

# Desde la creación rápida de prototipos hasta la implantación de bajo costo con NI CompactRIO y NI Single-Board RIO

Artículo cedido por National Instruments



*El que se tengan en cuenta los objetivos de la implantación final del hardware ya desde la temprana fase del diseño puede ayudar a lanzar más rápidamente el producto al mercado. Se puede eliminar la revisión e implantar más rápidamente un sistema embebido o una máquina más fiable mediante el uso de gran parte del software y el hardware del sistema prototipo dentro del producto que se implanta.*

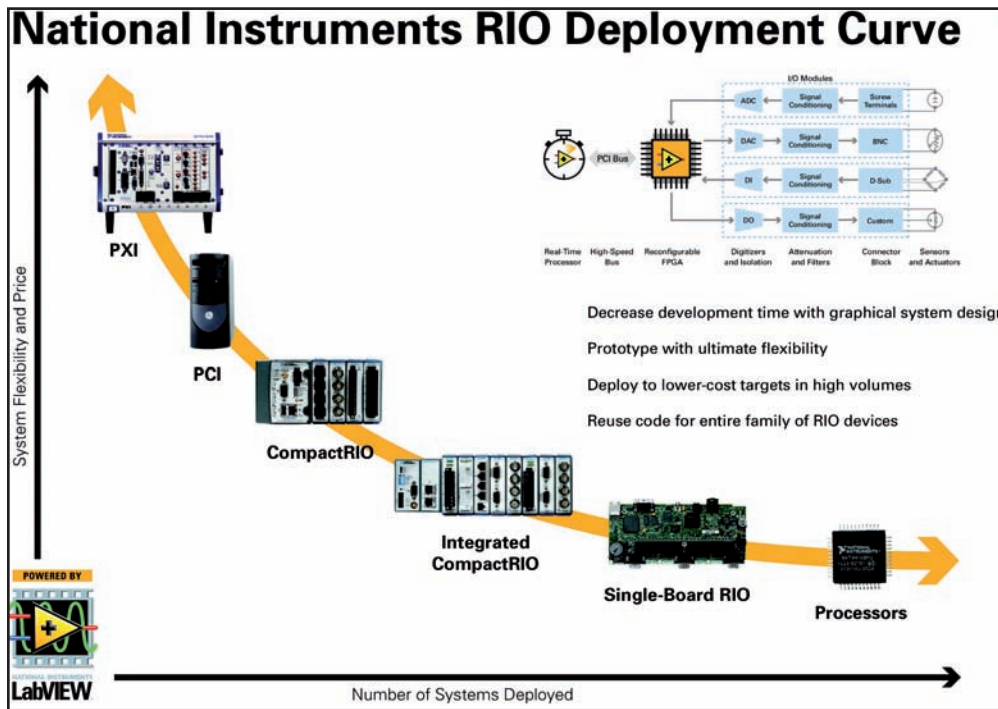
Figura 1. Curva de despliegue de NI RIO: Desde la creación rápida de prototipos a la implantación de bajo costo.

## La curva de despliegue de NI Reconfigurable I/O (RIO)

movimiento y de comunicación. Usando esta arquitectura estándar y las herramientas gráficas de desarrollo de NI LabVIEW se pueden diseñar y crear rápidamente prototipos de sistemas embebidos, máquinas de control y monitorización industrial flexibles y dotadas de hardware de alto rendimiento. Gracias a la capacidad de reutilización completa del código, se puede convertir el prototipo en un sistema implantado con un coste optimizado utilizando la misma arquitectura de hardware para reducir costes y el tiempo de lanzamiento al mercado.

LabVIEW, se pueden crear rápidamente prototipos de sistemas embebidos de forma modular y flexible con CompactRIO y descargarlos rápidamente sobre el nuevo hardware embebido a nivel de tarjeta y de bajo costo NI Single-Board RIO. Puesto que es posible reutilizar el mismo código de LabVIEW desde la creación del prototipo hasta la implantación, se puede acortar el tiempo de lanzamiento e incrementar la fiabilidad del dispositivo embebido y de la máquina. Los nuevos productos NI Single-Board RIO ofrecen las siguientes características:

- Adquisición y control embebido en una sola tarjeta.
- Programación gráfica mediante LabVIEW y herramientas de drivers para la conexión de programas y aplicaciones con el fin de acelerar el desarrollo.
- Procesador incorporado de tiempo real para un funcionamiento fiable e independiente y el procesamiento de señal.
- Chip incorporado de FPGA para la personalización del procesamiento y de la sincronización de las E/S.
- E/S analógicas y digitales incorporadas.
- Sistemas de bajo costo para el diseño de sistemas embebidos a nivel de tarjeta.



