

**YPF**

# Integridad Física de Tanques



CONFERENCIA ARPEL 2009

**Desarrollo  
Sostenible**

El rol de la industria de  
Petróleo y Gas en  
América Latina y el Caribe

Punta del Este, Uruguay - 22 al 24 de Abril de 2009

- 1** **Objetivo**
- 2** **Documentos de Referencia**
- 3** **Razones para inspeccionar**
- 4** **Inspección Interna**
- 5** **Inspección Externa**
- 6** **Análisis de Riesgo**

## Integridad de Tanques

### Objetivo

---

**YPF**

Establecer lineamientos generales para la inspección de tanques y acercar herramientas que permitan definir alcances de reparaciones de tanques de almacenamiento.

## Integridad de Tanques

### Documentos de Referencia

---

The YPF logo is a dark blue square with the white letters "YPF" inside.

- ✓ **API STD 650** "Welded Steel Tanks for Oil Storage"
- ✓ **API STD 653** "Tank Inspection, Repair, Alteration, and Reconstruction"
- ✓ **API RP 575** "Guidelines and Methods for Inspection of Existing Atmospheric and Low-pressure Storage Tanks"
- ✓ **API PUBL 353** "Managing Systems Integrity of Terminal and Tank Facilities  
Managing the Risk of Liquid Petroleum Releases"

## Integridad de Tanques

### Razones para inspeccionar

---

**YPF**

- Reducir el potencial de fallas y liberación de productos almacenados.
- Mantener condiciones seguras de operación.
- Determinar si hay deterioro y en caso de que así sea prevenir o retardar un deterioro mayor.
- Realizar reparaciones o determinar si es necesario la reparación o reemplazo de un tanque.
- Minimizar el impacto ambiental.
- Cumplir con requisitos legales.

## **Integridad de Tanques Inspección Interna**

**YPF**

### **Tecnología Utilizada**

- **Pérdida de flujo magnético MFL / LFET**
- **Inspección visual - relevamiento interno**
- **Ultrasonido**
- **Campana de vacío**
- **Líquidos penetrantes, partículas magnetizables**
- **Medición de asentamiento**

**Las herramientas de aplicación en este tipo de inspecciones nos permiten calificar concretamente el estado de las chapas de fondo, techo, columnas internas y apoyo de las mismas, estado de las membranas, definir reparaciones, verificar deformaciones de piso por asentamientos, etc.**

## **Integridad de Tanques**

### **Inspección de pisos por técnica de MFL**

**YPF**

**Técnica que permite el escaneo rápido de grandes superficies detectando corrosión tanto del lado cercano (NS) como del lado alejado (FS).**

**Cobertura de hasta el 97% del piso.**

**Información tanto de la localización como de la severidad relativa.**

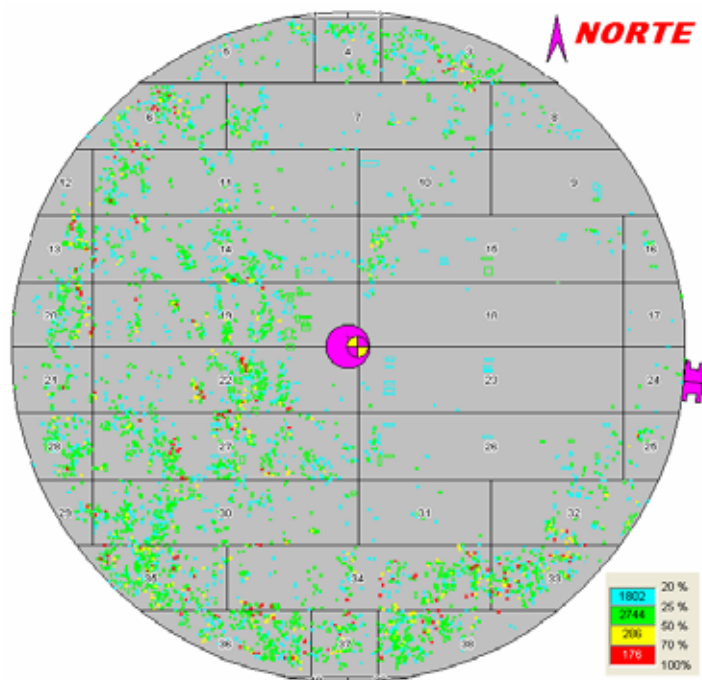
**La probabilidad de detección de picaduras aisladas es mejor que en el caso del ensayo ultrasónico.**

**Es siempre necesario realizar al menos una comprobación cruzada de los resultados de MFL con ultrasonido antes de confiar en la evaluación de la profundidad con MFL.**

