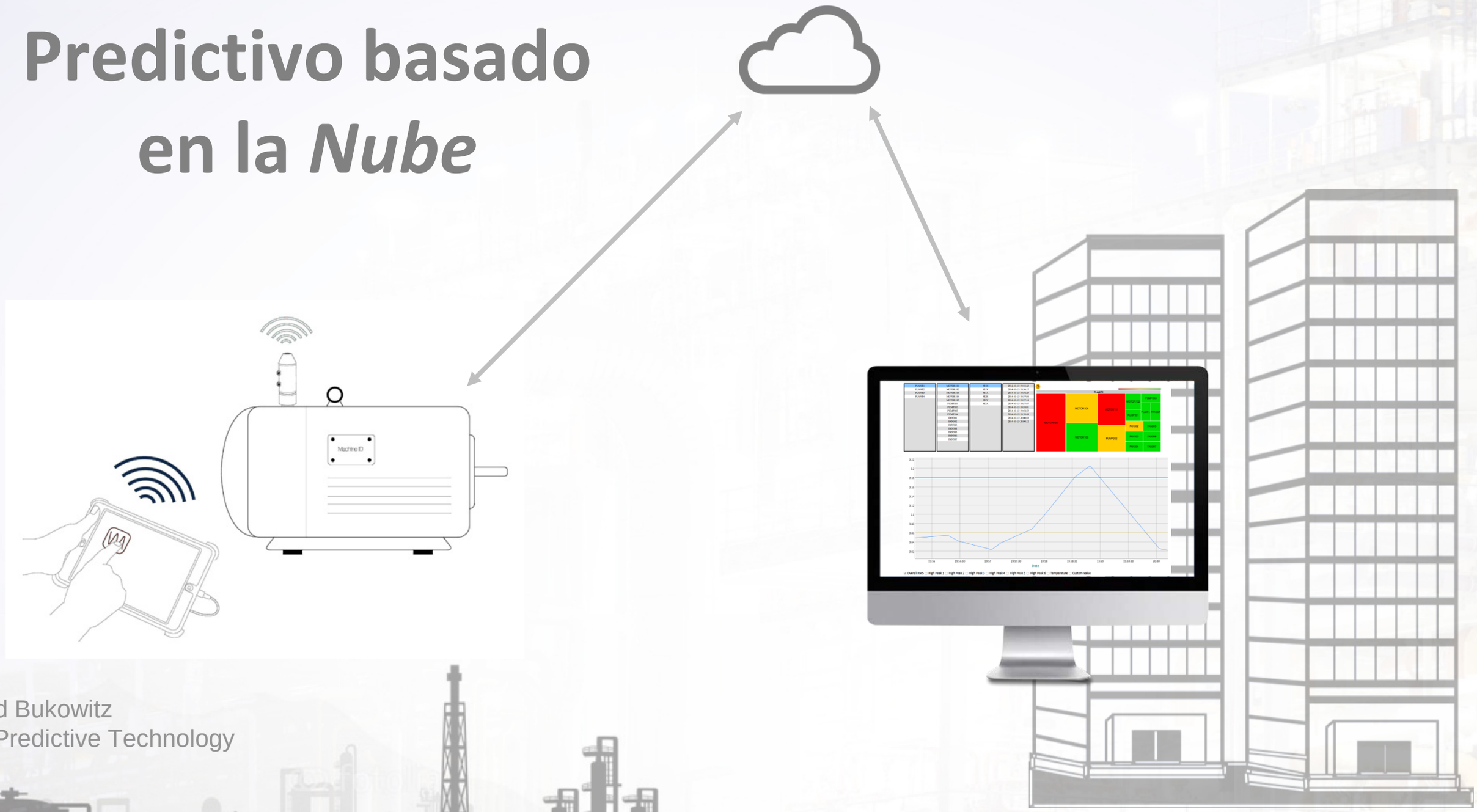
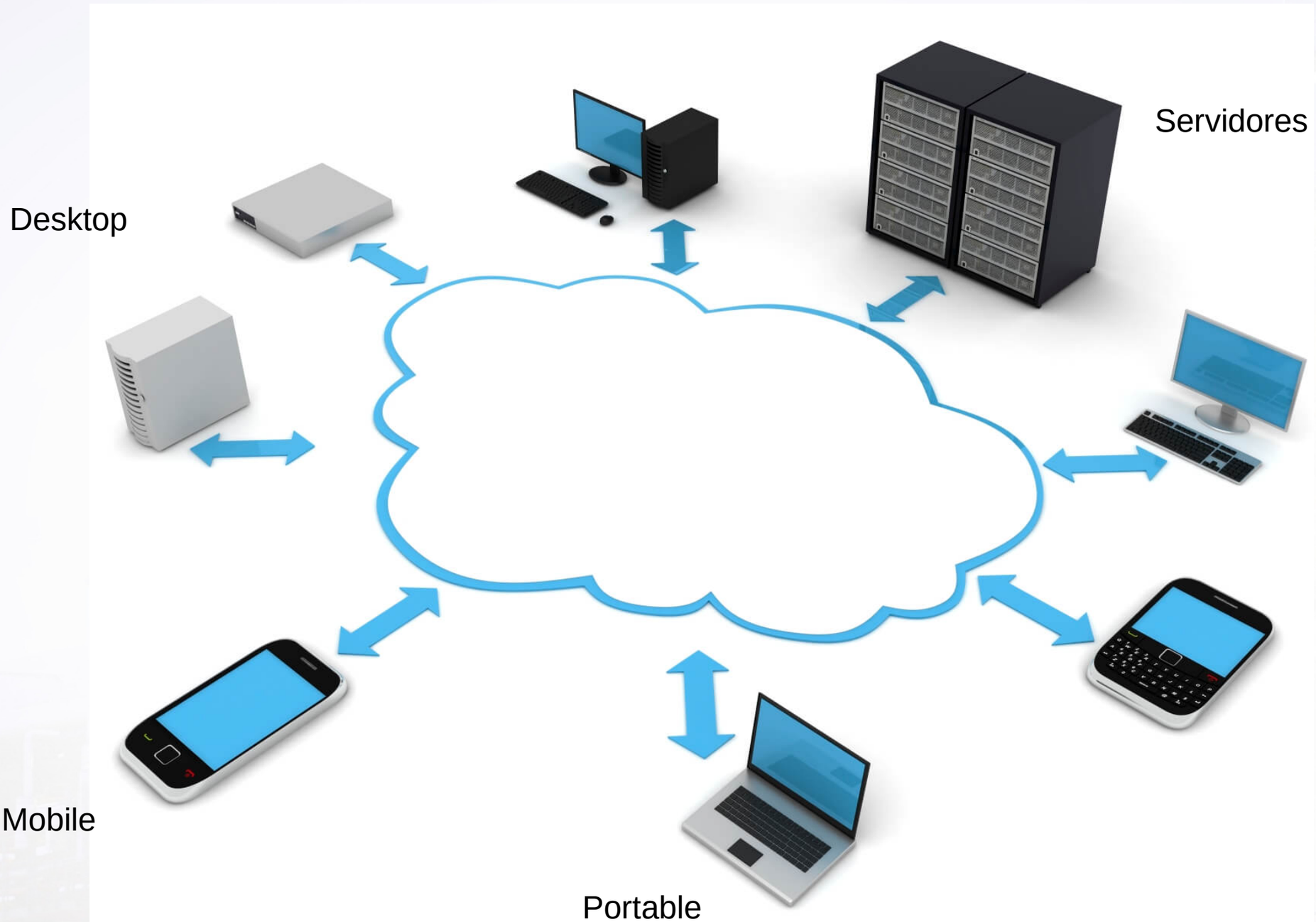
Mantenimiento Predictivo basado en la *Nube*



