomenta estándares para la prevención de robos y consumo de combustible, la mayoría de la gente reconoce a la NHTSA por su división que regula la seguridad en accidentes automovilísticos. Esta división, la NCAP, fue fundada en 1979 para alentar a los fabricantes de automóviles a diseñar, probar, y construir vehículos más seguros.

Además de definir y reforzar las regulaciones de seguridad de automóviles, una directiva primaria de la NCAP es hacer que la información de seguridad de un vehículo esté disponible al público en general para fomentar la compra de vehículos más seguros. Hoy en día, ningún vehículo nuevo es vendido sin la evidencia de la calificación de seguridad de la agencia fijada a la etiqueta de la ventana. La NHTSA también publica sus resultados en su sitio Web, [safercar.gov](http://safercar.gov), para que la información esté fácilmente disponible. Además, los fabricantes de automóviles utilizan las calificaciones de seguridad de cinco estrellas como un argumento de venta, por lo que los resultados son difíciles de pasar por alto. Desde la introducción de la NCAP en los Estados Unidos, otras regiones han seguido el ejemplo. Por ejemplo, en 1997, la Comisión Europea fue pionera de la Euro NCAP.

## X-Crash, Basado en DIAdem

Las pruebas de choque automovilístico pueden incluir impacto frontal, contrapeso, impacto de lado, y volcadura. A pesar de que los vehículos son

chocados a solo 35 mph, cada evento se termina dentro de 0.3 segundos. Como resultado, hardware de adquisición de datos de alta velocidad es requerido para muestrear la cantidad máxima de datos de múltiples sensores incluyendo acelerómetros triaxiales y maniqués de prueba de impacto con instrumentación. Cada prueba destruye un vehículo prototipo, haciendo que las pruebas sean costosas y que la amplia cantidad de datos sea de gran valor.

Debido al valor del gran volumen de datos colectados, la Euro NCAP recientemente buscó una herramienta de análisis y reporte más poderosa. Ahora, todas las instalaciones autorizadas de prueba de impacto deben usar X-Crash, un paquete de software basado en DIAdem y su Crash Analysis Toolkit, el cual es desarrollado por measX, un Select NI Alliance Partner. De entre sus múltiples beneficios, la Euro NCAP seleccionó X-Crash y DIAdem porque pueden lograr lo siguiente:

- Procesar volúmenes masivos de datos de cualquier archivo o base de datos.
- Analizar datos utilizando funciones estándar de prueba de impacto.
- Reproducir de manera sincronizada videos y datos de canales.
- Publicar reportes de análisis automatizados utilizando plantillas estandarizadas.

**Para leer más acerca de DIAdem y el equipo de measX, visite [ni.com/diadem](http://ni.com/diadem) o [measx.com](http://measx.com).**



Figura 2. La Euro NCAP ha seleccionado X-Crash como su herramienta estándar de análisis para ayudar a los ingenieros a monitorear y colectar datos de las pruebas de impacto.

# Vea Cómo los Estudiantes de Ingeniería de Hoy en Día Aprenden LabVIEW

## Presentando LabVIEW 101: Enseñanza en Video para Estudiantes

A pesar de que fue diseñado tomando en cuenta a los estudiantes de hoy en día, la nueva experiencia de aprendizaje LabVIEW 101: Enseñanza en Video puede ayudar a cualquier “novato” en LabVIEW a ponerse en marcha. El recurso en línea contribuye a las preferencias de aprendizaje de los estudiantes al ofrecer estructura y orientación a través de una combinación de módulos de video informales, tutoriales detallados, código ejemplo de LabVIEW, exámenes interactivos, ejercicios acumulativos, y más. Con 20 módulos y 21 evaluaciones para determinar el entendimiento de los conceptos y tareas del software NI LabVIEW, LabVIEW 101 puede ayudarle a aprender LabVIEW y pulir sus habilidades de programación.

Los profesores utilizan el sistema centralizado de aprendizaje para ayudar a que los estudiantes aprendan LabVIEW en un formato modular y fácil de entender. Ya sea que se haya asignado como tarea antes del primer laboratorio o compartido como un video de demostración en clase, los materiales de aprendizaje LabVIEW 101 ayudan a que los estudiantes de ingeniería tengan éxito navegando y programando en LabVIEW. Esto da a los educadores más tiempo para enfocarse en investigar y ayudar a que los estudiantes aprendan conceptos difíciles de ingeniería, en lugar de enseñarles cómo utilizar la herramienta.

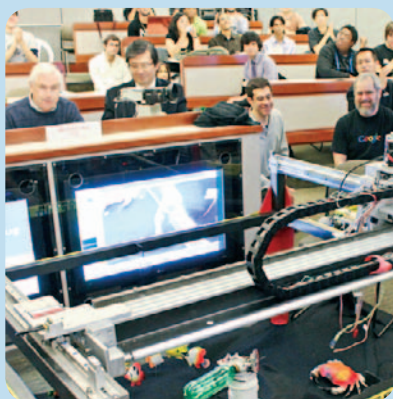
Aprenda LabVIEW con LabVIEW 101: Enseñanza en Video para Estudiantes y, si le gusta lo que aprende, agregue la experiencia a su plan de estudios o recomiéndelo a sus compañeros que estén buscando adoptar el enfoque de desarrollo gráfico de sistema para “hacer ingeniería.” Estas lecciones guiadas son de gran utilidad en su ruta hacia el perfeccionamiento de LabVIEW.



LabVIEW 101 ofrece recursos en línea tales como módulos de videos, tutoriales detallados, código ejemplo, exámenes interactivos, y ejercicios acumulativos.

**Para comenzar a aprender LabVIEW hoy visite [ni.com/students/learnlabview/esa](http://ni.com/students/learnlabview/esa).**

## MIT Utiliza las Herramientas de NI para Desarrollo Gráfico de Sistemas



Robots biomiméticos, microscopia de fuerza atómica, levitación magnética – estas aplicaciones futuristas se están llevando a la realidad por investigadores del Massachusetts Institute of Technology (MIT) utilizando herramientas de NI y desarrollo gráfico de sistemas. Ahora, a través de un esfuerzo de integración de cinco años en 14 cursos de mecatrónica, robótica, manufactura, control, y diseño, los estudiantes en el Departamento de Ingeniería Mecánica del MIT tienen acceso a las mismas herramientas y métodos. “El uso de las herramientas de NI mejora la experiencia del salón de clases y refuerza el aprendizaje del estudiante,” dijo el Profesor Mary Cunningham Boyce, jefe del departamento. “Las herramientas de NI también ayudan a acelerar la investigación en nuevas áreas.”

**Para ver cómo el MIT utiliza las herramientas de NI, visite [ni.com/mit](http://ni.com/mit).**



# Realice sus Mediciones más Rápido con Tecnología FPGA

Los FPGAs incrementan el rendimiento y proporcionan mediciones en tiempo real.

En el mundo de fabricación de teléfonos móviles, el tiempo es invaluable. Entre más tiempo se consume probando cada dispositivo, más tarde llega el dispositivo al mercado y los costos aumentan. Las mediciones espectrales tales como la tasa de fuga de canal adyacente (ACLR) tienden a ser las mediciones más demandantes en términos del rendimiento y velocidad del instrumento. Los analizadores de espectro modernos realizan sus mediciones ACLR a través de la transformada rápida de Fourier (FFT), el método más rápido conocido para convertir datos del dominio del tiempo al dominio de la frecuencia. Pero incluso con una implementación eficiente, un cálculo de la FFT en software puede consumir el tiempo de medición. Para mejorar el rendimiento RF e incrementar la repetitividad de estas mediciones demandantes en el dominio de la frecuencia, los ingenieros de prueba de RF frecuentemente calculan promedios de múltiples mediciones.

## Implementación de una FFT Basada en FPGA

Para incrementar el rendimiento aún más, los arreglos de compuertas programables en campo (FPGAs) ofrecen el desempeño computacional para realizar mediciones en tiempo real —aquellas que ocurren más rápido que el tiempo que toma adquirir los datos. Los módulos FPGA de NI FlexRIO ofrecen FPGAs Xilinx de clase Virtex de alto rendimiento que usted puede programar con el software para desarrollo de sistemas NI LabVIEW. También ofrecen la habilidad de transferir datos a través de PXI Express utilizando tecnología de transmisión de datos punto a punto con tasas de hasta 800 MB/s. Al acoplarlos con los instrumentos modulares de NI, tales como el analizador de señal vectorial (VSA) de 14 GHz, NI PXIe-5665, usted puede transmitir de manera continua hasta 50 MHz de ancho de banda de RF en tiempo real a un módulo FPGA de NI FlexRIO para procesamiento.

