



CONGRESO DE  
MANTENIMIENTO  
& CONFIABILIDAD  
M É X I C O

14  
EDICIÓN



**“Aplica inmediatamente...”**  
¡Logra un cambio rápido y potente!



## Juan Gil

Sr. Field Marketing Manager  
National Instruments  
[juan.gil@ni.com](mailto:juan.gil@ni.com)

# Guía Práctica para la Selección de Tecnología Inalámbrica para Monitoreo de Condición



CONGRESO DE  
MANTENIMIENTO  
& CONFIABILIDAD  
M É X I C O

# • SOBRE ESTA GUÍA

---

Si ya ha comenzado a investigar, esta guía le presentará algunas consideraciones en las que quizá aún no haya pensado.

Si aún no ha comenzado, esta guía le dará ideas sobre donde empezar



## ¿Por Qué Usar Tecnología Inalámbrica para Monitoreo Basado en Condición?

Costo Total del Proyecto



La tecnología inalámbrica reduce los costos de instalación de infraestructura y cableado para que pueda conectar un mayor número de activos en su planta



## Adquiriendo Tecnología Inalámbrica

Muchísimas consideraciones...¿Dónde empezar?

Soporte de Software

Estándar  
Inalámbrico

Rango

Acceso y Almacenamiento  
de Datos

Salida de Datos

Arquitectura

Especificaciones Ambientales

Duración de Batería

# Conozca sus Metas. Conozca su Operación.

## Ejemplos de Metas

- Pasar de detectar 60% a 99% de fallas
- Mantener la confiabilidad mientras reduce costos de mantenimiento
- Reducir tiempos de traslados o realizando rutas en las plantas
- ...

## ¿Cómo Opera?

- Métricas principales de negocio
- Cultura corporativa
- Habilidades y localización de personal
- Políticas de TI
- Regulaciones aplicables
- Proveedores preferidos
- ...

## Temas Principales de Esta Guía

“Depende”

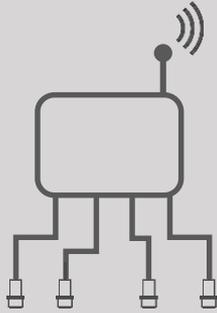
—Típica respuesta de ingeniero de diseño

“Involucrar a TI lo antes  
posible”

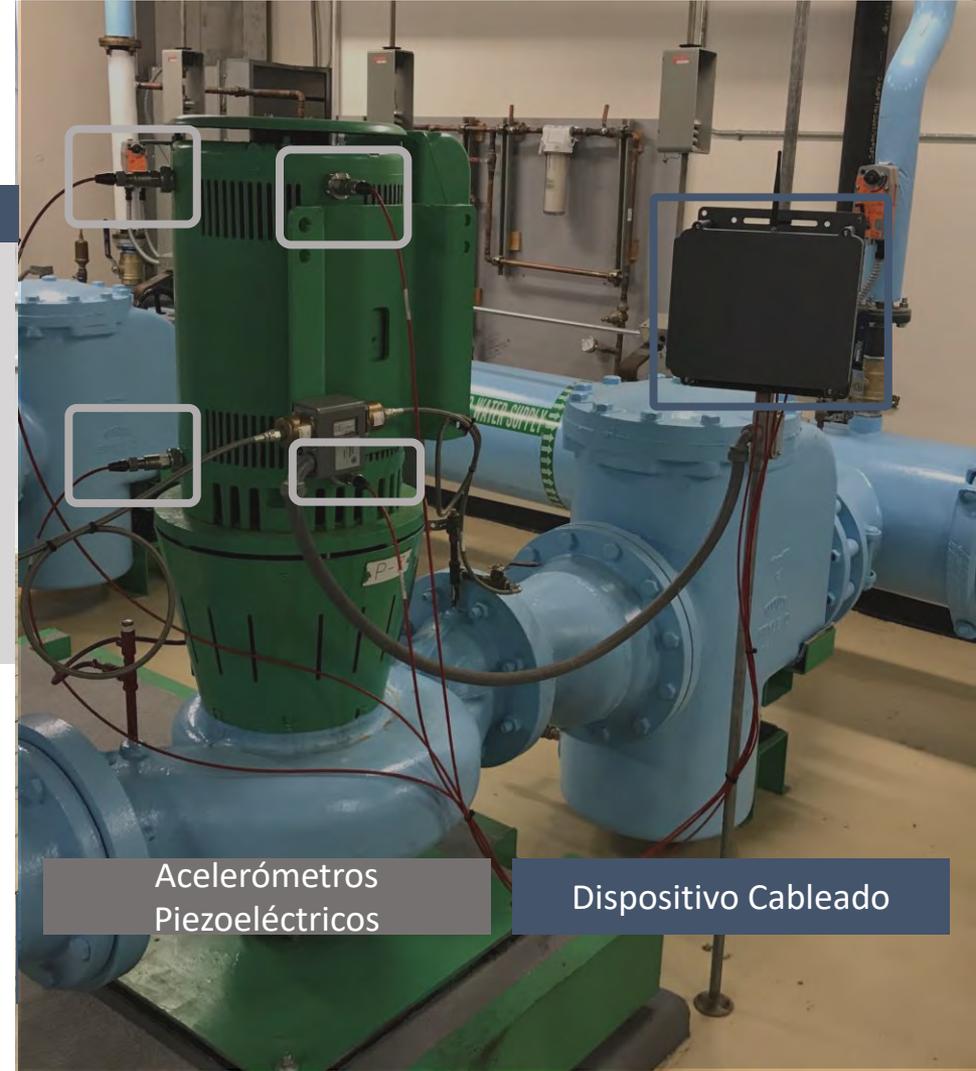
—Muchos profesionales de mantenimiento  
que han implementado los sistemas