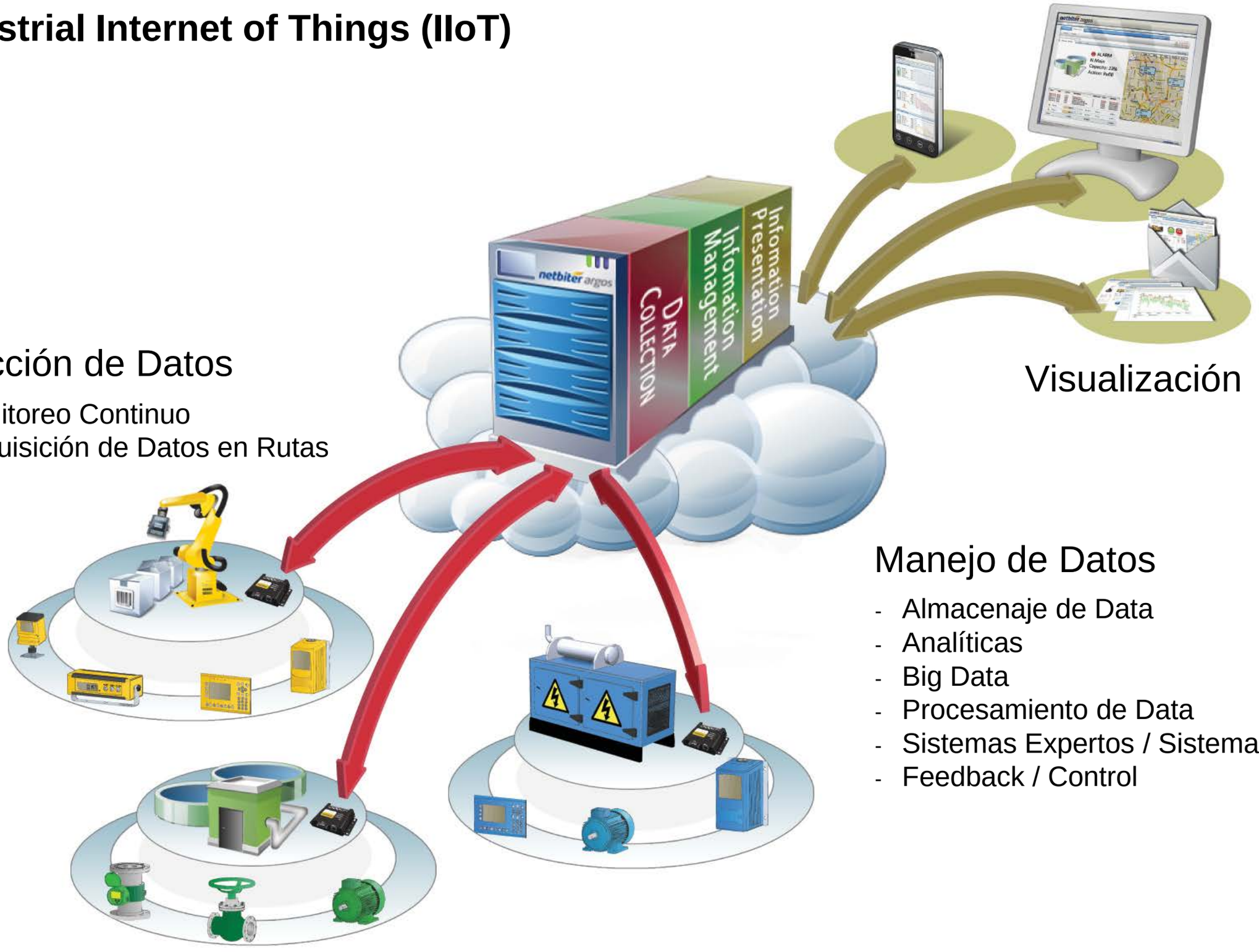
David Bukowitz
GTI Predictive Technology