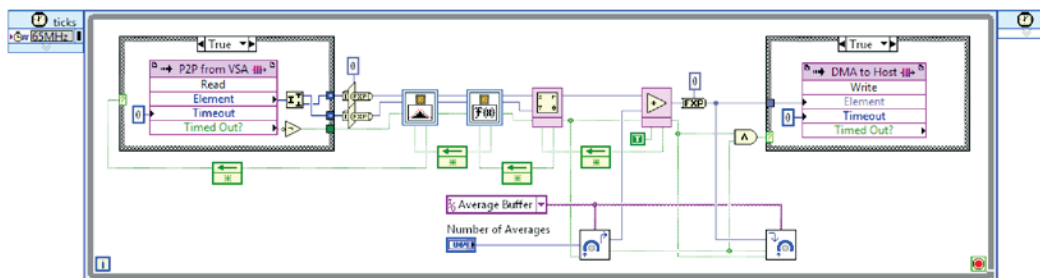


Figura 1. Los VIs Express para operaciones comunes de procesamiento de señal simplifican mucho la programación para aplicaciones FPGA de alto rendimiento.

## Implementación de una FFT Basada en PC

Los analizadores han recorrido un largo camino desde los instrumentos de fuente de barrido puramente analógicos del pasado. Ahora incluyen capacidades de adquisición de vector, osciladores de sintonización rápida, convertidores A/D de alto rendimiento, y buses digitales de alto ancho de banda tales como PXI Express para movimiento de datos. Estas características hacen posible las mediciones rápidas y también ofrecen la habilidad de aprovechar los microprocesadores de PC más rápidos, incluyendo la tecnología multinúcleo, la cual usted puede utilizar para implementar sus mediciones en software. Este enfoque, conocido como instrumentación virtual, se ha convertido en el estándar de los sistemas automatizados de prueba de más alto desempeño. Tales avances en la habilidad de computación benefician grandemente a mediciones complejas tales como ACLR.

Cuando se migra un algoritmo de medición a un FPGA, usted puede ganar el beneficio máximo con la inversión más baja si enfoca los cálculos más sensibles al FPGA. Para ACLR, éstos incluyen la FFT y la sumatoria. El código de LabVIEW FPGA en la Figura 1 muestra las operaciones clave para una medición ACLR. Los datos del VSA llegan al FPGA desde un búfer punto a punto tipo FIFO (first in, first out), el cual es configurado desde el anfitrión. Ya que una medición ACLR para WCDMA no requiere ningún disparo específico, usted puede inmediatamente aplicar ventanas en el dominio consecutivo del tiempo para reducir la fuga espectral en la FFT subsecuente. Después de la FFT, usted mantiene una sumatoria de la magnitud de cada contenedor. Una vez que ha obtenido el número específico de acumulaciones, usted puede utilizar DMA para transferir los datos resultantes al sistema principal para su normalización (división por el número de sumas), cálculo de potencia en cada banda, conversión en dB, y los cálculos apropiados ACLR.

La Figura 2 muestra la misma medición ACLR en una PC y un FPGA. Para estas referencias, una ventana de 4096 de longitud, una FFT, y un

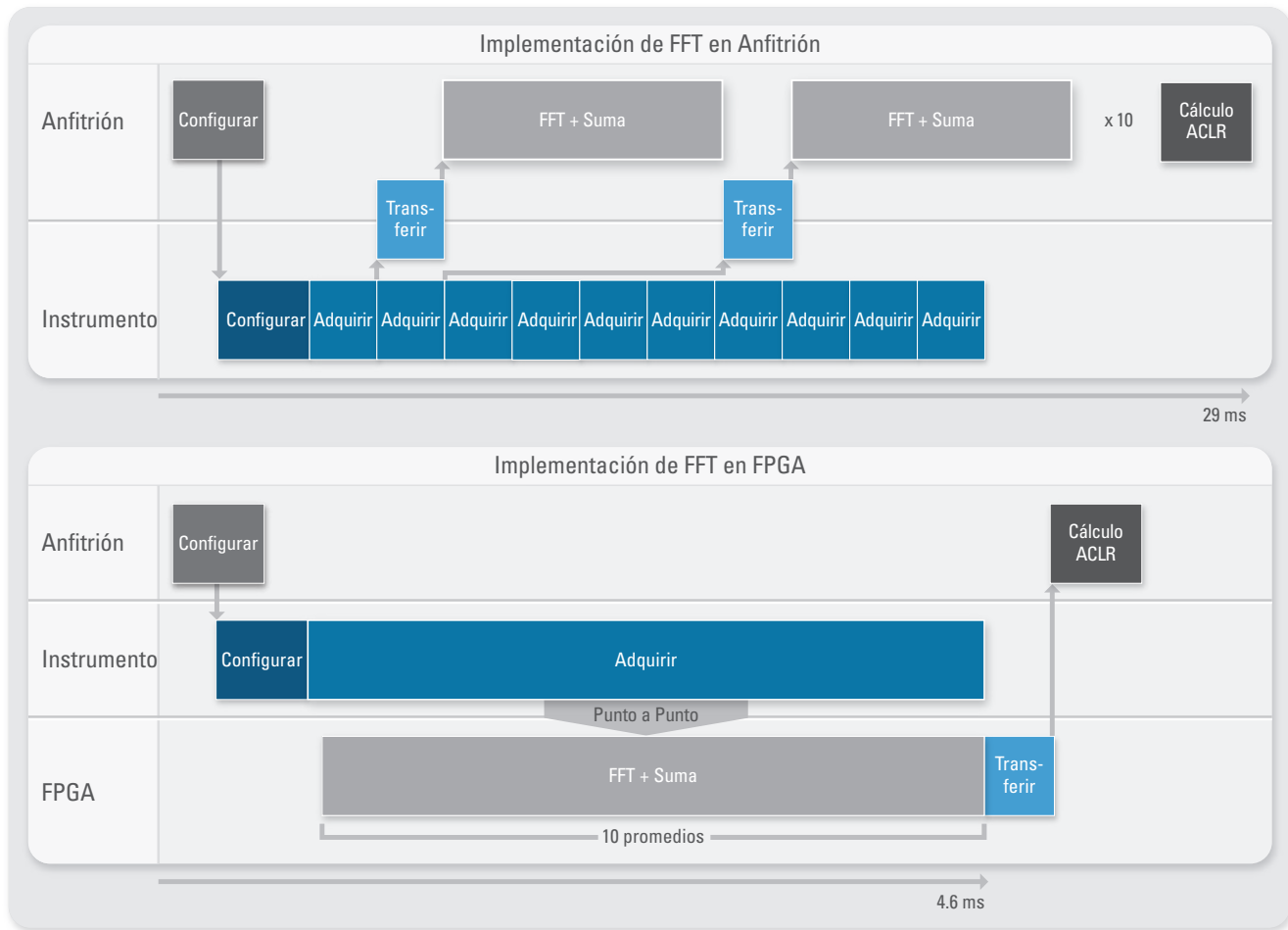


Figura 2. Mientras que una medición basada en una PC proporciona muy alto rendimiento, ejecutar los mismos cálculos en un FPGA es considerablemente más rápido.

intervalo de acumulación son utilizados para lograr una resolución de ancho de banda de menos de 10 kHz con 25 MHz de ancho de banda de análisis. Mientras que la implementación basada en PC aprovecha de los múltiples núcleos del CPU de alto rendimiento y el ancho de banda del bus de datos PXI Express, la implementación en FPGA reduce el tiempo de medición mucho más utilizando procesamiento dedicado en tiempo real y eliminando las transferencias innecesarias de datos. Además el FIFO punto a punto es configurado sólo una vez no importando el número de promedios, entonces el tiempo de medición se escala basado en la cantidad de tiempo que necesita para adquirir los datos RF necesarios para realizar la medición. Para lograr repetitividad óptima, los ingenieros de prueba frecuentemente realizan un gran número de promedios. Cuando implementa FFTs y un número mayor de promedios, usted notará un mayor beneficio que cuando se realiza el mismo proceso en la PC principal.

### Mejoras Adicionales Utilizando FPGAs

Las ventajas de procesamiento en FPGA se extienden más allá de las mediciones espectrales. Para hacer la prueba más rápida y flexible, usted puede implementar una variedad de otras pruebas y algoritmos en el FPGA tales como promedio en el dominio del tiempo, ancho de

banda ocupado, y disparo personalizado de frecuencia. La implementación de mediciones celulares en el Módulo de LabVIEW FPGA extiende los beneficios de LabVIEW y base de PXI tales como paralelismo y transmisión punto a punto para arquitecturas flexibles de prueba más rápidas y confiables.

— Raajit Lall [raajit.lall@ni.com](mailto:raajit.lall@ni.com)

*Raajit Lall es un gerente de producto para pruebas de RF e inalámbrico en National Instruments. Él obtuvo un grado de licenciatura en ingeniería de computación y eléctrica en Texas A&M University.*

— Ryan Verret [ryan.verret@ni.com](mailto:ryan.verret@ni.com)

*Ryan Verret es un gerente senior de mercadotecnia de producto para productos NI PXI con FPGA, incluyendo NI FlexRIO, y los transceptores reconfigurables de NI. Su enfoque reside en procesamiento digital de señal, algoritmos de medición, movimiento de datos de alta velocidad, y arquitecturas de sistema FPGA. Él obtuvo un grado de licenciatura y maestría en ingeniería eléctrica en Rice University.*

**Para aprender más acerca de la arquitectura NI PXIe-5665, visite [ni.com/vsa](http://ni.com/vsa).**



# Data Dashboard para LabVIEW

Fácilmente monitoree su sistema LabVIEW desde cualquier parte

Con la nueva aplicación (app) Data Dashboard for LabVIEW, usted puede crear una vista personalizable y portátil de sus aplicaciones del software LabVIEW. La aplicación despliega los valores de las variables compartidas publicadas en red y/o los servicios Web en gráficas, indicadores de medición, indicadores de texto, y LEDs. Usted puede descargar esta aplicación de manera gratuita en iOS y Android y empezar a monitorear sus aplicaciones desde cualquier parte.

