

*Notas de redacción: Si estás en la industria automotriz, no puedes utilizar aptitudes de prueba diseñadas viendo por el “espejo retrovisor”. Como fabricante de equipo de prueba y propietario de Tesla, he tenido un asiento en primera fila para las promesas y desafíos de los vehículos autónomos, desde la emoción de recibir nuevas características mediante las actualizaciones de software por aire a debates con ingenieros de automoción sobre los desafíos de cumplir con los requisitos de seguridad. Si estás afectado por la convergencia tecnológica, encontrarás que la plataforma y ecosistema de NI son excepcionalmente capaces de tratar estos problemas sin resolver.*

## Impulsado por la necesidad

En la industria aeroespacial y militar, reducir los ciclos de lanzamiento y evitar demoras en los programas se ha convertido en una tarea cada vez más compleja. En la industria automotriz, las demandas de los consumidores agregan complejidades a las pruebas e introducen nuevos costos en áreas como información y entretenimiento. A modo de respuesta, los gerentes de pruebas deben encontrar maneras asequibles de incorporar pruebas de RF para señales inalámbricas y pruebas de visión artificial para estacionamiento asistido, con el fin de cumplir con la creciente difusión de la cobertura de pruebas de E/S.

A pesar de que las regulaciones de la industria proporcionan una guía para garantizar la seguridad en productos electrónicos integrados, el cumplimiento de estas regulaciones requiere pruebas meticulosas del software en una enorme variedad de escenarios reales. Desarrollar y probar software integrado haciendo hincapié en la calidad puede dañar el balance de las necesidades comerciales, como menor tiempo de llegada al mercado, menores costos de pruebas y la capacidad de cumplir con los requisitos técnicos.

**Las pruebas de HIL se tornan más valiosas a medida que se intensifica la necesidad de transferir el tiempo de las pruebas de campo o celda de prueba al laboratorio debido a la adición de funciones en los controladores y el incremento de casos de pruebas.**

La demanda impulsada por los clientes exige nuevas funciones y diferenciación de los productos. Todos los fabricantes de sistemas integrados se enfrentan a demandas similares, pero no pueden sacrificar la calidad cuando se trata de aplicaciones críticas. Las organizaciones que pueden elaborar sus estrategias de desarrollo para incorporar pruebas de simulación de variables físicas de hardware (Hardware-in-the-Loop, HIL) avanzadas pueden reducir los gastos de problemas relacionados con la calidad, mejorar la percepción del mercado y, lo que resulta más importante, garantizar la seguridad del cliente.

### Las pruebas de HIL cumplen con las necesidades comerciales y de seguridad

El cumplimiento de los estándares de seguridad requiere un entendimiento de todos los peligros y riesgos potenciales para la salud y la capacidad de probar minuciosamente estos escenarios. Las pruebas de HIL cumplen con muchas de estas crecientes necesidades de pruebas con menos costos y en menos tiempo que las pruebas físicas y las pruebas de campo. Con este método, las compañías simulan entornos reales de manera dinámica utilizando modelos matemáticos para proporcionar retroalimentación de lazo cerrado al controlador que se está probando. Las pruebas de HIL se tornan más valiosas a medida que se intensifica la necesidad de reducir el tiempo de las pruebas en campo o celda de prueba debido a la adición de funciones en los controladores y el incremento de casos de pruebas. Los controladores de motores de vehículos híbridos eléctricos están estableciendo nuevos niveles de funcionalidad al controlar la potencia de forma segura entre un motor de combustión interna y un motor eléctrico. Durante el diseño del primer vehículo

eléctrico híbrido de Subaru, el Subaru XV Crosstrek, los ingenieros de Fuji Heavy Industries debieron entregar una cobertura completa de pruebas de la innovadora tecnología de transmisión.

### Subaru utiliza FPGA para mayor seguridad y fiabilidad

En las pruebas del controlador del motor híbrido se necesitaron herramientas de pruebas avanzadas y nuevas metodologías para proporcionar software de alta calidad dentro del cronograma de los ingenieros. Subaru optó por la tecnología FPGA para cumplir con sus necesidades de alto rendimiento y verificar una amplia gama de pruebas. Por ejemplo, cuando el vehículo se deslizaba sobre hielo, el controlador debía reconocer la pérdida de tracción y proporcionar la respuesta adecuada a la transmisión híbrida. Al recrear estas condiciones en las instalaciones de pruebas inconsistentemente se obtuvieron datos imprecisos, y los procesadores tradicionales de HIL no lograron simular con precisión la fidelidad y la velocidad necesarias para un modelo de motor eléctrico.