XII Congreso de Mantenimiento & Confiabilidad
Monterrey, Mexico
Septiembre 20, 2017

Computación basada en la *Nube* / Internet-based Computing



Industrial Internet of Things (IIoT)



Colección de Datos

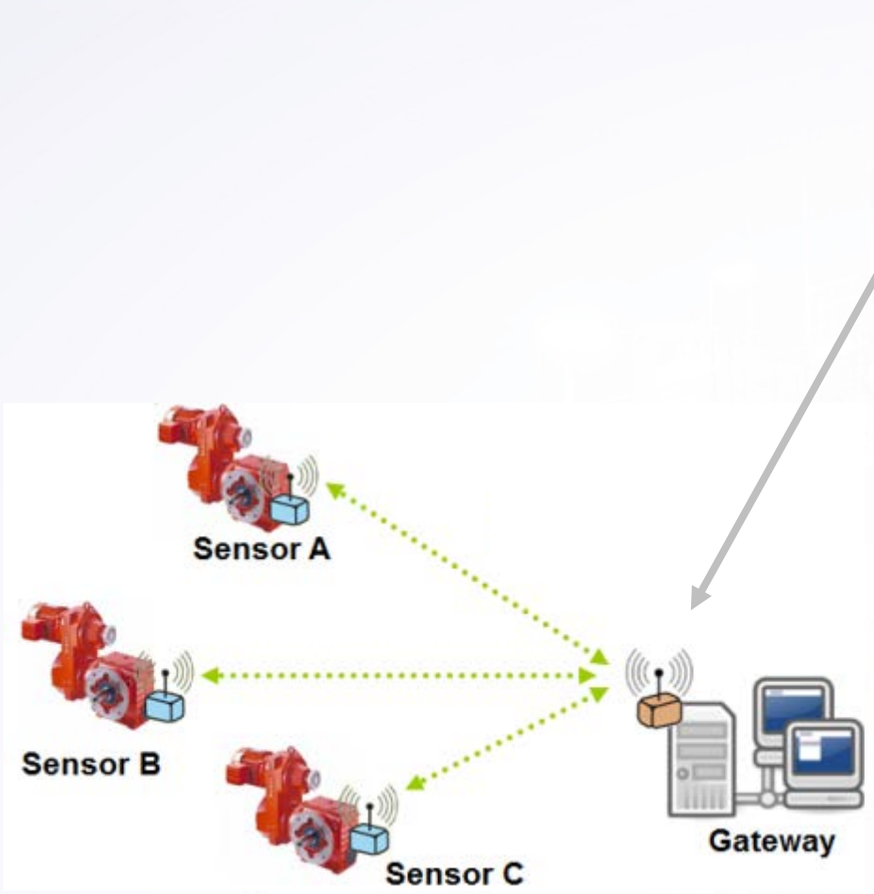
- Monitoreo Continuo
- Adquisición de Datos en Rutas

Visualización

Manejo de Datos

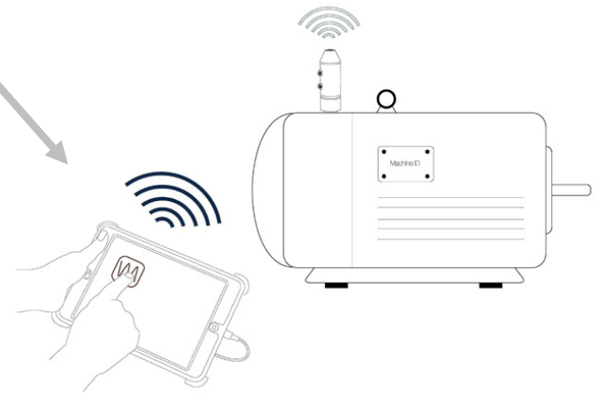
- Almacenaje de Data
- Analíticas
- Big Data
- Procesamiento de Data
- Sistemas Expertos / Sistemas Inteligentes
- Feedback / Control