- Conectarse a tipos de datos de texto, Booleano, o numérico.
- Crear diseños de uno, dos, cuatro, o seis indicadores.
- Cambiarse rápidamente en página múltiples
- Dar doble toque para hacer más grande cualquier indicador





## Desarrollo de la Aplicación en LabVIEW

Para ver una aplicación desde Data Dashboard for LabVIEW, primero diseñe una aplicación para PC o embebida que publique datos a la red. Usted puede realizar esto de dos maneras.



1. La manera más simple es agregar variables compartidas publicadas en red a su VI de LabVIEW. Utilizando la variable compartida, usted puede compartir datos entre ciclos en un solo diagrama o entre VIs a través de la red. Puede configurar la variable compartida y editar el tiempo utilizando diálogos de propiedad y no necesita incluir código de configuración en su aplicación.
2. Para ambientes de IT más sensibles, usted puede agregar servicios Web a su aplicación para invocar un método en un objetivo remoto utilizando protocolos HTTP estándar. En esta configuración, el data dashboard envía una solicitud a una aplicación de LabVIEW, la cual procesa el requerimiento y responde. Con el LabVIEW Web Server, usted puede desplegar VIs como servicios Web.

## Desarrollo de Data Dashboard

Una vez que ha desarrollado su aplicación y la ha desplegado ya sea a sus servicios Web o variables compartidas, construir un dashboard es tan simple como navegar al servidor y seleccionar las señales que desea monitorear. Usted puede monitorear

múltiples variables con tipos de dato numérico, Booleano, o texto. Cada tipo de datos cuenta con múltiples tipos de indicadores incluyendo LEDs y gráficas.

## Otras Aplicaciones Móviles de NI

Data Dashboard for LabVIEW es solo una de varias aplicaciones para iOS y Android de NI tales como las siguientes:

- LabVIEW Intro – Aprenda las bases de programación en LabVIEW. Esta aplicación presenta un ejemplo de monitoreo de un puente e introduce a los conceptos de programación paso a paso. Al final, usted puede ver tres videos introductorios.
- NI Data Acquisition Device Pinout – Obtenga un acceso fácil a la configuración de terminales de dispositivos para hardware de adquisición



de datos (DAQ) de NI. Usted puede buscar su dispositivo, marcarlo para después, y acceder a la página de soporte de NI para recursos adicionales.

Para ver la lista completa, busque "National Instruments" en la Apple App Store y Google Play. Para mayor información, visite [ni.com/smartphone](http://ni.com/smartphone).



# En Paralelo y Rentable: Prueba Más con Menos Optimizando su Sistema de Pruebas

La explosión reciente en la tecnología de electrónica de consumo es impresionante. Hoy en día, más de un tercio de los estadounidenses tienen un teléfono inteligente. Sin embargo, a medida que la complejidad y funcionalidad de estos dispositivos crece exponencialmente (tal y como lo prometió la Ley de Moore), también lo hizo el costo de probarlos. Encontrar formas de minimizar el costo de las pruebas puede ser un reto, pero una manera es probar más con menos.

Afortunadamente, la Ley de Moore también funciona a favor – mientras que los dispositivos se han vuelto más complejos, el equipo de prueba se ha vuelto más inteligente. Por ejemplo, la plataforma PXI, tomando un enfoque definido en software para probar, da a la nueva generación de probadores mayor flexibilidad, funcionalidad, y rendimiento, un tamaño más pequeño y más bajo costo. Aprovechando la instrumentación definida en software, los ingenieros de prueba pueden traducir los avances en la tecnología de PC (tal como procesadores más rápidos con múltiples núcleos) en mejoras tangibles en sus pruebas.

Con las capacidades de pruebas en paralelo incluidas en NI TestStand, usted puede probar dispositivos múltiples en paralelo y fácilmente incrementar el rendimiento total de su sistema de pruebas. Probar múltiples dispositivos simultáneamente de manera eficiente en cada sistema de prueba baja el número de equipos que necesita. Este reduce no solo el costo inicial de equipo de prueba sino también los requerimientos de espacio y energía eléctrica.

## Un Ejemplo: Probando Teléfonos Inteligentes

Asuma que está probando teléfonos inteligentes y ejecutando tres pruebas diferentes en cada uno: (1) una prueba de consumo de potencia que utiliza una unidad de fuente de medición programable (SMU), (2) una prueba GSM que utiliza un generador de señal (VSG) de RF, y (3) una prueba de calidad de audio que utiliza un analizador de señal dinámica (DSA). Suponga que cada una de estas pruebas le toma una unidad de tiempo para ejecutarse.

En un sistema típico que prueba un teléfono a la vez de manera secuencial, usted probaría teléfonos a una tasa de un dispositivo bajo prueba (DUT) cada tres unidades de tiempo. Probar tres teléfonos tomaría nueve ( $3 \times 3 = 9$ ) unidades de tiempo.

El ejemplo de prueba secuencial en la Figura 2 muestra que cada instrumento de medición queda sin uso por seis de nueve unidades de tiempo. ¡Eso es un 66 por ciento de tiempo de inactividad por instrumento! Imagine qué eficiente sería su sistema de prueba si pudiera utilizar el tiempo de inactividad para probar el siguiente teléfono. Esto es precisamente lo que puede hacer con pruebas en paralelo.

## Prueba en Paralelo: Incrementando la Utilización del Instrumento

Una forma fácil de incrementar el uso de su instrumento y probar sus dispositivos más eficientemente es probar múltiples dispositivos en paralelo (de manera simultánea) utilizando el mismo conjunto de instrumentos. La plataforma de prueba automatizada de National Instruments proporciona todas las herramientas, hardware y software, que usted necesita. Desde una perspectiva de hardware, un conmutador le ayuda a conectar sus instrumentos de prueba, tales como el DSA y SMU, a múltiples DUTs y cambiar entre puntos de conexión de manera programática. Por ejemplo, usted puede controlar cuál teléfono inteligente está conectado al DSA en cualquier tiempo dado. NI ofrece una variedad de conmutadores basados en PXI (incluyendo conmutadores de RF) con una variedad de topologías para cumplir con lo que cualquier aplicación necesita.

Desde una perspectiva de software, NI TestStand, el software de administración de prueba listo para utilizarse, proporciona modelos de procesos (configuraciones de ejecución) para pruebas en paralelo para que usted pueda fácilmente migrar a probar múltiples dispositivos en paralelo con cambios mínimos a su código existente de prueba. NI TestStand puede manejar múltiples hilos de ejecución, y cuenta con construcciones estándar de sincronización como bloqueo, semáforos, y más. Además, NI TestStand se integra con NI Switch Executive para darle la habilidad de configurar gráficamente rutas de conmutadores.

Ahora modifique el ejemplo previo para que su prueba acomode tres teléfonos inteligentes de manera simultánea. Al agregar conmutación a su sistema de prueba, y habilitar prueba en paralelo en NI TestStand, usted puede ahora probar estos tres teléfonos en paralelo (como lo muestra el ejemplo de prueba en paralelo en la Figura 2). Ahora usted está probando tres teléfonos en cinco unidades de tiempo, reduciendo el tiempo de prueba en un 44 por ciento. Además, cada instrumento está inactivo por dos unidades de tiempo y las pruebas son estáticamente configuradas para ejecutarse en una secuencia en particular (potencia seguida por GSM y luego audio).

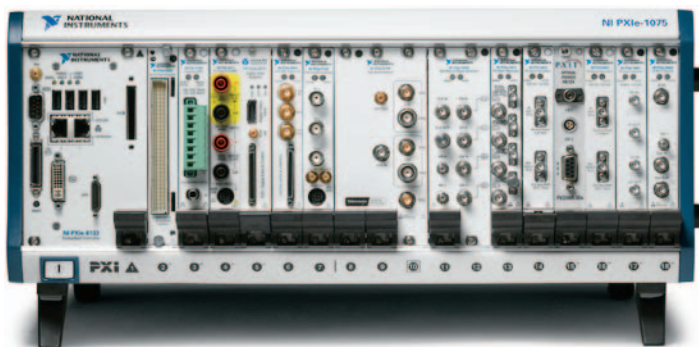


Figura 1. El NI PXIe-1075 es un ejemplo de sistema automatizado de prueba con un VSG, SMU, DSA, y los conmutadores requeridos.

