

Monitoreo automático de pozos producidos con unidades de bombeo mecánico

Y-TEC
YPF TECNOLOGÍA

Gustavo Moreno, Fernando Sanchez, Abel Garriz [Y-TEC]

Marcelo Olmedo [YPF]

Mariano Hunkeler, Pablo Severini [RFI]

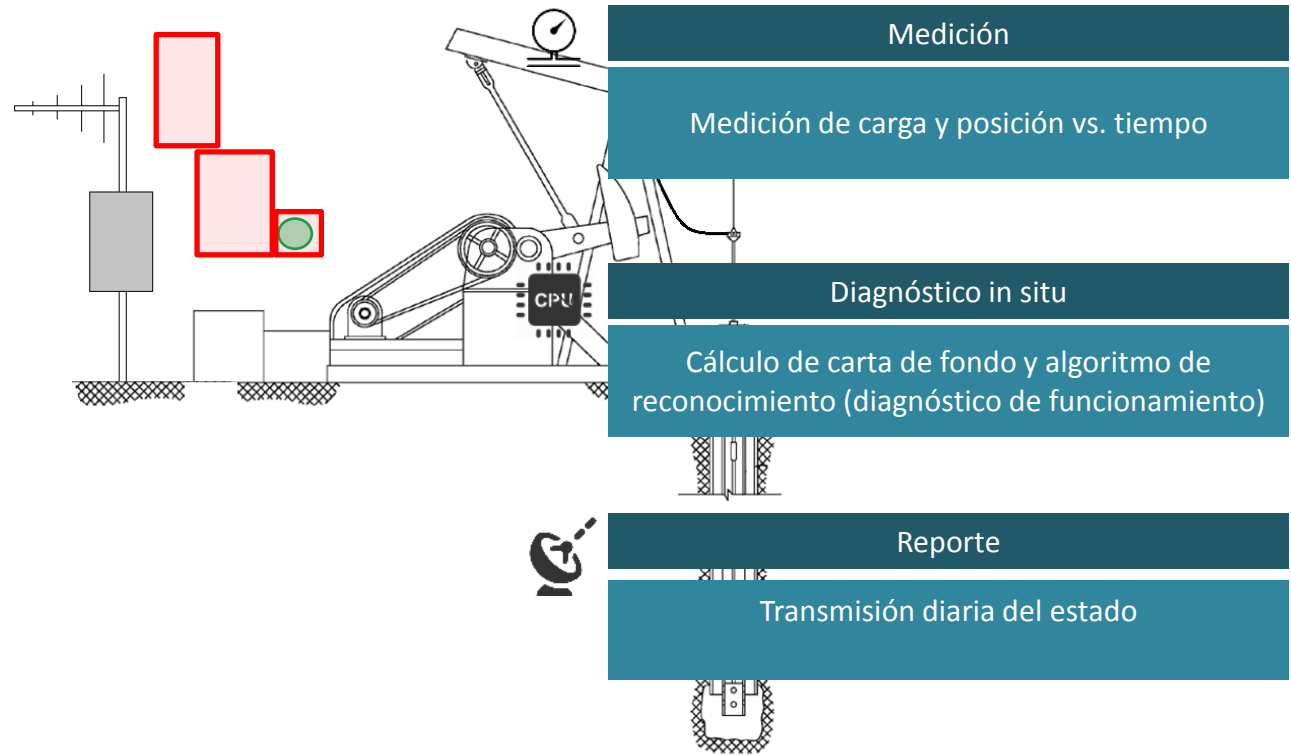




Bombeo Mecánico

53% de la producción
de crudo