Colección de Data



Monitoreo Continuo

- Flujo de data continuo/programable
- Intervención humana mínima
- Acceso



Adquisición de Data Manual

- Ajuste de parámetros en sitio
- Inspección Visual
- Información Extra / Notas (ruido, visual, etc)

Manejo de la Data

Almacenamiento en la Nube

- Crece con los requerimientos
- *Elastic Compute Cloud* (ie. EC2)
- *Backup* de la Data
- Seguridad/Encriptación

Procesamiento en la Nube

- Mas Poder/Velocidad de Procesamiento
- Procesadores compartidos
- Menos costo por procesador
- Cero costo de actualización de *Hardware*

Análisis

- Soporte
- API’s
- Aplicaciones en la *Nube*

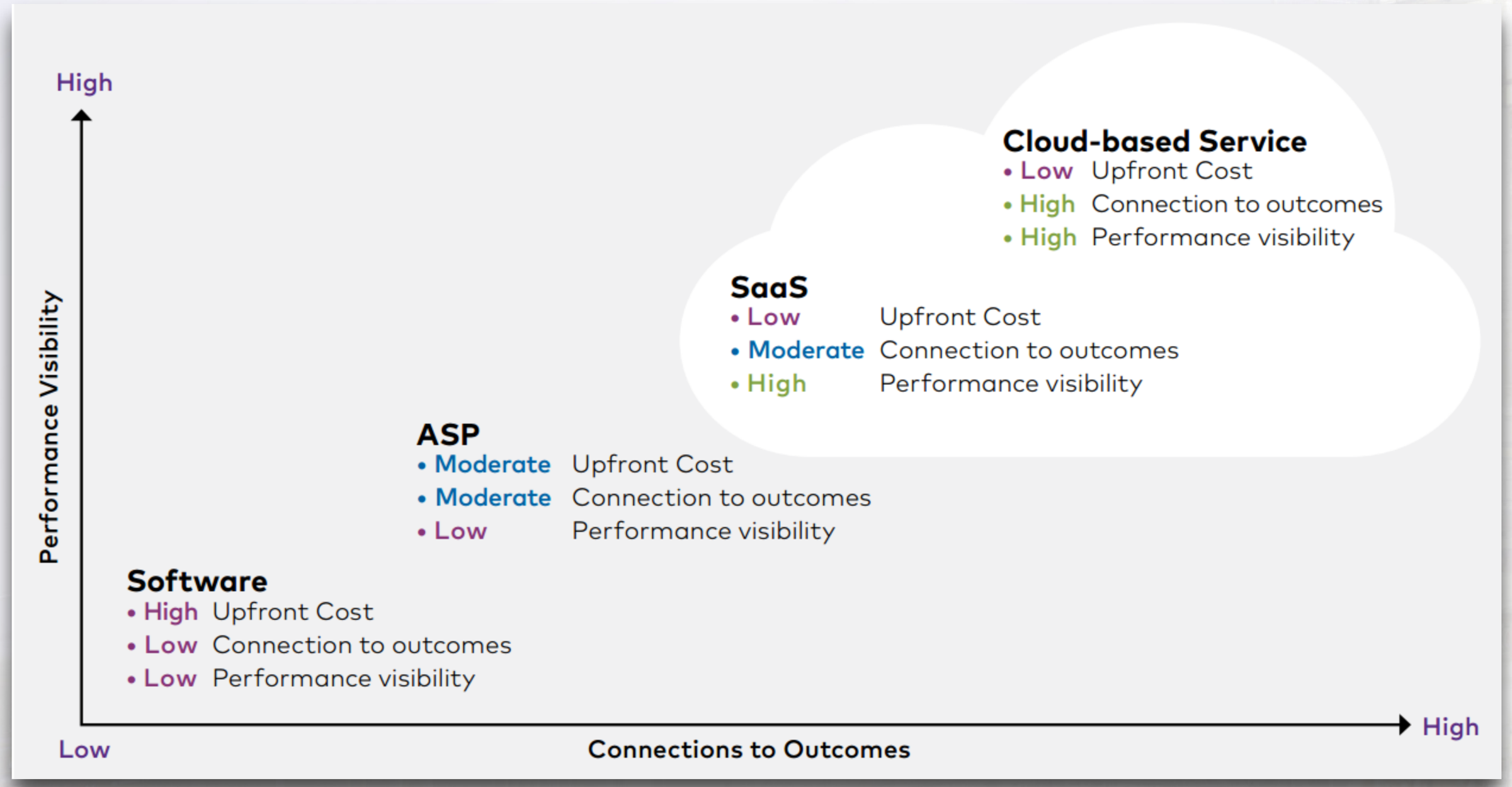
Seguridad

- Certificados SSL (SHA-256, etc)
- Nuevos métodos de Encriptación dinámicos

Visualización de la Data

- Soporte e Integración de cualquier formato del *front-end* (php, html, java, bootstrap, etc)
- Desarrollo para cualquier Dispositivo/*Browser*
- Diseños a la carta (*Custom*)
- Diferentes formatos de *Ploteo*
- No hay necesidad de actualizaciones
- Multi-usuario / control de acceso
- Descarga de data / almacenamiento local