Prueba Secuencial									
DUT 1	Prueba de Potencia (SMU)	Prueba GSM (VSG)	Prueba de Audio (DSA)						
DUT 2				Prueba de Potencia (SMU)	Prueba GSM (VSG)	Prueba de Audio (DSA)			
DUT 3							Prueba de Potencia (SMU)	Prueba GSM (VSG)	Prueba de Audio (DSA)

Prueba en Paralelo									
DUT 1	Prueba de Potencia (SMU)	Prueba GSM (VSG)	Prueba de Audio (DSA)						
DUT 2		Prueba de Potencia (SMU)	Prueba GSM (VSG)	Prueba de Audio (DSA)					
DUT 3			Prueba de Potencia (SMU)	Prueba GSM (VSG)	Prueba de Audio (DSA)				

Prueba en Paralelo con Autoprogramación									
DUT 1	Prueba de Potencia (SMU)	Prueba de Audio (DSA)	Prueba GSM (VSG)						
DUT 2	Prueba GSM (VSG)	Prueba de Potencia (SMU)	Prueba de Audio (DSA)						
DUT 3	Prueba de Audio (DSA)	Prueba GSM (VSG)	Prueba de Potencia (SMU)						

Figura 2. Probar tres teléfonos de manera secuencial toma nueve unidades de tiempo mientras que probarlos con autoprogramación sólo toma tres unidades de tiempo y optimiza el uso de la instrumentación.

## Prueba en Paralelo Autoprogramada:

### Secuencia de Prueba Inteligente

Usted puede optimizar aún más su sistema de prueba tomando ventaja de la autoprogramación, una característica de NI TestStand que automáticamente reordena las pruebas durante la ejecución basado en qué instrumentos están libres. Las pruebas que está permitido reordenar son configuradas por usted, el desarrollador, para que pueda forzar ciertas pruebas o acciones a ejecutarse en un orden específico (esto es importante para procesos de configuración y limpieza).

Debido a que NI TestStand puede inteligentemente reordenar las pruebas, usted puede eliminar el efecto de pipelining visto anteriormente. Ahora usted puede probar los tres teléfonos en solo tres unidades de tiempo – la misma cantidad de tiempo que tomó probar un solo teléfono anteriormente. Usted ha reducido de manera efectiva su tiempo de prueba en un 66 por ciento, y está aprovechando sus instrumentos cortando el tiempo de inactividad a cero.

La conclusión es que al tomar aprovechar de las capacidades avanzadas de prueba en paralelo de la plataforma de prueba definida en software de NI, usted puede utilizar un conjunto de instrumentos (una estación de prueba) para probar múltiples dispositivos en paralelo. Esto significa que usted puede probar el mismo número de teléfonos con menos estaciones de pruebas, reduciendo drásticamente el costo capital del equipo de prueba sin sacrificar el rendimiento de prueba.

– Jervin Justin jervin.justin@ni.com

*Jervin Justin es un gerente de mercadotecnia de producto para software de prueba automatizada en National Instruments. Cuando no está creando demostraciones, está activamente apoyando al equipo de football de Texas A&M University.*

**Para descargar y ejecutar una demostración de software de prueba en paralelo y autoprogramación, visite [ni.com/info](http://ni.com/info) e ingrese [paralleltestdemo](http://paralleltestdemo).**

## ¿Qué es National Instruments Alliance Partner Network?

NI Alliance Partner Network es un programa de más de 600 compañías a nivel mundial que proporcionan a los ingenieros soluciones completas y productos de alta calidad basados en desarrollo gráfico de sistemas. Desde productos y sistemas para integración, consultoría, y servicios de entrenamiento, los Alliance Partners están equipados e instruidos para cumplir con algunos de los retos más difíciles de la ingeniería.

Aprenda más acerca de Alliance Partner Network en [ni.com/alliance/esa](http://ni.com/alliance/esa).



# Controlador Embebido PXI Express de Alto Rendimiento con Procesador Intel i5



*El procesador de alto rendimiento Intel Core i5 hace el controlador embebido NI PXIe-8115 ideal para aplicaciones que requieren análisis o procesamiento intensivo de datos.*

El NI PXIe-8115 es un controlador embebido de alto rendimiento que cuenta con el procesador de segunda generación Intel Core i5 de doble núcleo con una frecuencia base de reloj de 2.5 GHz. Utilizando la tecnología Intel Turbo Boost 2.0, el procesador puede operar a una frecuencia de reloj máxima de 3.1 GHz cuando está en modo de un sólo núcleo. El NI PXIe-8115 es aproximadamente 30 por ciento más rápido que los controladores embebidos de doble núcleo anteriores. Esta flexibilidad para operar en modo de núcleo dual o de un solo núcleo para alto rendimiento hace que este controlador sea ideal para una variedad de aplicaciones tales como prueba automatizada y control industrial.

Además del alto rendimiento de CPU, el NI PXIe-8115 cuenta con 6 puertos USB 2.0, dos puertos para conectar monitores múltiples, y dos puertos Gigabit Ethernet. Para aplicaciones de memoria intensiva, el NI PXIe-8115 tiene memoria de 2 GB tipo 1333 MHz DDR3 y hasta 8 GB de memoria.

Para mejorar la utilidad del controlador, el NI PXIe-8115 ofrece una nueva característica llamada "Diagnóstico en ROM" que usted puede utilizar para evaluar la salud del disco duro y la memoria durante el arranque del controlador. Esta característica se puede utilizar sin tomar en cuenta el estado del sistema operativo, y los resultados le dirán si usted necesita reemplazar el disco duro o la memoria en caso de falla. El NI PXIe-8115 ofrece opciones de repuesto de disco duro y memoria, y usted puede reemplazar rápidamente estos componentes críticos sin afectar la garantía del controlador. Al combinar la facilidad de compra del disco duro y memoria con los diagnósticos en ROM, el tiempo promedio para reparar el NI PXIe-8115 se minimiza para mejorar el tiempo total de funcionamiento de su sistema PXI.

**Para ver especificaciones detalladas y precios para el nuevo controlador embebido NI PXIe-8115 visite [ni.com/info](http://ni.com/info) and enter **nsi2102**.**

## Nuevos Micrófonos de Medición Mediante la Asociación con G.R.A.S. Sound and Vibration

NI se está asociando con G.R.A.S. Sound and Vibration para vender micrófonos que se pueden usar con el hardware de adquisición de señal dinámica (DSA) de NI. Ahora usted puede encontrar todo lo que necesita para construir un sistema de adquisición acústico en un solo lugar. NI ofrece varios tipos de micrófonos, desde micrófonos de matriz frecuentemente utilizados en holografía acústica hasta micrófonos de condensador apropiados para mediciones de nivel de sonido de clase 1.

Los paquetes de micrófono incluyen una cápsula de micrófono G.R.A.S. y un preamplificador. Adentro de la cápsula está un diafragma hecho de una aleación especial inoxidable que proporciona una vida máxima al sensor. Los datos de calibración están almacenados en un chip tipo TEDS el cual se puede leer con el hardware y software NI DSA para proporcionar una experiencia plug-and-play. Los micrófonos fueron probados extensivamente para asegurar la compatibilidad con todos los dispositivos NI DSA.

Usted puede visitar [ni.com](http://ni.com) para aprender más acerca del uso de los dispositivos NI DSA con micrófonos de condensador y ver cómo NI continúa combinando tecnologías para hacer

las mediciones acústicas más fáciles y más rápidas. Además, conozca las muchas aplicaciones en las cuales NI ha proporcionado soluciones acústicas completas, desde el sensor hasta el software.

Visite [ni.com/microphones](http://ni.com/microphones).



*NI ahora ofrece todo lo que necesita para construir un sistema completo de adquisición acústica.*

# Limpie su Motor con Hardware RIO y LabVIEW

Con las cada vez más estrictas regulaciones de emisiones y el consumo de combustible para motores de combustión interna, solo era cuestión de tiempo antes de que el hardware de E/S reconfigurable (RIO) de NI y el software LabVIEW hicieran su camino hacia el mundo del control de motores y análisis de combustión.

Recientemente adquirida por NI, Drivven Inc. de San Antonio fue un National Instruments Alliance Partner por ocho años y el primer desarrollador de módulos NI CompactRIO por terceros. Drivven vende una variedad de módulos CompactRIO que conectan y controlan varios actuadores y sensores de motor, incluyendo el Módulo Controlador de Inyección Directa, el Módulo Sensor de O<sub>2</sub>, y el Módulo de Salida TTL de Motor Síncrono. Estos módulos son utilizados para realizar prototipos de unidad de control electrónico (ECU), pruebas de inyector, y análisis de combustión. Drivven utiliza la plataforma RIO, con su combinación de un sistema operativo de tiempo real y un arreglo de compuertas programable en campo (FPGA), para ofrecer control y análisis de motores de combustión avanzados sin precedentes.

Ricardo, un proveedor global de innovación de productos, soluciones de una ingeniería, tecnología limpia, y consultoría estratégica, es ejemplo de una compañía utilizando el Módulo Controlador de Inyección Directa de Drivven. Ricardo recientemente necesitaba controlar la temporización de la inyección de combustible y los perfiles de inyección directa guiado por aerosol. Utilizando el software de desarrollo de sistemas LabVIEW con el Módulo Controlador de Inyección Directa, la compañía logró control sin restricción de la temporización de inyección. "El Módulo Controlador de Inyección Directa hizo posible hacer funcionar el inyector piezoelectrónico en un tiempo corto. También creamos estrategias novedosas de inyección porque Drivven programó los aspectos de control fácil y rápidamente," dijo Jason King, un jefe ingeniero para motores de gasolina en Ricardo. "El costo y la capacidad de los productos de Drivven son superiores a cualquier otra cosa en el mercado."