7.560 pozos en
bombeo mecánico





Inclinómetro



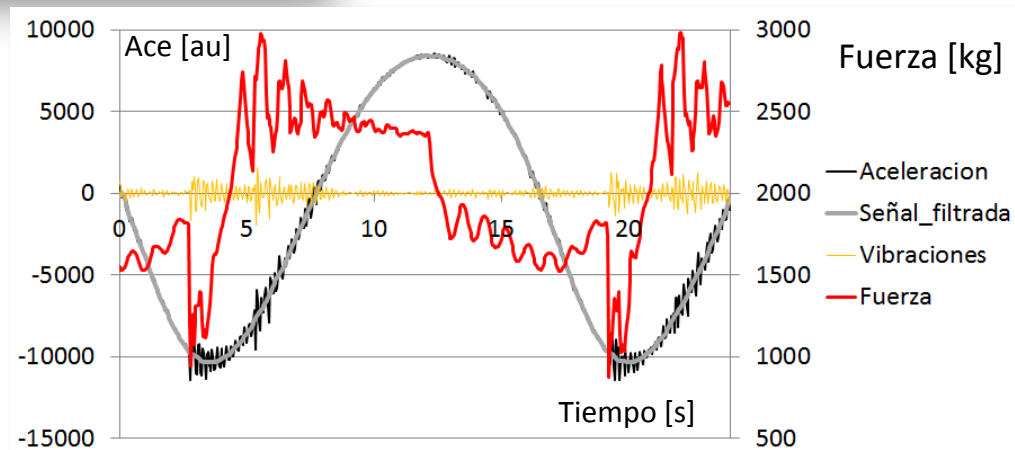
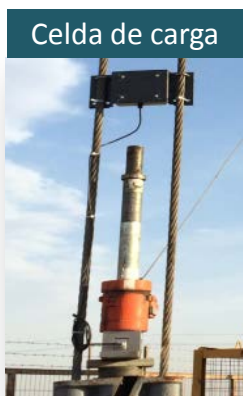
Primer Piloto



Controlador

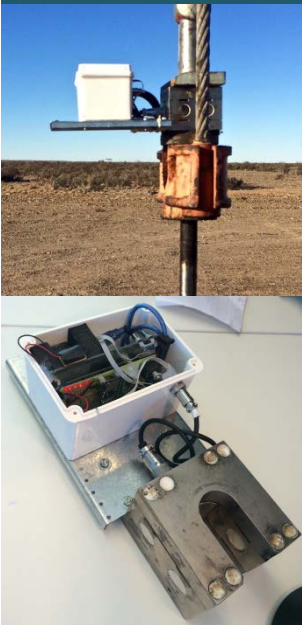


Celda de carga

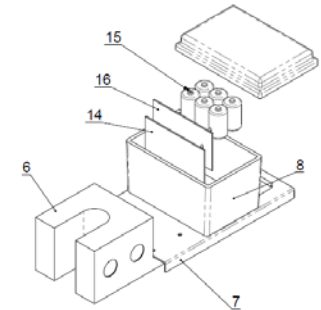
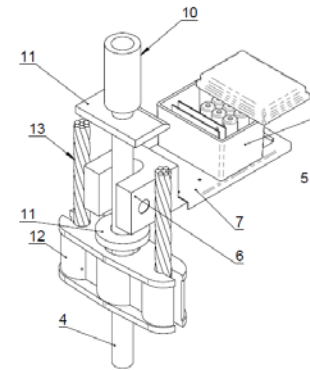