**Hay una variabilidad considerable en la calidad de estas inspecciones. La experiencia demuestra que pueden ser altamente efectivas cuando operadores con el entrenamiento apropiado y experiencia utilizan equipamientos con capacidades de detección adecuadas.**

## Integridad de Tanques Inspección de pisos por técnica de MFL

YPF



## **Integridad de Tanques**

### **Evaluación de Asentamiento**

---



**YPF**

#### **Asentamiento uniforme:**

- no induce tensiones en la estructura del tanque.**
- puede afectar a las conexiones, cañerías y accesorios sujetos al tanque.**

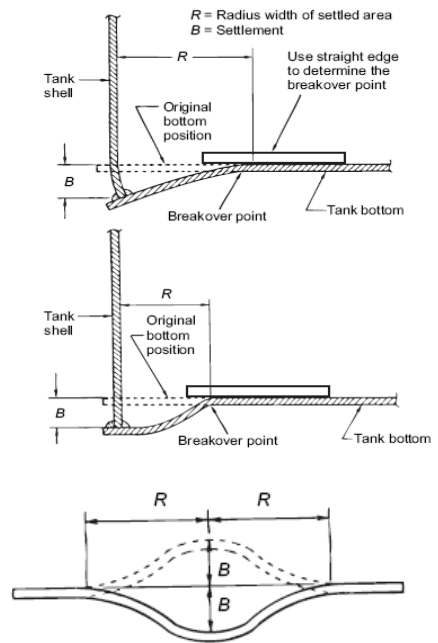
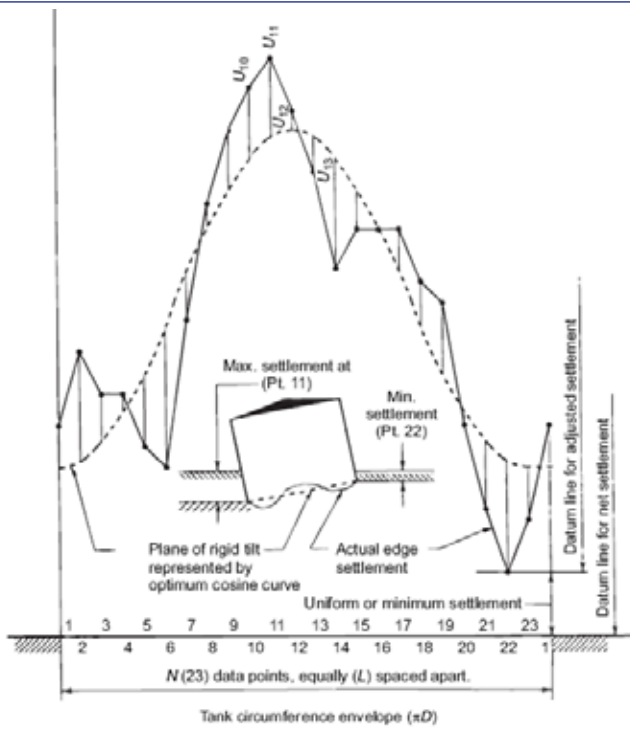
#### **Inclinación en un plano:**

- Rotación del tanque en un plano inclinado**
- aumento de nivel de líquido y consecuente aumento en la tensión circunferencial.**
- dificultad en el funcionamiento de techos flotantes**
- afecta las conexiones al tanque**

#### **Asentamiento diferencial: (asentamiento fuera del plano)**

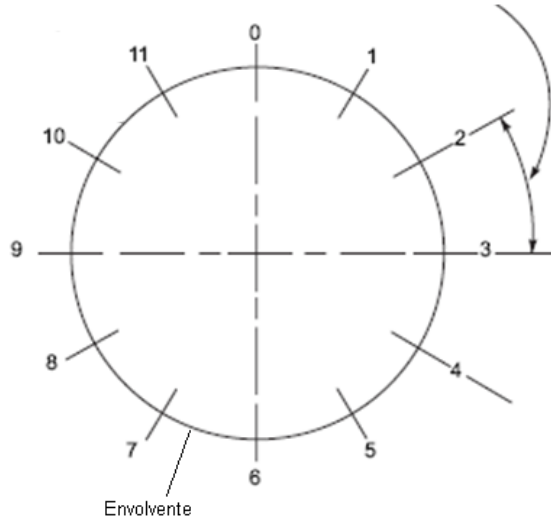
- asentamientos de borde generan falta de redondez en la parte superior del tanque**
- Induce tensiones en la unión piso – envolvente**
- dificultad en el funcionamiento de techos flotantes**
- afecta las conexiones al tanque**