National Instruments ofrece diverso hardware de propósito general disponible comercialmente COTS (Comercial off-the-shelf) que comparte un arquitectura común reconfigurable de E/S (RIO). Esta arquitectura combina un procesador en tiempo real, una FPGA (Field-Programmable Gate Array) y una amplia gama de E/S, incluyendo E/S analógicas, digitales, de

## Control embebido y nuevo hardware de adquisición NI Single-Board RIO

Los nuevos productos NI Single-Board RIO amplían la familia de opciones de implantación de NI RIO al hardware embebido a nivel de tarjeta y de bajo costo. Una vez más, utilizando la arquitectura estándar de RIO NI y

Cada dispositivo NI Single-Board RIO integra un procesador en tiempo real embebido, una FPGA de alto rendimiento y E/S analógicas y digitales en una sola tarjeta. Al igual que el resto del hardware RIO de NI, las E/S se conectan directamente a la FPGA, proporcionando una personalización a bajo nivel de la temporización y del procesamiento de las señales de las E/S. La FPGA está conectada al procesador embebido de tiempo real a través de un bus PCI de alta velocidad. LabVIEW contiene mecanismos de transferencia de datos para transmitir los datos de las E/S a la FPGA y de la FPGA al procesador embebido para el análisis en tiempo real, el post-procesado, el registro de datos o la comunicación con el ordenador host conectado en red.

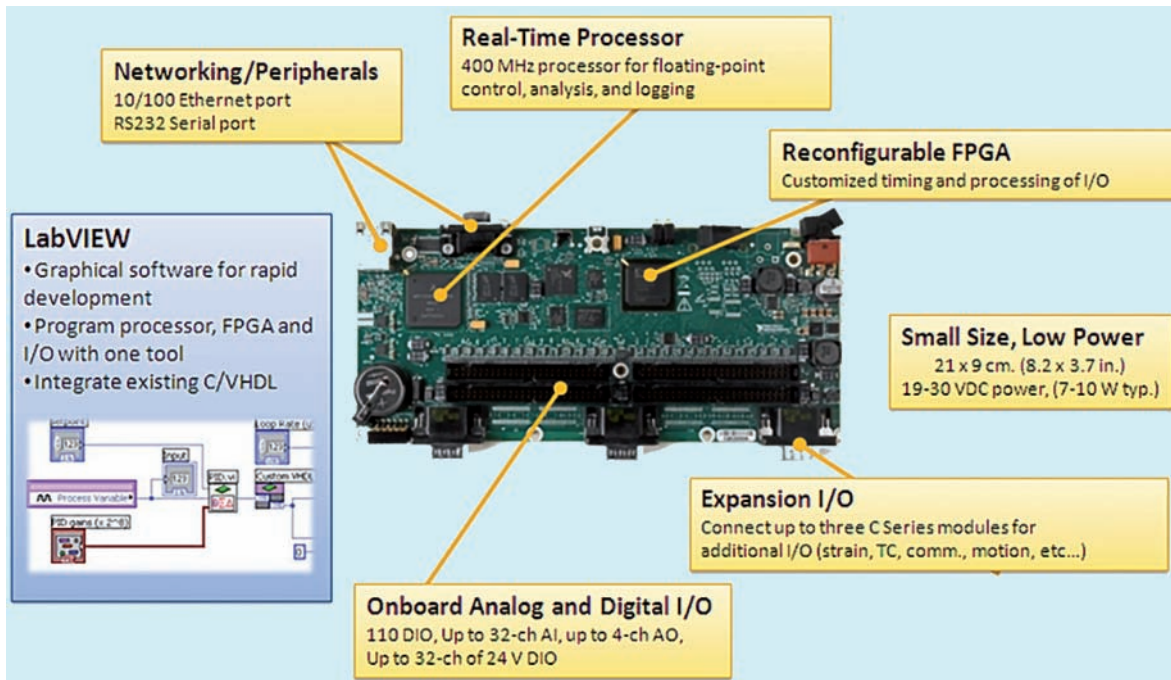


Figura 2. NI Single-Board RIO integra un procesador, una FPGA y E/S analógicas y digitales en una sola tarjeta que se puede programar con las herramientas gráficas de LabVIEW.