# Arquitectura del Hardware

## Dispositivo Cableado



- Mayor  $F_{\max}$  (piezoeléctrico)
- Motor o active en un solo dispositivo
- Se puede agregar un tacómetro para la velocidad (*si está soportado*)



Acelerómetros  
Piezoeléctricos

Dispositivo Cableado

## Arquitectura del Hardware

“Nodo” Integrado



- Típicamente 1 o 3 sensores MEMS
- Fácil instalación (sin cables, una pieza)
- Los MEMS típicamente tienen menor  $F_{\max}$  que los sensores piezoeléctricos



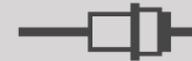
# Otras Consideraciones de Diseño de Hardware



¿Baterías reemplazables?  
¿De qué tamaño?

---

¿Qué tan fáciles son de adquirir?



¿Otros tipos de  
sensores?

---

Presión, flujo,  $\pm 30V$ , 4-20mA,  
tacómetro...



¿Comunicación directa  
con smartphone/tablet?

---

Necesita una manera portátil de  
revisar sus datos



¿Estampas de Tiempo?

---

Pueden alinearse con su  
historiador/SCADA



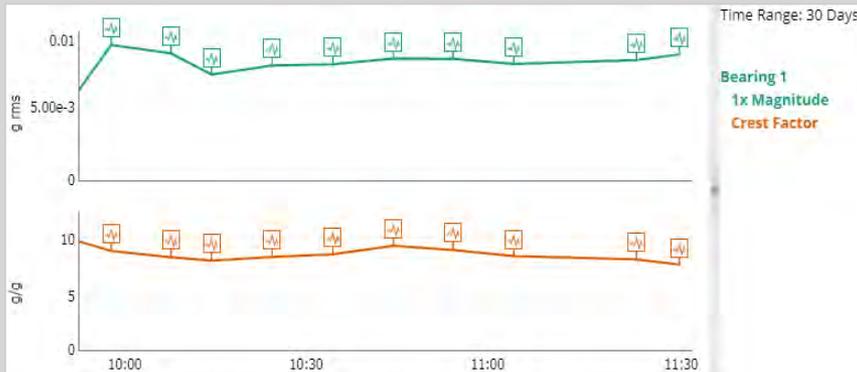
¿Opción para  
conectarse a AC?