App en la *Nube* vs App Local

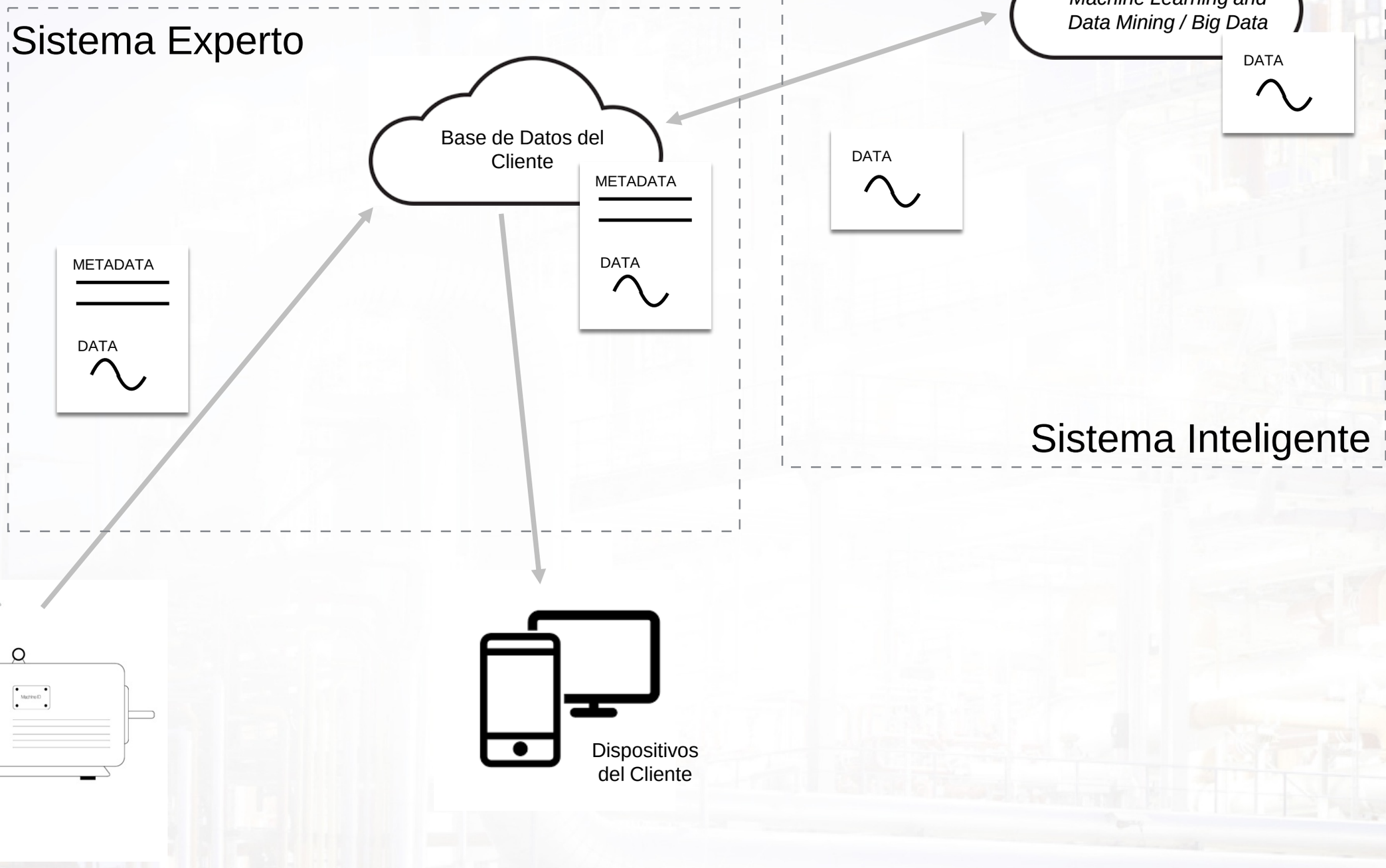


Detección, Diagnóstico y Predicción de Fallas basados en *Nube*

Estructura

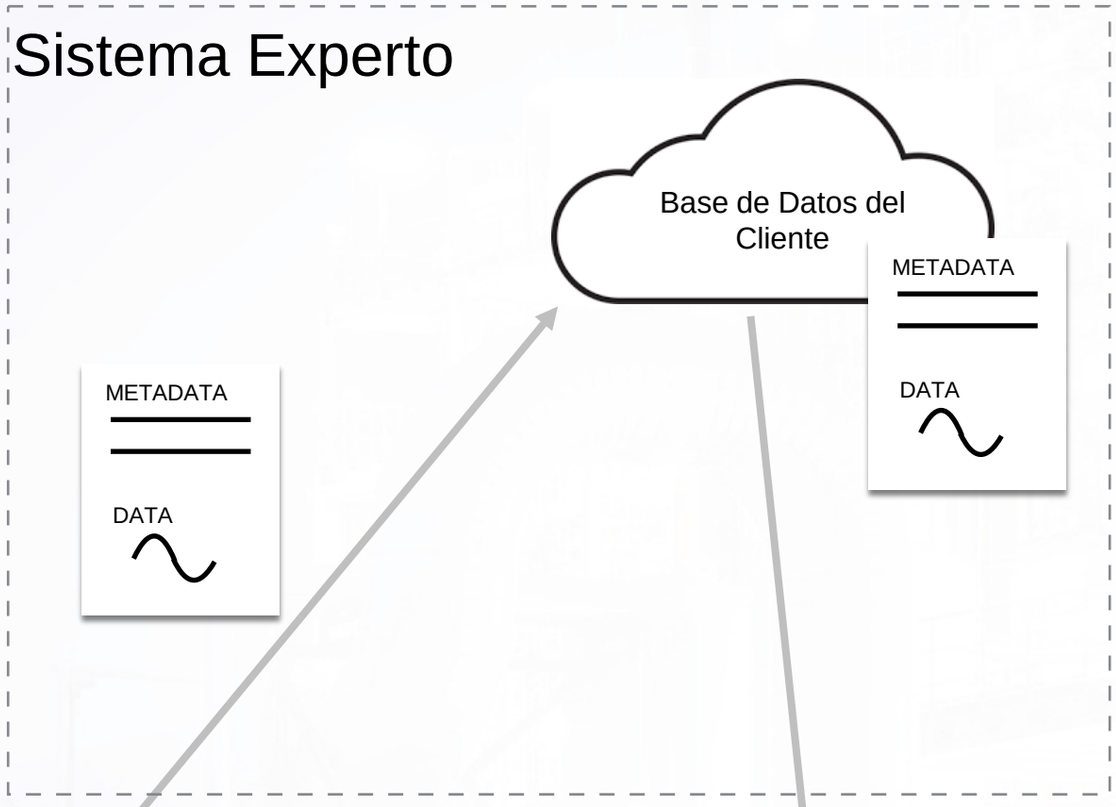
Detección, Diagnóstico y Predicción de Fallas basados en *Nube*

Análisis de la Data



Detección, Diagnóstico y Predicción de Fallas basados en Nube