*“El sistema embebido CompactRIO y las herramientas de LabVIEW de National Instruments nos proporcionaron la facultad de diseñar, crear prototipo e implantar rápidamente el sistema de control dentro de nuestra dispositivo médico Visica2 batiendo el tiempo estimado de lanzamiento al-mercado a la vez que ahorramos dinero al eliminar la necesidad de fabricar hardware personalizado. La arquitectura RIO y el nuevo hardware de bajo costo nos ayudan aún más permitiéndonos cambiar rápidamente a hardware de bajo costo cuando distribuimos un alto volumen de nuestras máquinas, sin tener que rediseñar el software o volver a empezar desde cero con un nuevo diseño”.*

*Jeff Stevens*  
principal ingeniero de sistemas de Sanarus médica.

### Distribuya más rápido los sistemas embebidos con LabVIEW

Con el entorno gráfico de desarrollo de LabVIEW se puede programar el procesador de tiempo real, la FPGA reconfigurable y las E/S de los sistemas integrados RIO para las aplicaciones de control embebido, monitorización, procesamiento y registro utilizando el mismo proyecto de LabVIEW.

Con los módulos especializados de LabVIEW se puede programar el procesador de tiempo real (módulo LabVIEW Real-Time) y la FPGA (módulo LabVIEW FPGA). LabVIEW tiene también un amplio conjunto de drivers para conectar entre si el software y las aplicaciones lo cual hace que la integración de todos los componentes del hardware del sistema embebido

RIO (las E/S analógicas y digitales, la FPGA, el procesador, los periféricos y la memoria) sea un proceso fluido.

### El módulo LabVIEW Real-Time

El procesador embebido de tiempo real dentro de los sistemas está programado con LabVIEW Real-Time Module, que incluye bloques de función incorporados para el control, procesamiento, análisis, registro de datos y comunicaciones en coma flotante.

El módulo LabVIEW Real-Time incluye características tales como:

- Tecnología de variables compartidas de LabVIEW para la fácil creación de redes de sistemas distribuidos de tiempo real embebido.

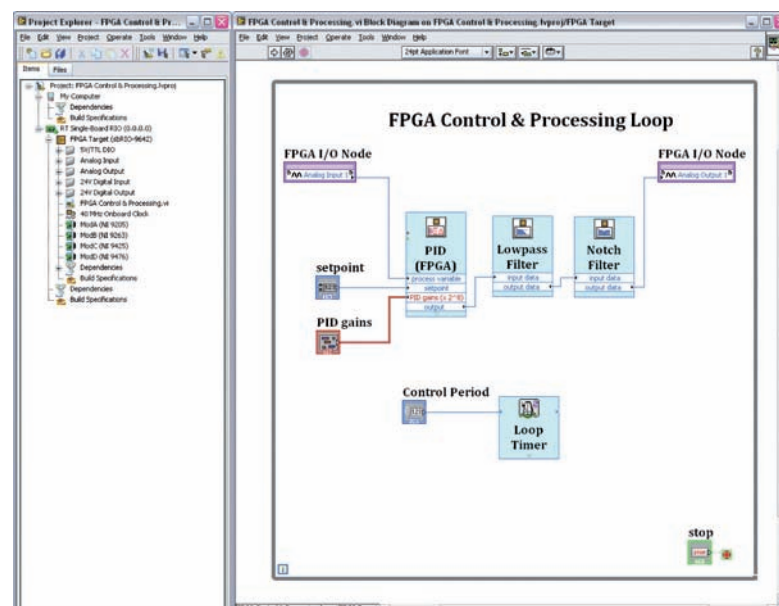


Figura 3. Administrar y escribir todo el código para el procesador, FPGA y E/S con LabVIEW Project.

- Software determinístico que permite una temporización con resolución del microsegundo.
- Más de 600 funciones de control avanzado y de procesamiento de señal en coma flotante.
- Integración del código C/C++ existente.
- Herramientas de replicación del sistema para descargar y duplicar rápidamente los sistemas existentes.