---

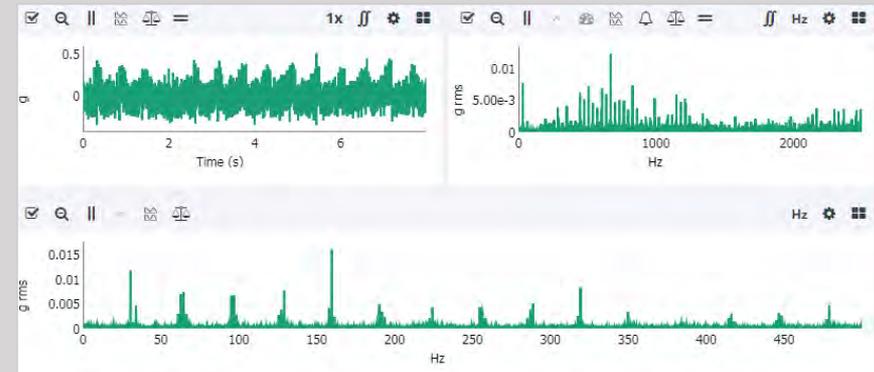
Sin mantenimiento de batería

# Salida de Datos

Características



Formas de Onda

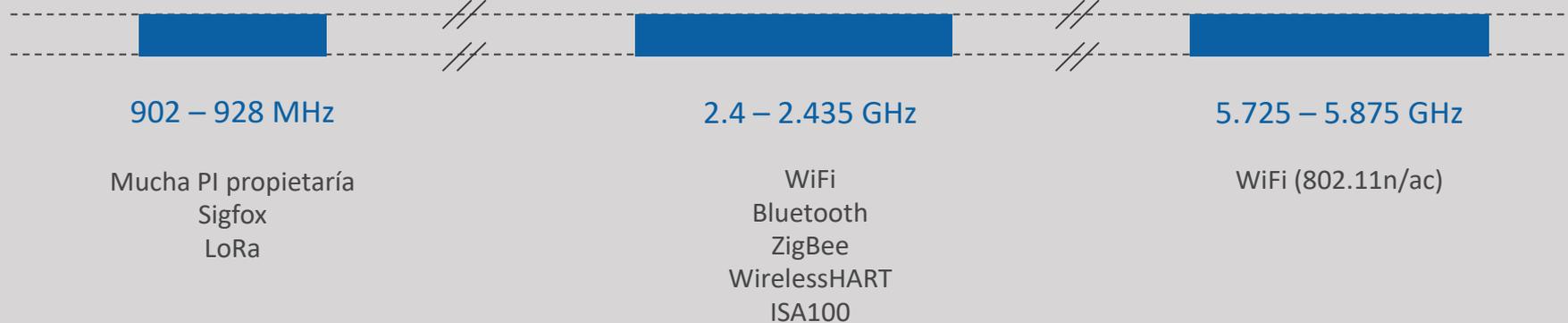


- Reducir o priorizar rutas
- Algunas indicaciones de fallos (*basado en cálculos*)
  - Probablemente se complemente con un instrumento portátil
- Diagnósticos remotos
- Ajustes a las características calculadas en software
- Demanda más a la tecnología

# Protocolos y Estándares

Celular 3G/4G/5G (700 MHz – 2.7GHz)

Bandas **ISM** (Industrial, Scientific, and Medical)



¿Cuál fue diseñado para datos de salud de activos en plantas industriales?

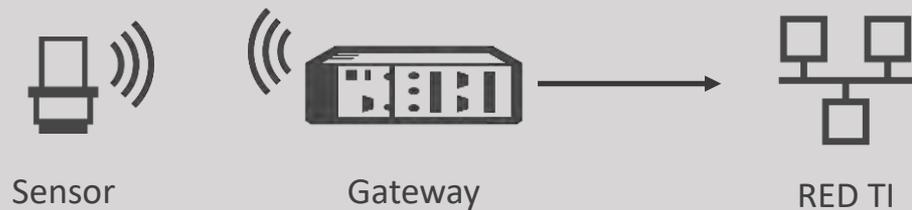
¿Es en verdad una consideración?

# Protocolos y Estándares



¿Cuándo importa el protocolo o estándar?

- Políticas de la planta
  - Estandarización interna (estándar o fabricante)
  - Regulaciones sobre el estándar de RF
- Trabajar con TI [SEGURIDAD]



Los gateways pueden convertir al estándar adecuado

# Especificaciones en las Hojas de Datos

¿Por qué importa? ¿Es un estimado conservador o “en las mejores circunstancias”?