# Integridad de Tanques Evaluación de Asentamiento



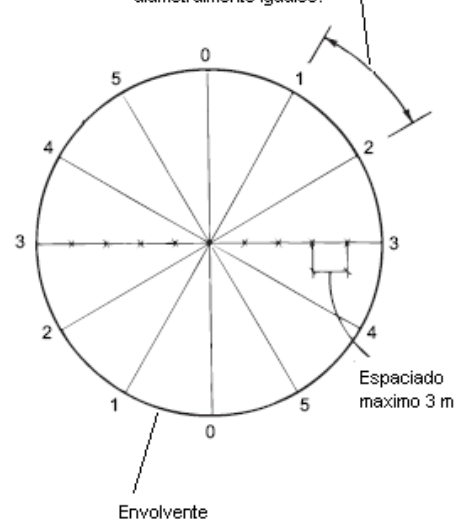
### Medición de Asentamiento en Envolverte

Máximo espaciado 9,5 m alrededor de la circunferencia. Al menos 4 líneas de medición equi-espaciadas diametralmente.

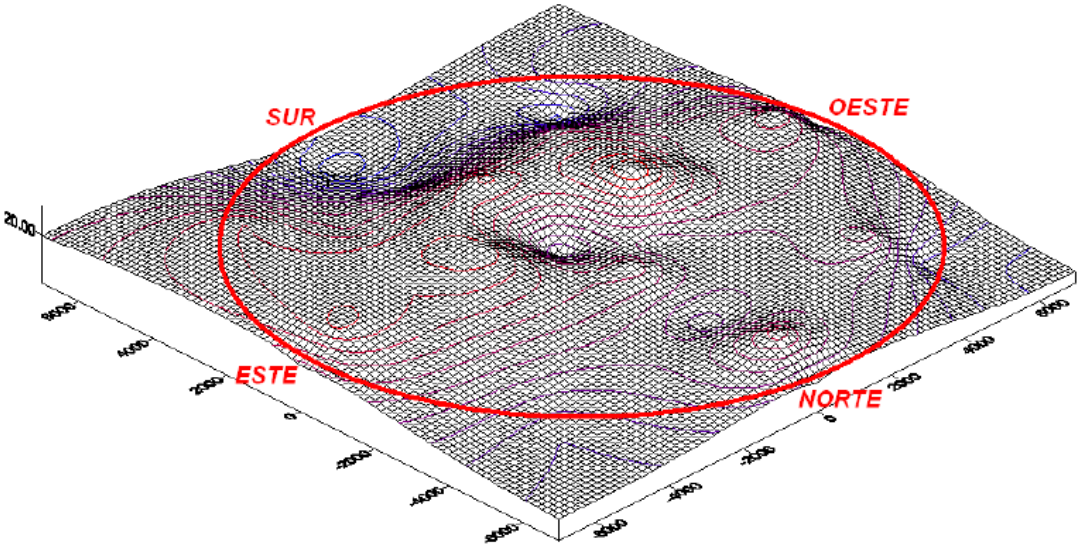


### Medición de Asentamiento en piso

Máximo 9,5 m alrededor de la circunferencia. Debe haber al menos 4 líneas de medición espaciadas diametralmente iguales.

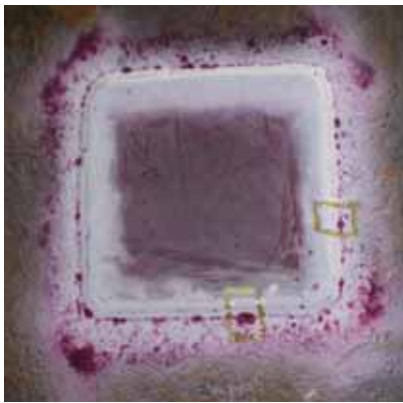


**Integridad de Tanques**  
**Evaluación de Asentamiento**



## Integridad de Tanques Metodologías de inspección

YPF



## **Integridad de Tanques Inspección Externa**

---

**YPF**

### **Tecnología Utilizada**

- **Emisión Acústica**
- **Ultrasonido (1° virola y Techo)**
- **Inspección Visual**

**Las herramientas de aplicación en este caso nos permiten clasificar el estado estructural y de compromiso del tanque.**