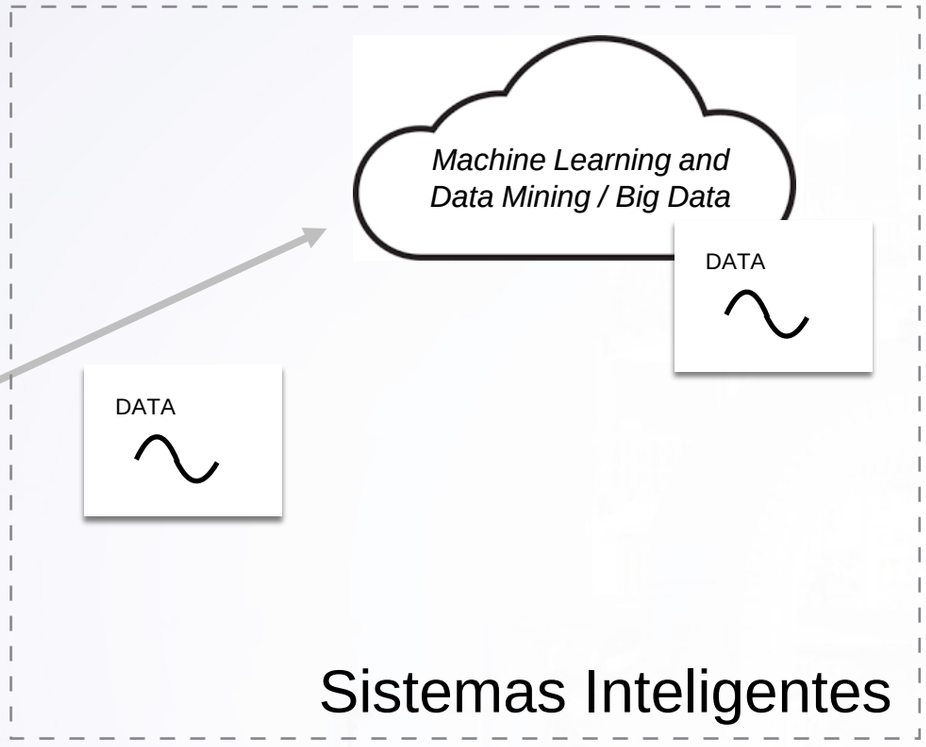
Sistema Experto



- Uso de *Meta-data*: diseño de la máquina y parámetros operacionales
- Compara con Análisis de Vibraciones basado en Señales
- Compara con Análisis de Vibraciones basado en Modelos
- Detección de Fallas usa límites basados en la experiencia o en Estándares.
- Diagnóstico de Fallas basado en el análisis de frecuencias