## CARACTERÍSTICA

**Rango**

**Duración de la Batería**

**Topología: Malla o Estrella**

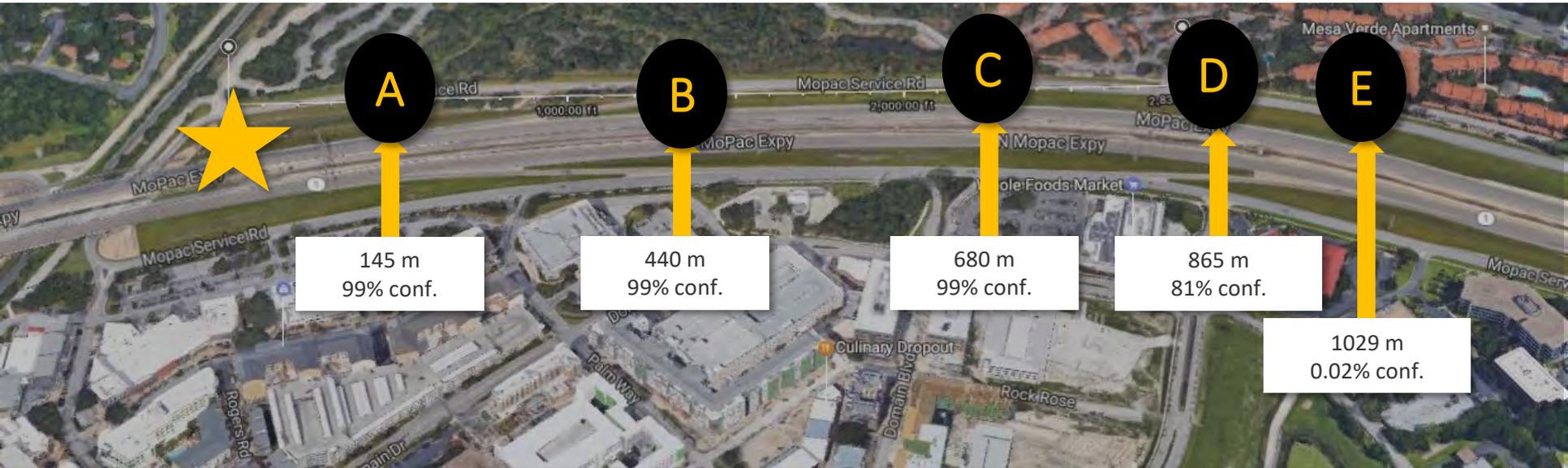
## ¿POR QUÉ IMPORTA?

Costo inicial (costo de instalación)

Costo continuo de operación  
Planeación de paros

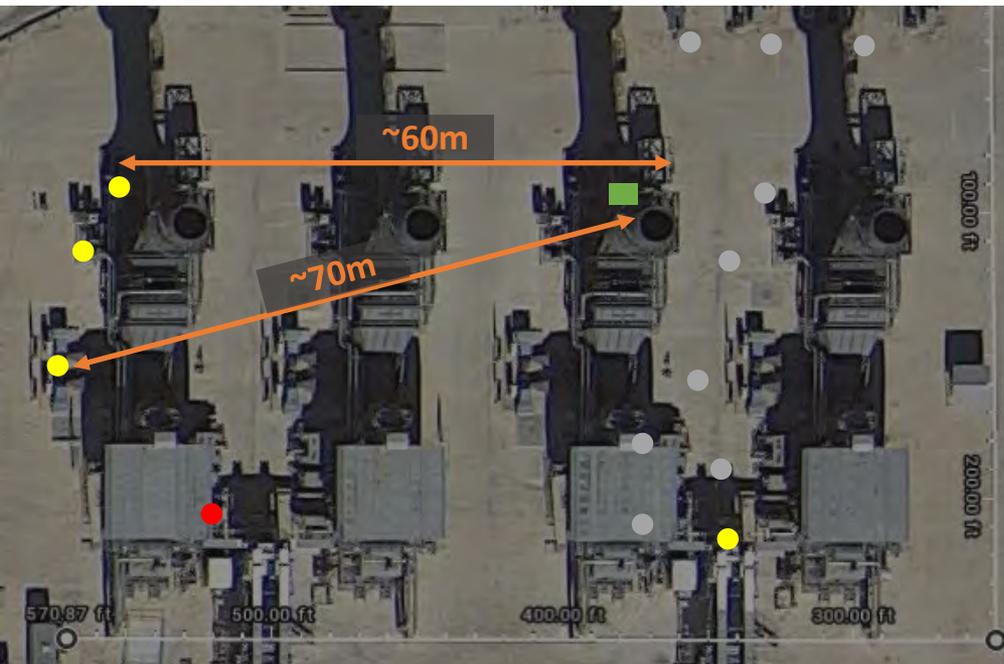
Costo inicial (costo de instalación)  
Rendimiento (ancho de banda vs confiabilidad)  
Duración de batería