### Módulo LabVIEW FPGA

La FPGA reconfigurable dentro de los sistemas de hardware RIO se puede programar rápidamente con LabVIEW FPGA Module para realizar la personalización, el control de alta velocidad, la temporización de las E/S y el procesamiento de señales. LabVIEW FPGA Module incorpora las siguientes características:

- IP a nivel de componentes (CLIP) Nodo para la fácil integración del código HDL existente.
- Asistente de FPGA para crear rápidamente la arquitectura de tiempo real y el código de la FPGA.
- Asistente de proyectos basados en FPGA para que el comienzo sea más fácil.
- LabVIEW Statechart Module para implementar el control basado en FPGA, máquinas de estados y otras más.
- La simulación de FPGA facilita el desarrollo y la depuración.
- Bloques de funciones FPGA IP en coma fija.
  - Transformada rápida de Fourier (FFT)
  - PID multicanal.
  - Generadores de señal.
  - Filtro Notch.
  - Vea todas las funciones prefabricadas de LabVIEW FPGA e IP en IPNet ([www.ni.com/ipnet](http://www.ni.com/ipnet))

### Herramientas de drivers de conexión de programas y aplicaciones

Uno de los mayores retos en el diseño embebido es el esfuerzo necesario para crear, depurar y validar las pilas de software a nivel de driver para integrar todos los componentes de hardware del sistema embebido. Tradicionalmente, este proceso de


integración se le deja al usuario, lo que complica y alarga el proceso de diseño del sistema embebido.

Los drivers de conexión de programas y aplicaciones (middleware) de NI van más allá de los driver básicos que los ordenadores tradicionales de una sola tarjeta y otros proveedores de sistemas embebidos ofrecen para incrementar la productividad y el rendimiento y acortar el tiempo de lanzamiento del producto al mercado. Con cada dispositivo que soporta RIO se incluye el software del driver y el software adicional de los servicios configuración. Las herramientas incorporadas de drivers 'middleware' contienen las siguientes funcionalidades:

- Funciones incorporadas de interfaz entre las E/S analógicas, digitales, de movimiento y de comunicación y la FPGA.
- Funciones de transferencia para la comunicación de datos entre el procesador y la FPGA.
- Métodos de interfaz entre la FPGA y el procesador con la memoria.
- Funciones de interfaz entre el procesador y los periféricos (RS232, Ethernet).
- Drivers multi-hilo para obtener alto rendimiento.

### Transición desde la creación del prototipo a la implantación

La plataforma RIO al disponer de múltiples factores de forma ofrece diversas opciones de creación

de prototipos e implantación. El sistema integrado CompactRIO y NI Single-Board RIO proporciona las mejores características para los sistemas integrados de elevado volumen. Al igual que otros productos a nivel de tarjeta, el hardware embebido NI Single-Board RIO requiere que se garantice que el diseño se ajusta a los requisitos de conformidad con el estándar, como por ejemplo la compatibilidad electromagnética (EMC) y que se permita una adecuada disipación del calor. Los sistemas empaquetados y disponibles comercialmente CompactRIO proporcionan estas certificaciones. Hay que tener en cuenta las especificaciones en la Tabla 1 para determinar que hardware RIO satisface mejor las necesidades de la aplicación. 

### Documentación

*Aprenda más sobre CompactRIO y NI Single-Board RIO*

¿Qué es CompactRIO?

<http://www.ni.com/compactrio/esa/whatis.htm>

¿Qué es NI Single-Board RIO?

<http://zone.ni.com/devzone/cda/tut/p/id/7441>

*Aprenda como configurar su sistema*

Configure su sistema CompactRIO

<http://ohm.ni.com/advisors/crio>

Guía de selección de productos Single-Board RIO

<http://zone.ni.com/devzone/cda/tut/p/id/7489>

	Sistemas modulares CompactRIO	Sistemas integrados CompactRIO	NI Single-Board RIO
Rango de temperatura	-40°C a 70°C	-20°C a 55°C	-20°C a 55°C
Certificaciones EMC	✓	✓	-
Carcasa mecánica proporcionada	✓	✓	-
Capacidad de mezcla y acoplamiento a controlador y chasis	✓	-	-
Slots de la serie C o de expansión	4 ÷ 8 slots	8 slots	3 conectores para ampliación de E/S
Puerto USB de tipo 'host/full-speed' para dispositivos de memoria basados en USB	✓	-	-
Almacenamiento interno no volátil	Hasta 2 GB	Hasta 256 MB	Hasta 256 MB
Rango de entrada de la fuente de alimentación	Entrada doble de 9 a 35 V <sub>cc</sub>	Entrada única de 19 a 30 V <sub>cc</sub>	Entrada única de 19 a 30 V <sub>cc</sub>
FPGA	Xilinx Virtex FPGA	Xilinx Spartan-3 FPGA	Xilinx Spartan-3 FPGA

Tabla 1. Comparativa del hardware NI RIO