Prototipo Integrado



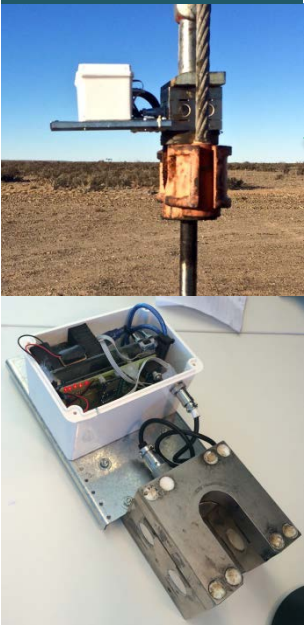
Segundo Piloto



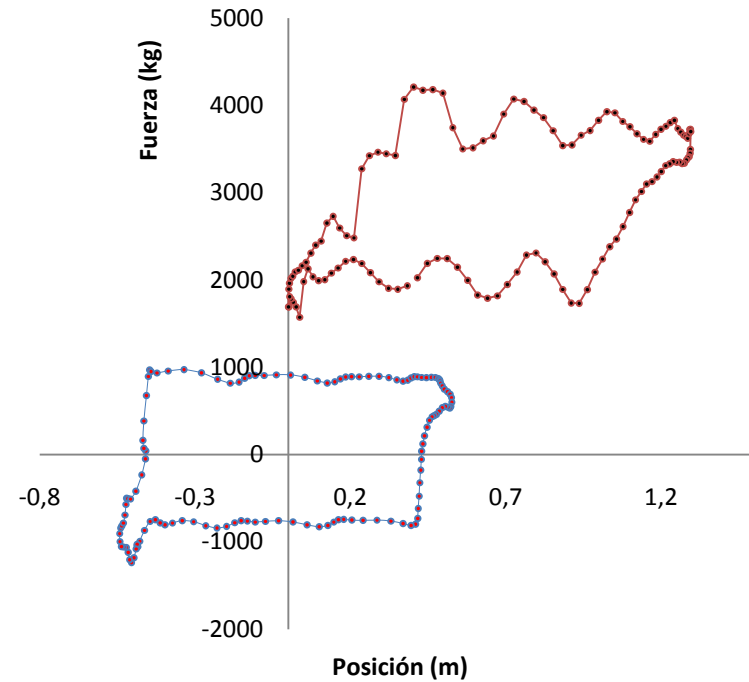
Solicitud de patente **AR 20160103165**



Prototipo Integrado

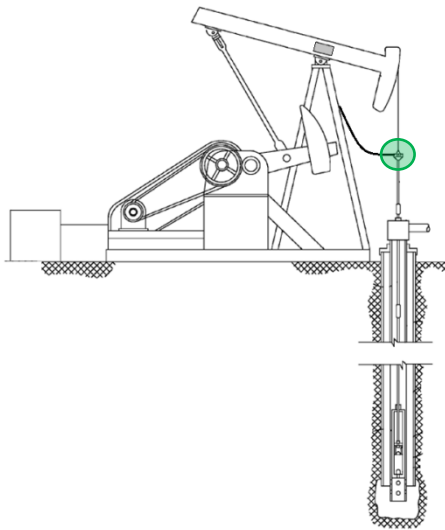


Segundo Piloto



Diagnóstico automático

- Golpe de bomba
- Leve golpe de fluido



Medición

Medición de carga y posición vs. tiempo



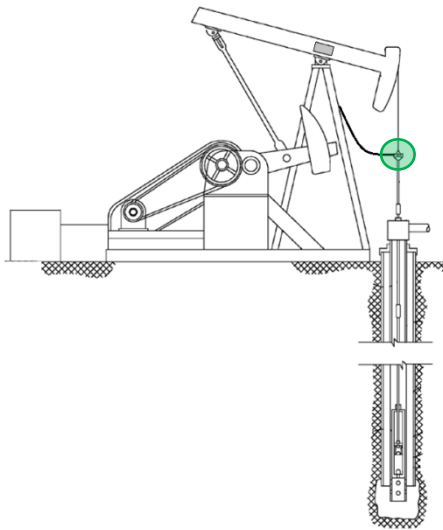
Diagnóstico in situ

Cálculo de carta de fondo y algoritmo de reconocimiento (diagnóstico de funcionamiento)