Detección, Diagnóstico y Predicción de Fallas basados en Nube

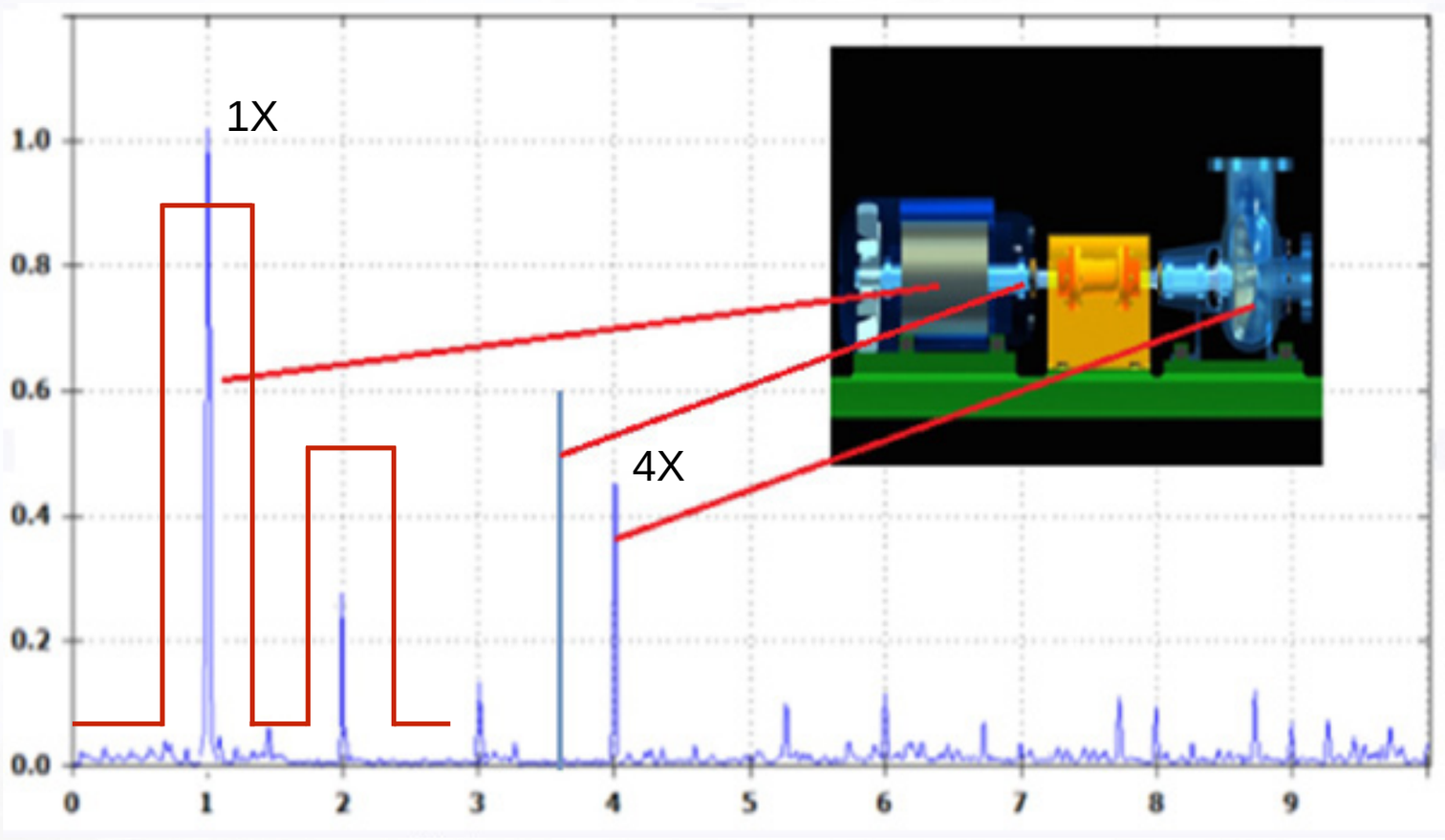
Análisis de la Data



- Algoritmos de *Machine Learning* y *Data Mining* (Redes Neuronales, AI, otros métodos de árboles de decisión: *Random Forest*, etc
- Detección y Predicción de Fallas
- Precisión en el Diagnóstico de Fallas
- Predicción de la degradación mecánica de la máquina / Urgencia por Reparar
- Mas data —> mejores resultados
- Almacenamiento Requerido / Poder de Procesamiento
- Dueño de la *Big Data*? $$$
- Feedback para Máquina/Componente, TPEF mas preciso. Predictivo? Preventivo? “Reventivo"?

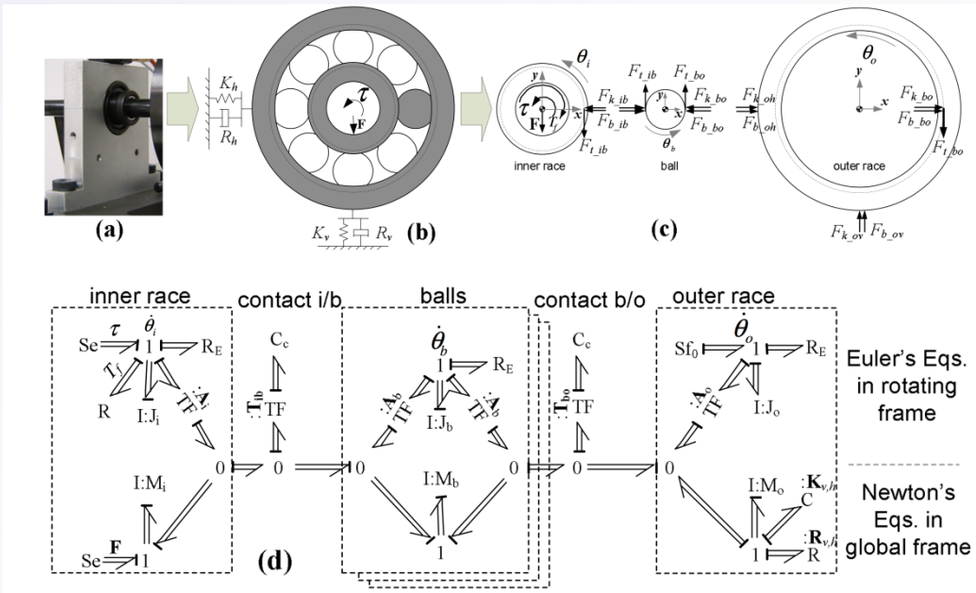
Análisis de Vibraciones basado en *Nube*