**Para aprender más acerca del rol de CompactRIO en la investigación de combustión avanzada y el control, visite [ni.com/enginecontrol](http://ni.com/enginecontrol).**



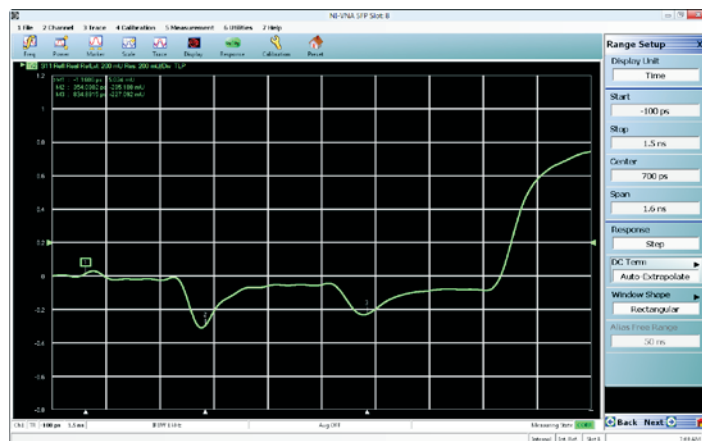
*Los módulos de la Serie C de Drivven se conectan a varios actuadores y sensores de motor, permitiendo toda la autoridad del control del motor y análisis de combustión.*

# Presentando el Análisis en el Dominio del Tiempo para los Analizadores de Red Vectorial PXI

National Instruments recientemente presentó el primer Analizador de Red Vectorial (VNA) PXI de la industria, un VNA de 6 GHz que solo ocupa dos ranuras PXI en un chasis PXI. El NI PXIe-5630 ofrece un rango dinámico más amplio de 110 dB y una precisión de medición de  $\pm 0.1$  dB en magnitud y  $\pm 0.1$  grados en fase. Ahora, una opción de análisis en el dominio del tiempo está disponible para extender más las capacidades de este módulo.

El análisis del dominio del tiempo es útil cuando se analizan dispositivos de banda ancha y baja pérdida tales como línea de transmisión, conectores, accesorios de prueba, y componentes similares. El análisis en el dominio del tiempo también es una herramienta de valor para analizar dispositivos de banda angosta tales como filtros, aisladores, y redes de adaptación. Ver los datos en el dominio del tiempo le ayuda a aprender información acerca del rendimiento de un dispositivo en ubicaciones específicas. Previamente, tenía que apoyarse en la funcionalidad de reflectometría en el dominio del tiempo (TDR) de los osciloscopios para estos datos, pero ahora usted puede utilizar VNAs para analizar sistemas en el dominio del tiempo con más alta certidumbre de medición y alta resolución que una solución TDR de osciloscopio.

Igual que otros VNAs, el módulo NI PXIe-5630 realiza mediciones precisas de magnitud y fase en el dominio de la frecuencia. Usted puede utilizar la nueva característica de análisis en el dominio del tiempo para realizar una transformada rápida de Fourier inversa para convertir los datos al dominio del tiempo. Seleccione de la siguiente lista cuando realice análisis en el dominio del tiempo con el NI PXIe-5630.



Una opción de análisis en el dominio del tiempo está ahora disponible para el analizador de red vectorial NI PXIe-5630 para extender las capacidades de este módulo compacto de 6 GHz.

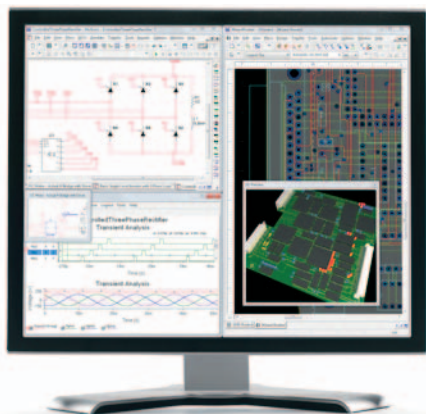
1. **Lowpass Step**—El modo de Lowpass Step proporciona funcionalidad similar a un TDR y requiere una ruta de DC. La opción le ayuda a analizar impedancia versus tiempo o distancia con resolución moderada. En este modo, el NI PXIe-5630 utiliza un conjunto armónicamente relacionado de frecuencias para extrapolar el término DC.
2. **Lowpass Impulse**—De manera similar al modo de Lowpass Step, este modo requiere un conjunto armónicamente relacionado de frecuencias iniciando con la frecuencia más baja así como una trayectoria de DC. Este modo
3. **Bandpass Impulse**—Ideal para el análisis del dominio del tiempo de dispositivos de banda limitada, este modo no requiere un conjunto armónicamente relacionado de puntos de frecuencias o una trayectoria de DC para que usted pueda “ver a través” de los circuitos acoplados en AC.
4. **Bandpass Phasor Impulse**—Así como en el modo de Bandpass Impulse, este modo no requiere un conjunto armónicamente relacionado de puntos de frecuencia o una trayectoria de DC y también puede “ver a través” de circuitos acoplados en AC. Además de proporcionar los datos de magnitud que el modo de Bandpass Impulse produce, este modo extrae la información de impedancia para una discontinuidad específica.

Con la nueva característica de análisis en el dominio del tiempo del VNA NI PXIe-5630, usted puede medir valores de impedancia variante a través del dispositivo bajo prueba (DUT), accesorio de prueba, u otro sistema RF. De manera adicional, usted puede rápidamente sintonizar filtros, ubicar una falla y determinar si es inductiva o capacitiva, confirmar que las pistas del PCB son realmente de 50  $\Omega$ , y hasta separar accesorios de prueba, cables, y otros componentes de sistema para aislar y medir únicamente la DUT.

**Para ver otras características y especificaciones del VNA NI PXIe-5630, visite [ni.com/vna/esa](http://ni.com/vna/esa).**



# Mejore la Productividad en el Diseño de Sistemas y la Enseñanza de Circuitos con Multisim 12.0



*NI Multisim 12.0 es un ambiente de simulación basado en el estándar industrial SPICE y la piedra angular de la solución de enseñanza de circuitos de NI, el cual construye experiencia en el estudiante y el pensamiento estratégico de "hacer ingeniería" a través de diseño real, prototipos, y prueba.*

El software NI Multisim es un ambiente de simulación basado en el estándar industrial SPICE. Es la piedra angular de la solución de NI para la enseñanza de circuitos, el cual construye en los estudiantes el pensamiento estratégico de "hacer ingeniería" a través de un diseño real, prototipo, y prueba. Multisim también ayuda a los investigadores e ingenieros a

Educadores y estudiantes pueden conectar directamente la teoría de los libros de texto con diagramas de circuitos interactivos con capacidad de simulación inmediata y visualizar conceptos sin tener que luchar con el ambiente del software. Con capacidad para intercambiar sus capturas, los estudiantes pueden almacenar diagramas de circuito en archivos PNG, compartirlos en línea, y colocarlos directamente en Multisim, haciendo la colaboración más fácil que nunca.

Los diseñadores de sistemas pueden evaluar la circuitería analógica y la lógica digital, incluyendo código FPGA, en una co-simulación de lazo cerrado punto a punto entre Multisim y software NI LabVIEW. La base de datos mejorada de Multisim incluye modelos de fabricantes de semiconductores tales como Analog Devices, National Semiconductor, NXP, y Texas Instruments, para que pueda acceder a una base de datos de modelos para electrónica de potencia y dispositivos electromecánicos.

Multisim 12.0 ofrece 20 análisis de SPICE, 22 instrumentos de medición, y facilidad de personalización de análisis para optimizar circuitos basados en especificaciones en lugar de conformarse con un enfoque de mucha sintaxis. Los ingenieros pueden fácilmente crear circuitería personalizada para la integración de tarjetas personalizadas con NI Single-Board RIO y NI CompactRIO utilizando un número mayor de conectores con pines. Con la solución de enseñanza de circuitos de NI, las mediciones simuladas y reales pueden ser comparadas en una sola interfaz a través de la integración directa con las plataformas de hardware educacional National Instruments Educational Laboratory Virtual Instrumentation Suite (NI ELVIS) y NI myDAQ.

## Mediciones para Acelerómetros, Tacómetros, y Sondas de Proximidad



El módulo NI 9232 de la Serie C cuenta con tres canales de entrada Piezoeléctrico Electrónico Integrado (IEPE) de  $\pm 30$  V simultáneamente muestreados con tasas de hasta 102.4 kS/s por canal, proporcionando un ancho de banda medible de 41 kHz. Con

filtros antialiasing incluidos que se ajustan de manera automática a su tasa de muestreo así como acoplamiento de AC/DC seleccionable en software y 4 mA de acondicionamiento de señal IEPE con detección de circuito abierto/corto, el NI 9232 fue construido tomando en cuenta a acelerómetros industriales, tacómetros, y sondas de proximidad.