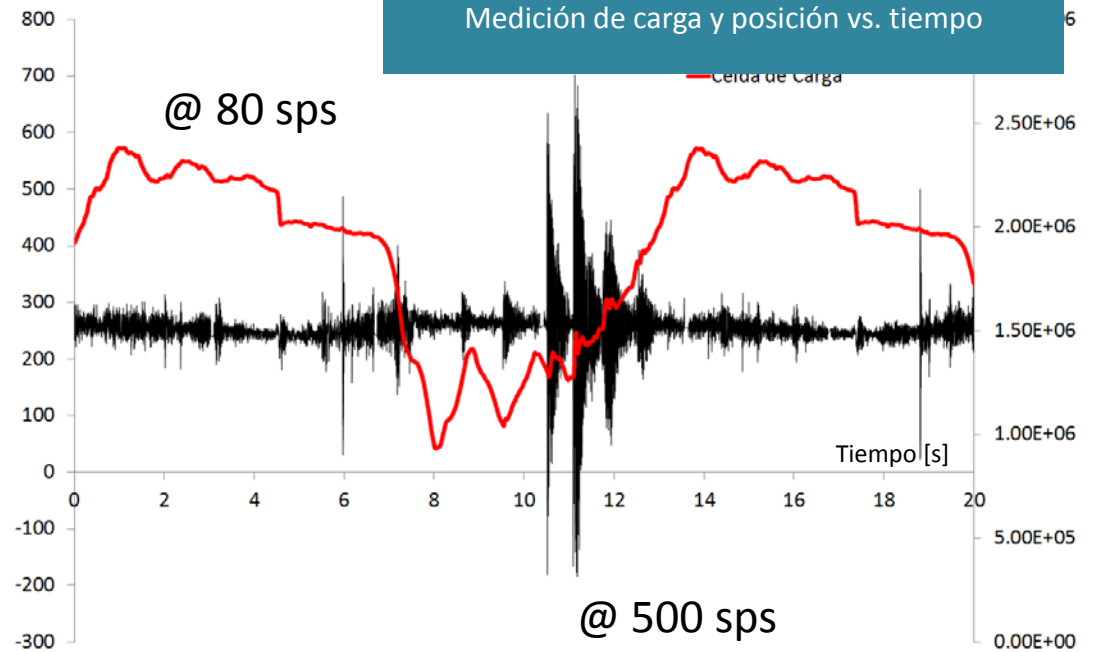
Reporte

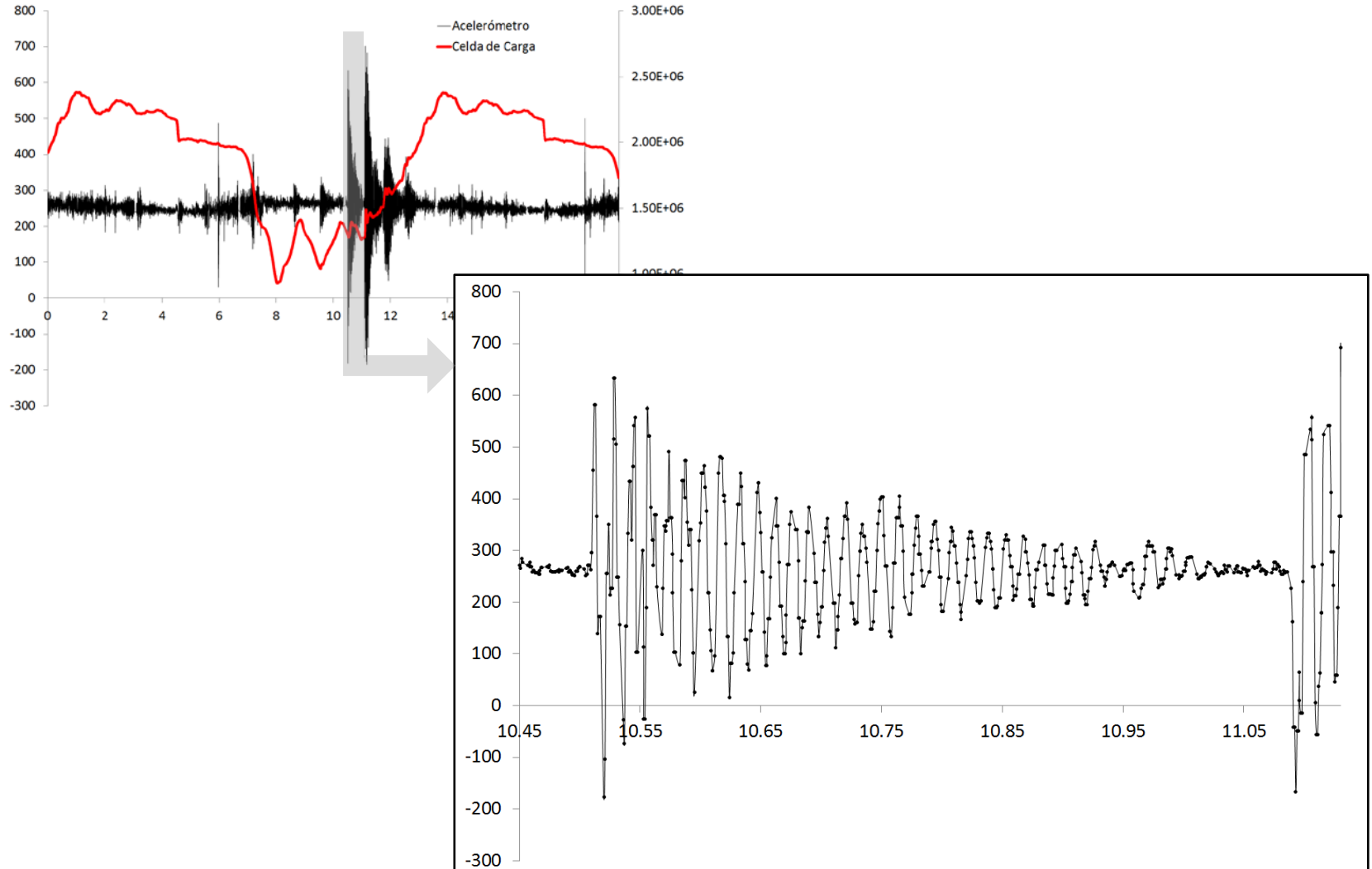