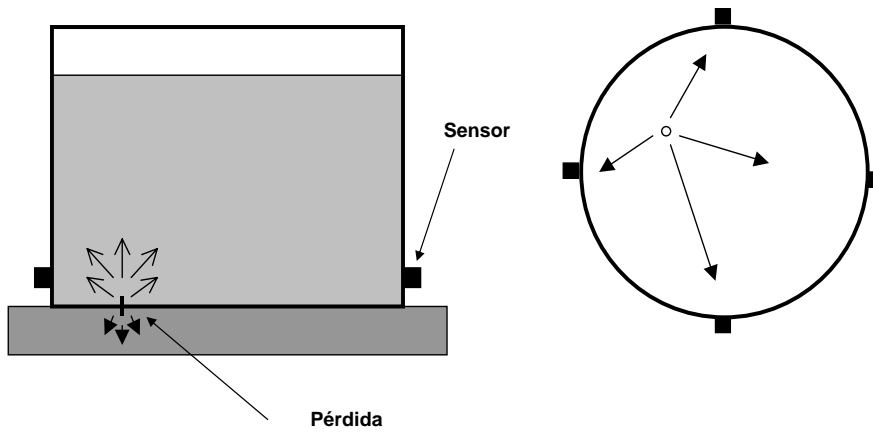
**Nos permite definir estrategias de apertura de los tanques disminuyendo así los tiempos no operativos de los mismos.**

## Integridad de Tanques Evaluación por Emisión Acústica

YPF

Detección de pérdidas activas en el fondo del tanque

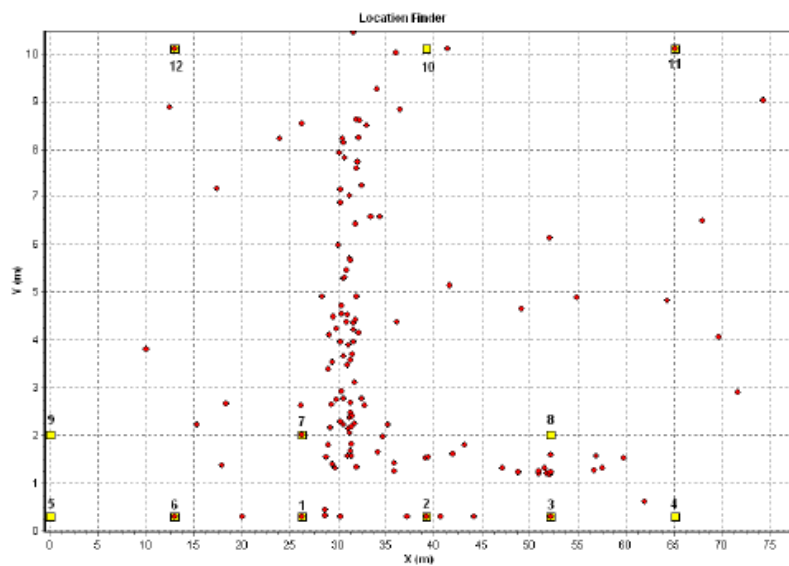
Detección de fisuras en propagación





## Integridad de Tanques Evaluación por Emisión Acústica

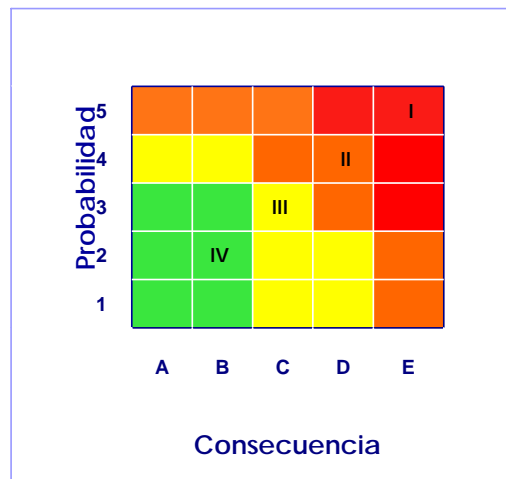
YPF



La actividad registrada aquí entre el sensor 1 y 2 esta asociada a la pérdida de agua a través de la cañería de incendio de espuma. La misma no está relacionada con la integridad estructural de la envolvente.



Al implantar un Programa de RBI, los Equipos se mantienen con un Nivel de Riesgo mínimo y se determina la frecuencia de Inspección óptima para cada uno de estos.



I = Riesgo elevado  
II = Riesgo alto  
III = Riesgo medio  
IV = Riesgo bajo

Riesgo = probabilidad x consecuencia

Escenarios de riesgo de pérdida de contención del producto

- Pérdida por el piso
- Pérdida por la envolvente
- Pérdida por el sistema de cañerías
- Sobrellenado

- ✓ Herramienta para priorizar y definir planes de inspección
- ✓ Optimización de recursos
- ✓ Detección de elementos relevantes que hacen a la integridad de los equipos
- ✓ Integración de distintos grupos de trabajo

---

Gracias por su atención