**Para ver especificaciones y precios para el NI 9232, visite [ni.com/info](http://ni.com/info) e ingrese [nsi2103](http://ni.com/info).**

**Para leer más acerca de las características y descargar una versión gratuita de evaluación por 30 días, visite [ni.com/multisim/esa](http://ni.com/multisim/esa).**

## Perspectiva de Sistemas Embebidos 2012

¿Quiere conocer algunas de las últimas tendencias en tecnología y negocios para control embebido y monitoreo de sistemas en el 2012? Usted puede leer los últimos puntos de vista en arquitecturas de hardware, herramientas de diseño, equipos de diseño, y más para asegurar que sus sistemas embebidos se mantengan adelante de la competencia.

**Lea la Perspectiva de Sistemas Embebidos 2012 en [ni.com/eso](http://ni.com/eso).**

# ¿Está la Teoría de Einstein en Peligro?

Serendipia es el descubrimiento de algo afortunado. Esto es lo que parece haber ocurrido en el Gran Sasso National Laboratory (LNGS) cerca de L'Acquila, Italia, el lugar del experimento Oscillation Project with Emulsion-tRacking Apparatus (OPERA). El experimento OPERA ha medido neutrinos (partículas subatómicas) que aparentemente han viajado más rápido que la luz. Luz es la cosa más rápida en el universo y es la noción en la cual está basada la teoría de la relatividad de Einstein. Mediciones subsecuentes y análisis están en proceso antes de que cualquier resultado sea ampliamente aceptado por la comunidad científica; sin embargo, si se valida, el resultado significaría alterar las leyes de la física.

El objetivo del experimento OPERA fue probar el fenómeno de oscilaciones de neutrino, donde bajo las condiciones adecuadas un tipo de neutrino transmuta a un tipo diferente. Para verificar esto, la Organización Europea para Investigación Nuclear, conocida como CERN, colaboró con LNGS para estudiar las oscilaciones de neutrino. La oscilación de neutrino es un estudio de física de partícula que ayuda a los científicos a entender la naturaleza de la materia y las fuerzas que actúan sobre ella. También clarifica la naturaleza fundamental de la física subyacente. Los investigadores en el CERN (en Génova, Suiza) producen un haz de neutrinos muón de alta energía e intensidad que es apuntado hacia el detector OPERA en el laboratorio bajo tierra de LGNS a 700 km de Gran Sasso. El objetivo del detector es verificar los neutrinos tau de la oscilación de neutrinos muon durante el viaje de 3 ms, 11 km bajo tierra y 730 km de la corteza terrestre, desde Génova hasta Gran Sasso.

Para revisar los eventos de neutrinos, "bloques" de filmes de emulsión fotográfica intercalados con placas de plomo son montados para formar paredes que contienen 3,328 de bloques cada una. Cada bloque está hecho de hasta 57 filmes de emulsión y placas de plomo. El peso total de este enorme detector es cerca de 1,800 toneladas. El detector es una masa de materiales diferentes, por lo que los investigadores deben ser cuidadosos al colocar los distintos componentes. Incluso una pequeña desalineación entre los delgados files fotográficos y placas de plomo podría resultar en que los detectores no sean capaces de rastrear la trayectoria de los neutrinos y sus interacciones. Para obtener resultados precisos, las alineaciones de los bloques y las paredes tienen que estar dentro de 0.05 mm (50  $\mu$ ).

## Automatización Utilizando Robótica y Visión Artificial

Una máquina de montaje de ladrillo utilizaba robots antropomórficos para apilar los filmes y placas de plomo para formar ladrillos. Esta configuración inicial no involucraba ningún sistema de visión, y pruebas tempranas indicaron que la exactitud de 50  $\mu$  en la alineación no se lograba. ImagingLab, un NI Alliance Partner, se dio a la tarea de lograr esta exactitud requerida.

ImagingLab seleccionó reconstruir la línea de montaje de ladrillo con un sistema de visión artificial capaz de proporcionar retroalimentación correctiva a los robots durante el montaje, así como registrar el error de posición residual de cada filme. El sistema de imágenes tenía que ser

compacto en tamaño y mecánicamente estable con una resolución en exceso de 50  $\mu$ . Debido a que se utilizaron filmes fotográficos, ImagingLab decidió utilizar una iluminación cercana al infrarrojo bastante afuera de las placas de emulsión en lugar de luz regular, lo cual podría dañar los filmes.

El sistema utiliza cinco dispositivos NI CVS-1454 y 10 cámaras CCD FireWire®. Su desarrollo de software está basado en el software NI LabVIEW y la librería IMAQ. Pruebas iniciales han utilizado el NI Vision Assistant y el NI Vision Builder for Automated Inspection. El sistema automatizado ha sido desplegado en el montaje del detector OPERA y ha cumplido con el objetivo de una alineación de 50  $\mu$  de precisión.



*El detector del proyecto OPERA de LNGS es una masa de materiales múltiples que pesan aproximadamente 1,800 toneladas.*

## ¿Superando la Velocidad de la Luz?

Para generar el pulso neutrino que es disparado hacia OPERA, los investigadores utilizan un pulso protón. Ellos miden el tiempo exacto en que los neutrinos fueron lanzados utilizando un digitalizador de alta velocidad de NI. Cuando los científicos midieron el tiempo que tomó a los neutrinos viajar desde CERN a LNGS, encontraron que tomó a los neutrinos 60 ns menos que lo que tomaría a un rayo de luz viajar la misma distancia. A pesar de que los 60 ns podrían no parecer mucho, lo es estadísticamente significativo, ya que inspiró a los científicos a conducir el experimento múltiples veces. Experimentos posteriores han seguido arrojando resultados similares y el enfoque es ahora encontrar cualquier inexactitud extraña antes de que los resultados puedan ser validados.

Entonces, ¿la teoría de la relatividad de Einstein está en peligro? El experimento OPERA que pretendía estudiar las oscilaciones de neutrinos parece haber casualmente roto las leyes fundamentales de la física. Mayor validación en los días siguientes traerá más luz a este nuevo descubrimiento.

**Para leer más acerca del experimento OPERA, visite [ni.com/info](http://ni.com/info) e ingrese [opera](http://ni.com/info).**

# Descargue el Código para que no Tenga que Iniciar Desde Cero

¿Tiene un proyecto que necesita realizar, pero no desea iniciar desde cero? Escuche un consejo de estudiantes de ingeniería que utilizaron la Comunidad de NI para expandir virtualmente su equipo para incluir una red mundial de ingenieros.

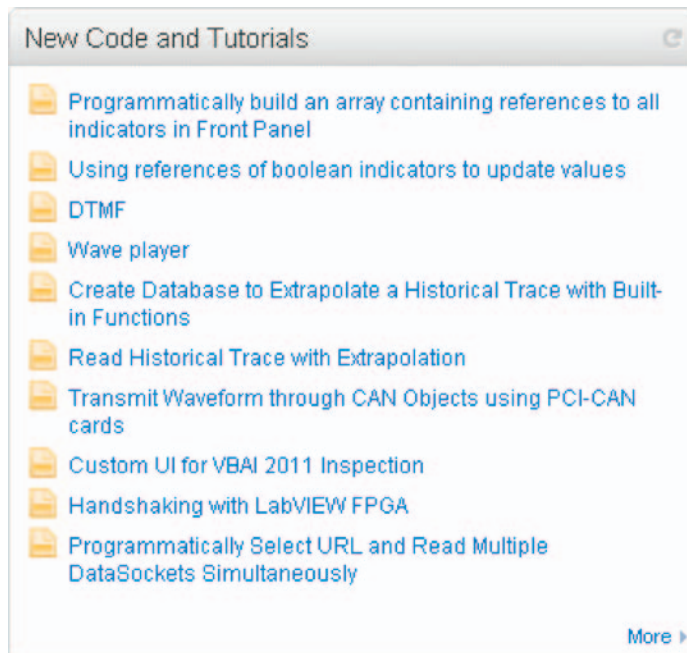
## Cumpla con su Reto

Los estudiantes de ingeniería de Rice University fueron desafiados para construir un sistema de entrenamiento de balance para Shriners Hospital for Children-Houston con un sistema de seguimiento de movimiento computarizado y Tablas de Balance del Wii de Nintendo. El presupuesto era \$5,000 o menos. El dispositivo anima a los niños de 6 a 18 años a jugar video juegos y practicar habilidades de balanceo al mismo tiempo. El equipo midió el balance utilizando Tablas de Balance Wii y construyó pasamanos activos que proporcionaron retroalimentación en qué tan fuerte los pacientes se apoyan en sus brazos.

Los estudiantes construyeron los pasamanos de rieles de aluminio y colocaron tres cajas de transductores conteniendo tres medidores de tensión en cada una de las barras. Los estudiantes utilizaron un módulo NI 9219 de la Serie C de DAQ para coleccionar las señales y el software NI LabVIEW para almacenar y desplegar el centro de balance del paciente y la aplicación de fuerza de los pasamanos.

## Tome Prestado de la Comunidad

Los miembros del equipo de Rice buscaron en la Comunidad de NI y encontraron una aplicación gratis de LabVIEW que utilizaron para coleccionar señales de múltiples Tablas de Balance Wii. Luego el equipo juntó las señales para representar la posición de un paciente en el pasillo en lugar de hacerlo solo en una tabla de balance. El equipo también buscó en la Comunidad de NI aplicaciones escritas para posiciones de cursos/ratón, palancas de mando, y equipo de Nintendo.