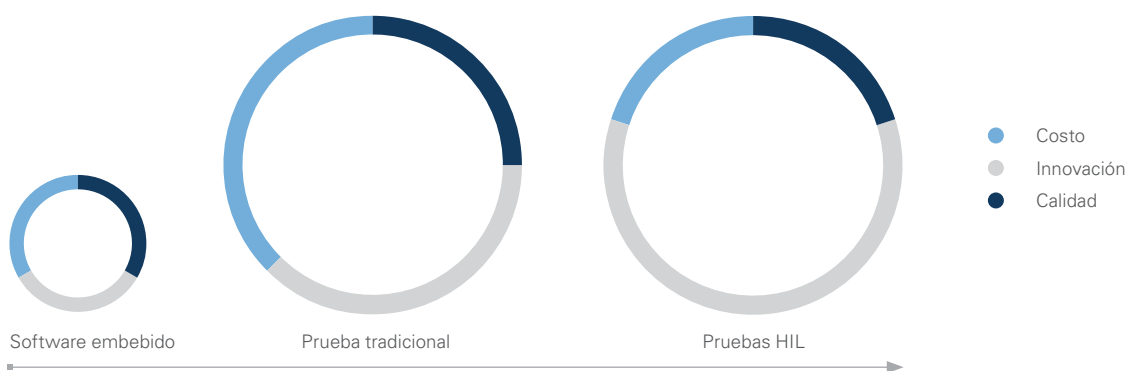
Mediante el uso de módulos FPGA abiertos y flexibles, se redujo de manera significativa el tiempo de comunicación a través del nodo de procesamiento y el nodo de E/S, los ingenieros de Subaru descargaron los demandantes cálculos y realizaron pruebas de HIL en el sistema para casos límites, como la pérdida de tracción sobre hielo, con el fin de proporcionar mayor seguridad y fiabilidad. Con la arquitectura abierta, programaron el sistema para utilizar un modelo JMAG-RT de alta fidelidad y obtener la tasa de simulación de 1.2  $\mu$ s necesaria para simular con precisión el manejo de seguridad de un motor eléctrico. La capacidad de transferir más pruebas de campo al laboratorio redujo 20 veces el tiempo de prueba, por lo que los ingenieros no tuvieron que poner en riesgo la tecnología innovadora, obtuvieron un menor tiempo de llegada al mercado y redujeron los costos de pruebas para obtener software de alta calidad. La plataforma de pruebas de HIL de Subaru proporcionó pruebas más económicas, más completas y más veloces que las pruebas físicas.

### Las plataformas de pruebas escalables ofrecen rentabilidad y garantizan la seguridad

Los equipos de pruebas y diseño de software integrado deben continuar buscando nuevos modos de utilizar esta práctica con el fin de garantizar la calidad y priorizar la seguridad del cliente sin sacrificar los cronogramas de lanzamiento. Las pruebas de HIL suelen confiarse a un solo equipo de pruebas específico, pero los desarrolladores también han estado desarrollando pruebas de estímulo manual como las pruebas de consola de perillas, para comprobaciones rápidas de funciones. Esta forma limitada de pruebas permite suplantar el controlador al cambiar manualmente una cantidad limitada de canales. De todos modos, se siguen encontrando muchos defectos funcionales en las etapas avanzadas de pruebas de HIL incluso en el campo, que le insume a los desarrolladores mayor tiempo de resolución. Gracias a los altos niveles de automatización y los escenarios de pruebas fácilmente reproducibles, los desarrolladores pueden detectar más defectos en las funciones, de manera que los ingenieros pueden enfocarse en la identificación de defectos con base en el rendimiento o la integración. No se necesitan sistemas de pruebas de HIL de rack completo para esta aplicación. En su lugar, las organizaciones deben construir plataformas de pruebas escalables con el fin de proporcionar una solución asequible en diversas capacidades.

A medida que la capacidad del control integrado impulsa más innovaciones, las regulaciones de seguridad se perfeccionarán con el fin de garantizar una mayor seguridad del usuario. Con el fin de cumplir con las demandas de funciones y, al mismo tiempo, conservar la calidad del sistema general, las capacidades de pruebas deben desarrollarse de manera acorde. Solo agregar más ancho de banda para pruebas no permitirá escalar de acuerdo con los gastos generales. Los gerentes de pruebas deben adoptar una tecnología avanzada de pruebas de HIL y nuevas técnicas. Esto garantiza que, a medida que las regulaciones de la industria guían a los equipos de ingeniería de sistemas hacia niveles más altos de seguridad para productos más avanzados, las plataformas de pruebas pueden continuar cumpliendo con los requisitos críticos de costos y tiempo.

#### INNOVADORES DE LA PRÓXIMA GENERACIÓN



Las soluciones de HIL ayudan a disminuir los costos de pruebas sin sacrificar los crecientes requisitos de calidad inherentes a las nuevas innovaciones.