# Ejemplo de Rango – Línea de Visibilidad



- Prueba de línea de visibilidad en Austin

# Ejemplos de Rango - Generadores



■ Transmisor

CALIDAD DE SEÑAL

● Excelente

● Bueno

● Sin Señal

# Ejemplos de Rango – Ventiladores Industriales

- Gateway dentro del cuarto de control



■ Transmisor

CALIDAD DE SEÑAL

- Excelente
- Buena
- Sin Señal

*RSSI = Received Signal Strength Indicator*



Páneles de  
acelerómetros  
en ventiladores



# Consideraciones Ambientales

- Material (Diseño mecánico)
- Clasificación IP (agentes externos)
- Clasificación de áreas peligrosas (HazLoc)
- Temperatura de operación
- Requerimientos de peso/tolerancia a vibración
- ...

**IP = International Protection Marking (IEC 60529)**

Primer Dígito= Protección de partículas Solidas

(polvo) – rango [0-6]

Segundo Dígito= Protección contra entrada de

Líquidos - rango [0-9]

# Consideraciones Ambientales



*IP6X: Prueba de entrada de polvo (en vacío) – 8 horas sin invasión*

# Consideraciones Ambientales



## IPX5: Chorro de Agua

Inyector de 6.3 mm  
1 min/m<sup>2</sup> - mínimo 15 min  
12.5 litros/minuto  
30 kPa a 3 m



## IPX6: Chorro de Agua

Inyector de 12.5 mm  
1 min/m<sup>2</sup> - mínimo 3 min  
100 litros/minuto  
100 kPa a 3 m

# Modelos de Almacenamiento de Datos

- Conozca como opera su empresa. Involucre a TI a tiempo



En Sitio



Nube

- Puede ser controlado 100% de forma local
- Bueno para locaciones remotas con problemas de ancho de banda

- Puede ser local o administrada por un tercero
- Puede quitar o reducir la carga de TI
- Puede venir en paquete con soluciones analíticas

# Consideraciones de Compatibilidad: Enfóquese en los Datos

- ¿De dónde se pueden generar datos? ¿A dónde van? ¿Cómo se usan?

## Hardware

¿Necesita flexibilidad? ¿Múltiples fabricantes?

### *Ejemplos*

- 900 MHz para transmisión en concreto y 2.4 GHz para mejores diagnósticos en áreas abiertas
- Integrar datos de medidores y dispositivos portátiles

## Software

¿Qué quiere hacer con los datos?

### *Ejemplos*

- Historiador/SCADA/DCS
- Centro de monitoreo remoto (interno o subcontratado)
- Su compañía está pasando por una “Transformación Digital”
- Proveedores de tecnología de nube
- Paquetes de analítica (p.e. Reconocimiento de patrones, Aprendizaje de máquina, etc.)



CONGRESO DE  
MANTENIMIENTO  
& CONFIABILIDAD  
M É X I C O

# Conclusiones

## Recomendaciones

- Conozca sus metas
- Conozca como opera su compañía/planta
- Involucre a TI a tiempo
- Pregúntese ¿Por qué importa esto?
- Piense en dónde usara los datos

## Consideraciones

- |                              |                                  |
|------------------------------|----------------------------------|
| Soporte de software          | Estándar inalámbrico             |
| Rango                        | Acceso y almacenamiento de datos |
| Salida de Datos              | Arquitectura                     |
| Especificaciones Ambientales | Duración de la Batería           |



CONGRESO DE  
MANTENIMIENTO  
& CONFIABILIDAD  
MÉXICO

14  
EDICIÓN

Por Su Atención  
**¡Gracias!**

**Juan Gil**

National Instruments

[juan.gil@ni.com](mailto:juan.gil@ni.com)