*Nuevo código ejemplo y tutoriales son subidos diariamente a la Comunidad de NI.*

Estas aplicaciones, enviadas por otros usuarios de LabVIEW, fueron de ayuda en las etapas tempranas de la programación para el proyecto.

El costo final del sistema fue menor a \$2,000 USD. Rice University proporcionó el equipo de cómputo y el software LabVIEW necesario para crear el software de diagnóstico que se conecta a los sistemas del hospital, y los estudiantes compraron las Tablas de Balance Wii en línea.

**Para ver un video de cómo el equipo construyó el dispositivo, visite [ni.com/sweetapps](http://ni.com/sweetapps) y descargue código gratuito y aplicaciones enviadas por usuarios para su próximo proyecto en [ni.com/community](http://ni.com/community).**

## Una Solución para Administrar y Distribuir Librerías de Código Reutilizables

El grupo de Ingeniería de Sistemas de NI es responsable de desarrollar prototipos complejos y pruebas de concepto para aplicaciones de clientes. Para ahorrar tiempo y esfuerzo, aprovechan del VI Package Manager (VIPM) para reutilizar librerías comunes para reportes, manejo de errores, comunicación de datos, y otra funcionalidad que es común a través de aplicaciones múltiples. Incrementar la reutilización de componentes no sólo acelera la productividad de los miembros del equipo sino también asegura que las librerías están bien probadas gracias al uso extenso y repetitivo.

**Para descargar la Edición de Comunidad VIPM gratuita, o para una evaluación de 30 días de las versiones Pro y Enterprise desde LabVIEW Tools Network, visite [ni.com/labviewtools/esa](http://ni.com/labviewtools/esa).**



# Técnicas Inteligentes de Desarrollo para Cada Desarrollador de LabVIEW

## Sea un Exterminador de Bugs en LabVIEW.

Si usted utiliza el software NI LabVIEW de manera regular, usted probablemente tiene un conjunto de trucos y técnicas de depuración para cuando su software no hace lo que usted pretende. Algunas de éstas son comunes, mientras que otras son probablemente cosas que usted ha descubierto por sí mismo.

Platicamos con los Arquitectos Certificados de LabVIEW (CLAs) de JKI así como nuestros amigos alrededor de la comunidad de LabVIEW para aprender algunos de sus trucos “super secretos” para identificar, aislar, y corregir errores rápidamente. Finalmente compilamos las siguientes técnicas de depuración.

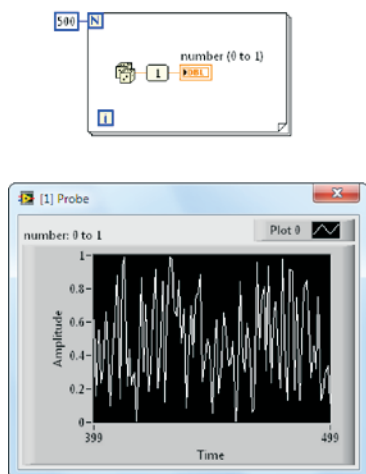


Figura 1. Utilice una punta de prueba de Mapa de Forma de Onda para mostrar valores históricos de un simple numérico.

### Re-evaluando las Puntas de Prueba

Las puntas de prueba son la primer y más simple de las herramientas para depurar en LabVIEW, pero son engañosamente poderosas. Casi sin esfuerzo extra, usted puede ir de simplemente colocar una punta de prueba en un cable e incrementar la cantidad de información disponible a medida que rastrea problemas. Aquí está cómo.

#### Característica de Retención de Valores de Cable

Retain Wire Values es frecuentemente una característica que se pasa por alto en el ambiente de desarrollo de LabVIEW. Cuando usted habilita Retain Wire Value para un VI, LabVIEW automáticamente almacena el último valor de cada cable en el diagrama de bloques del VI. Luego, usted puede colocar el cursor sobre cualquier cable y la herramienta de punta de prueba despliega información del último valor del cable, incluso si el VI no se está ejecutando.

#### Puntas de Prueba Personalizadas sin Escribir Ningún Código

Usted puede utilizar LabVIEW Custom Probes para crear herramientas de depuración poderosas y complejas sin escribir ningún código. Por ejemplo, puede crear un “punta de prueba histórica” que despliegue los valores previos de cualquier cable numérico utilizando Custom Probe >> Controls >> Waveform Chart. Esto le ayuda a descubrir patrones o tendencias en los datos que está revisando sin necesidad de escribir código especial.

#### Puntas de Prueba de LabVIEW Tools Network

Expanda su caja de herramientas reutilizando puntas de prueba creadas por otras personas. SAPHIR ofrece un conjunto gratis de puntas de prueba de LabVIEW en LabVIEW Tools Network. Solo descargue e instale el Package Manager (VIPM) Community Edition (también gratis), busque ViBox, e instale las puntas de prueba en solo un par de clics. Si usted está utilizando LabVIEW 2011, también puede obtener ViBox de LabVIEW Tools Network dando clic en Find LabVIEW Add-ons... en la ventana LabVIEW Getting Started.

### Rastreo de Ejecución

Cuando todo lo demás falla, algunas veces todo lo que usted puede hacer es rastrear su código paso a paso. Cuando se encuentra con este tipo de problema, puede seleccionar varias maneras para rastrear la ejecución en LabVIEW.

La más obvia es la característica de Execution Highlighting en LabVIEW, también conocida como la “bombilla de luz.” Si las puntas de prueba son la primera herramienta de depuración en LabVIEW, entonces la bombilla de luz es la segunda. Para errores complicados o dependientes del tiempo, usted tiene mejores herramientas.

#### Controles e Indicadores no Conectados en el Panel Frontal

Ben Zimmer de Enable Training and Consulting, Inc., sugiere agregar controladores e indicadores al panel frontal de un VI pero no conectarlos al panel conector. Estos controles e indicadores funcionan como entradas o salidas de “depuración” que usted puede manualmente manipular durante la prueba. Ellos hacen fácil generar ocurrencias raras o casos aislados en su aplicación sin escribir mucho código de soporte o simulación.

Usted puede incluso utilizar estos controles e indicadores de depuración en aplicaciones construidas, siempre y cuando se asegure que el LabVIEW Application Builder no altere el panel frontal del VI.

## Suspend When Called

Muchos CLAs no saben que esta característica de LabVIEW existe. Suspend when called suspende a ejecución para que usted pueda realizar cualquiera o todas las siguientes opciones:

- Cambiar arbitrariamente los valores de control de un VI antes de que se ejecute.
- Cambiar arbitrariamente los valores de indicador que un VI regresa a su llamador.
- Ejecutar un VI una y otra vez sin regresar la ejecución al llamador.
- Omitir la ejecución de un VI completamente y regresar al VI llamador.

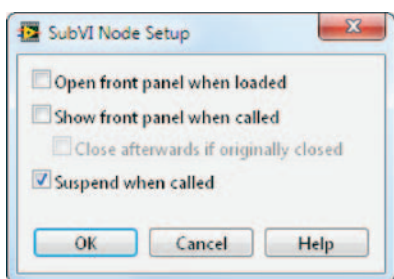


Figura 2. En la ventana SubVI Node Setup, seleccione Suspend when called.

## Rastreo a Disco o Memoria

Una forma simple de iniciar el rastreo de la ejecución es registrar el valor de un cable en uno de sus subVIs. Usted puede escribir un VI simple para registrar el valor a un archivo, o hasta crear una punta de prueba personalizada para desplegar los valores históricos del cable. Frecuentemente, un rastreo simple como este puede reunir suficiente información para llevarlo a la causa del error.

## LabVIEW Desktop Execution Trace Toolkit

Si usted está depurando una aplicación grande y con mucho paralelismo, LabVIEW Desktop Execution Trace Toolkit, ahora incluido en NI Developer Suite 2011, es el “arma grande” del análisis de código de LabVIEW. Proporciona una gran cantidad de información acerca de la ejecución de su aplicación, incluyendo asignaciones de memoria, generación de eventos, e información personalizada definida por su código. Fabiola De la Cueva, cofundadora del Austin LabVIEW Architects Forum, también menciona que el toolkit es crítico para depurar una aplicación que se rompe cuando se ejecuta fuera de LabVIEW.

## Prueba de Unidad

El desarrollo manejado por prueba (TDD) es una técnica de ingeniería de software que le ayuda a crear mejor código desde cero, pero también es una gran herramienta para ayudarlo a depurar su código existente. En TDD, cuando usted encuentra un error en su aplicación, el primer paso es la depuración del proceso para crear una unidad de prueba que reproduzca el error y resulte en una falla de prueba. Solo entonces usted empieza a intentar corregir el error. Cuando su unidad de prueba pasa, usted sabe que ha eliminado el error.

Este enfoque para corregir errores toma un poco más tiempo, pero ofrece varias ventajas sobre otros enfoques menos rigurosos:

- La unidad de prueba proporciona rastreabilidad para demostrar exactamente cómo el error ocurrió y cómo lo aisló.
- Usted y otros desarrolladores pueden fácilmente verificar o re-verificar su arreglo en cualquier momento sin tener que recordar los detalles de cómo reproducir el error.
- La unidad de prueba puede ser ejecutada automáticamente con todas las otras pruebas en su proyecto, para que si el error recurre de nuevo usted lo detecte inmediatamente.