Análisis de Vibraciones basado en Señal



Detection de Fallas: Compara Frecuencias de Falla con Bandas de Alarma

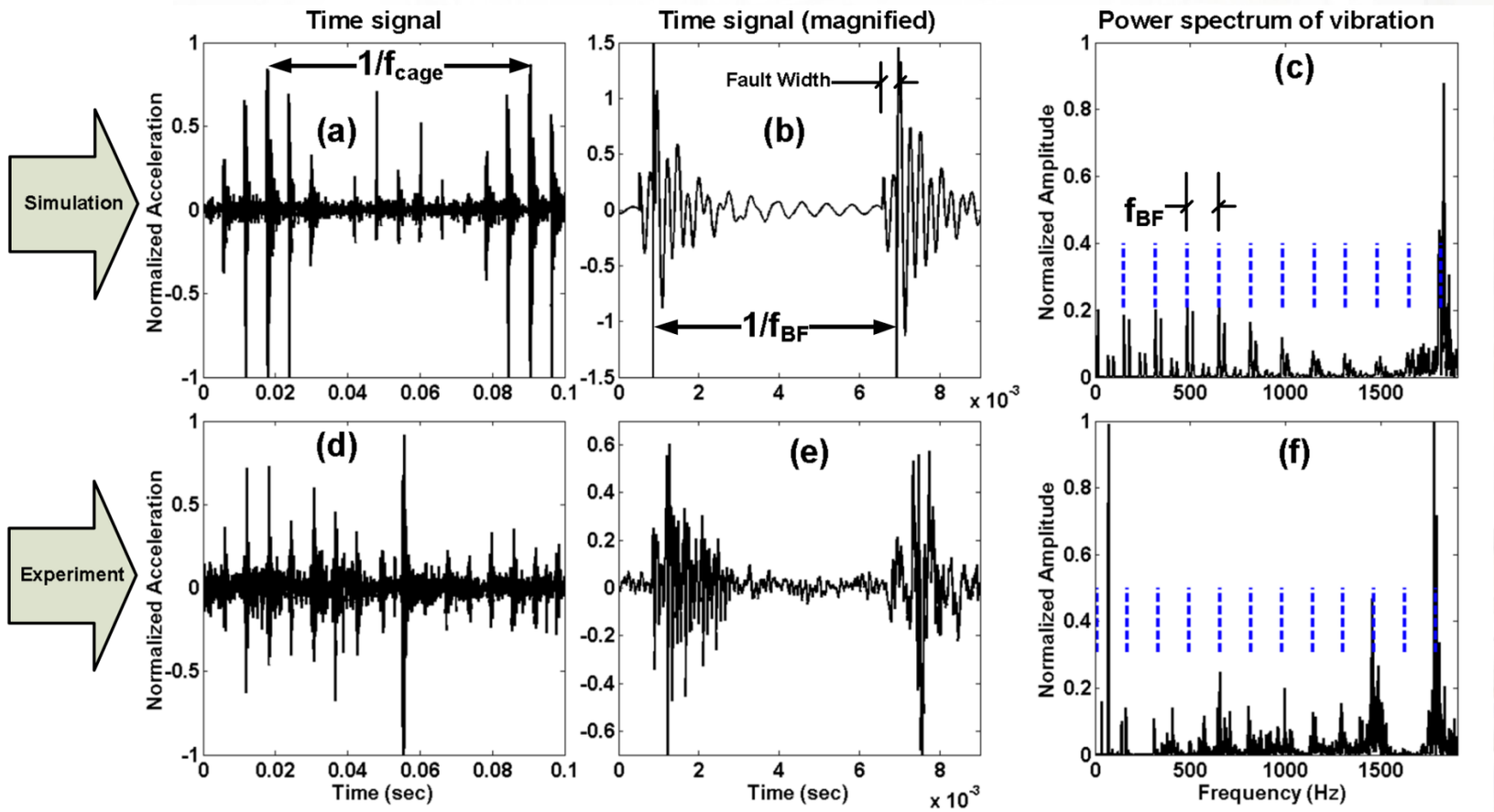
Análisis de Vibraciones basado en *Nube*



Modelo de Rodamiento/Valero

Análisis de Vibraciones Basado en Modelos

Señal Simulada vs medida



Análisis de Vibraciones basado en *Nube*