Usted puede utilizar dos complementos de LabVIEW para prueba de unidad: el VI Tester LabVIEW de JKI y el LabVIEW Unit Test Framework Toolkit, el cual está incluido en NI Developer Suite. Usted puede implementar este tipo de enfoque TDD con cualquiera de los dos.

### – Justin Goeres

*Justin Goeres es un CLA y gerente de mercadotecnia de producto para el NI Alliance Partner JKI. Incluso después de estar utilizando LabVIEW por 14 años, le encanta aprender algo nuevo cada día acerca de cómo los desarrolladores ven el mundo.*

### – Omar Mussa

*Omar Mussa es un CLA y el gerente de servicios profesionales para el NI Alliance Partner JKI. El es apasionado de la programación orientada a objetos y el desarrollo dirigido por prueba.*

**Para leer más tips y trucos de JKI, visite [ni.com/info](http://ni.com/info) e ingrese [tipsandtricks](http://tipsandtricks).**

## Nuevo Caballero de NI, Ravens Fan

Este pasado Septiembre, los Foros de Discusión de National Instruments denominaron un nuevo Caballero de NI. Bill Meier, un LabVIEW Champion, conocido por muchos por su alias Ravens Fan, colocó su mensaje 10,000 en Septiembre 29, 2011. Él es la quinta persona en alcanzar este logro. “Encuentro que al tratar de resolver los problemas de otros, puede ayudarme a aprender características y conceptos de programación en LabVIEW (cosas con las cuales podría no tropezar en mi programación diaria),” dijo Bill. ¡Felicitaciones Bill!

**Para unirse con NI para felicitar a Bill por este gran logro, visite [ni.com/info](http://ni.com/info) e ingrese [nsi2104](http://nsi2104) para dejar un comentario.**

# Medidores de Tensión de Fibra Óptica Protegen la Restauración de Catedral de Milán

## EL RETO

Desarrollar un sistema de monitoreo continuo que proporcione mediciones de tensión estables y altamente sensibles para una estructura grande en un ambiente retador.

Localizada en Milán, Italia, Duomo di Milano es una de las estructuras góticas más impresionantes y grandes en el mundo. La construcción del complicado Duomo inició en 1386 y continuó por otros cinco siglos. En 1762, una de las principales características del Duomo, la torre principal, o Guglia Maggiore, se erigió con una altura de 108.5 m y se cubrió con una estatua Madonnina de oro.

Un proyecto de varios años para restaurar el mármol de la torre principal, degradado por los factores ambientales y la contaminación, inició en el año 2010. Esta restauración requirió la construcción de un andamio que envuelve completamente a la torre principal. El andamio pesa 90 toneladas, descansa sobre la base de la cúpula, es independiente, y no puede hacer ningún contacto con las paredes de la torre. La preocupación sobre el peso adicional del andamio en la base de la cúpula, junto con el riesgo adicional de la fuerza del viento, hicieron que el equipo de ingeniería requirieran un sistema de monitoreo continuo y confiable que pueda detectar pequeños niveles de tensión en la cúpula.

Los ingenieros equiparon la torre, cúpula, y el andamio con una variedad de sensores, incluyendo medidores de tensión FBG. Estos medidores de tensión están montados en ocho arcos de la cúpula octagonal, la cual soporta la torre principal, para monitorear de manera continua la deformación longitudinal de los arcos. Los sensores FBG residen en la fibra óptica estándar y evitan algunos problemas clave que se tienen al utilizar sensores eléctricos. “La necesidad de tener mediciones muy estables en largo periodos de tiempo, así como inmunidad a los descargas eléctricas, fueron dos razones clave para utilizar sensores ópticos FBG,” dijo el Dr. Alfredo Cigado, un profesor del Politecnico di Milano. Adicionalmente, la habilidad de combinar sensado óptico y sensores eléctricos convencionales en un solo sistema integrado, llevó al equipo a seleccionar la plataforma PXI y el interrogador de sensor óptico NI PXIe-4844.

El interrogador de sensor óptico NI PXIe-4844 adquiere datos de medidores de tensión de fibra óptica, y proporciona mediciones exactas, sensibles y estables. El sistema integrado PXI está basado en el NI LabVIEW Real-Time Module para una operación continua y de alta confiabilidad

## LA SOLUCIÓN

Desarrollar un sistema basado en PXI y el interrogador de sensor óptico NI PXIe-4844 con medidores de tensión de rejillas de Bragg de fibra óptica (FBG) que sean inmunes a las descargas eléctricas y otros efectos ambientales.



*El trabajo de restauración de la torre principal de Duomo di Milano es monitoreada por NI PXI y sensores ópticos FBG.*

que protege a la estructura y ayuda a mantener una operación de restauración segura.

**Para ver un video de la restauración en acción, visite [ni.com/info](http://ni.com/info) e ingrese **duomo**.**



# Cientes Son Exitosos con las Herramientas de NI para Hardware-in-the-Loop



## *Michigan State University Desarrolla un Sistema de Control para Dinamómetro Autónomo de 6 Ruedas*

### **EL RETO**

Construir una celda de prueba de tren motriz moderna equipada con seis dinamómetros que puedan absorber más de 1,000 kW para probar y validar vehículos todo terreno de seis ruedas realizando una variedad de maniobras a través de terreno simulado para asegurar las capacidades completas del sistema.

### **LA SOLUCIÓN**

Utilizar el software de prueba INERTIA de Wineman Technology y el hardware PXI para control de manera simultánea e independiente de cada rueda en torque, velocidad, o modos de simulación y utilizar Mechanical Simulation Corporation TruckSim para generar perfiles de prueba de manera dinámica utilizando simulaciones de terreno en tiempo real.

*“Wineman Technology nos proporcionó el servicio que necesitábamos para completar nuestros proyectos a tiempo y dentro de nuestro presupuesto. Estaremos contentos de trabajar con ellos como socios en proyectos futuros.”*

– Dr. Harold Schock, Michigan State University

---

## *Embraer Realiza una Simulación de un Avión Completo*

### **EL RETO**

Realizar pruebas de integración de sistemas electrónicos conectando el sistema eléctrico completo de la aeronave a una simulación del resto del avión.

### **LA SOLUCIÓN**

Crear un simulador completo de avión que consiste de 21 sistemas PXI en tiempo real conectados en red utilizando memoria reflexiva e interfaces Ethernet.

*“Seleccionamos NI VeriStand para el Iron Bird Legacy 500 debido a la amplia variedad de funcionalidad que proporciona el ambiente fuera de la caja, lo cual reduce de manera significativa nuestros esfuerzos de desarrollo.”*

– Guilherme Seelaender, Embraer S.A.

# Tendencias Impulsando las Pruebas Automatizadas en el 2012

National Instruments recientemente publicó el Perspectiva de Pruebas Automatizadas 2012, el cual comparte los resultados de la investigación de la compañía en las tecnologías y metodologías que están dando forma al mercado de pruebas y mediciones. El reporte detalla tendencias que se aplican a industrias numerosas incluyendo electrónica de consumo, automotriz, semiconductores, aeroespacial y defensa, dispositivos médicos, y comunicaciones. Con las revelaciones del reporte, usted puede aprovechar de las últimas estrategias y mejores prácticas para optimizar sus sistemas de pruebas.

La Perspectiva de Pruebas Automatizadas 2012 incluye datos de investigación de la academia y la industria, foros de usuario y encuestas, inteligencia de negocio, y evaluaciones de consejos asesores. Con estos datos, el reporte proporciona una amplia representación de la próxima generación de tendencias para cumplir con los retos de negocio y técnicos en prueba y medición. El contenido está organizado en cinco categorías: Estrategias de Negocio, Arquitecturas, Cómputo, Software, y E/S. El reporte 2012 discute las siguientes tendencias principales:

- **Optimizando las Organizaciones de Pruebas**—Las organizaciones están elevando la ingeniería de pruebas como un activo estratégico para ganar una ventaja competitiva sobre su competencia.
- **Mediciones y Simulación en el Flujo de Diseño**—Utilización de modelos sofisticados en conjunto con mediciones del mundo real mejora la calidad del producto y reduce el tiempo de desarrollo.
- **Interfaces Externas PCI Express**—La alta velocidad, baja latencia del bus interno a la PC están haciendo posibles nuevas topologías de sistema debido a las mejoras en la interfaz externa.
- **Proliferación de Dispositivos Móviles**—Un teléfono inteligente en cada bolsillo y tableta en cada bolsa cambia cómo usted puede controlar y monitorear sus sistemas de prueba.
- **Algoritmos de Medición Portátil**—Nuevas herramientas están ayudándole a desarrollar propiedad intelectual una vez y desplegarla a una amplia variedad de elementos de procesamiento.

**Para ver y descargar la Perspectiva de Pruebas Automatizadas 2012, visite [ni.com/ato](http://ni.com/ato).**

## Información y Recursos de Newsletter

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

## Compre en Línea



[ni.com/products/esa](http://ni.com/products/esa)