Transmisión diaria del estado

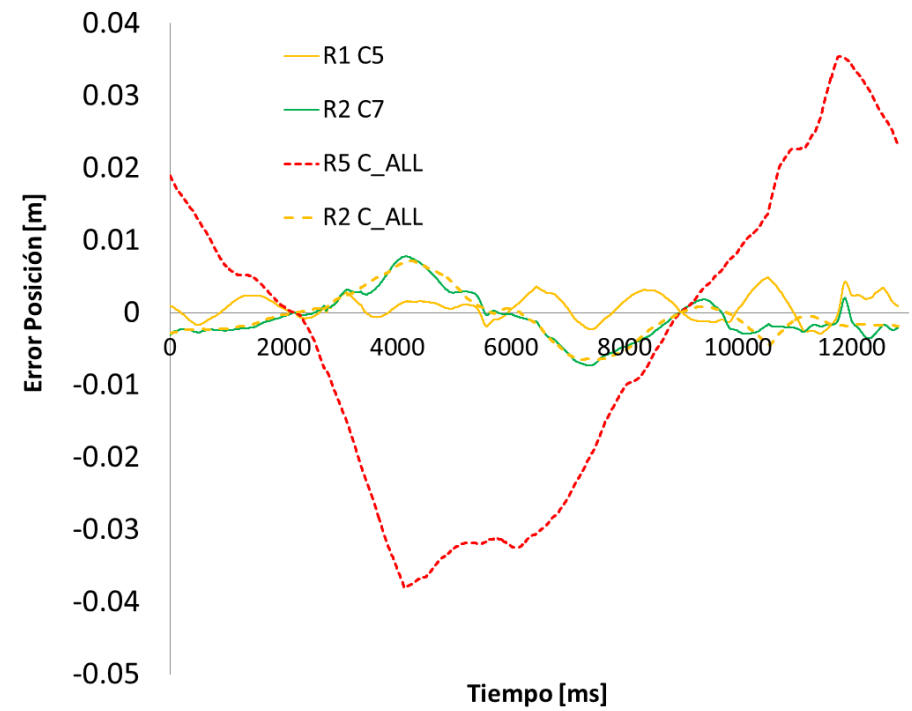
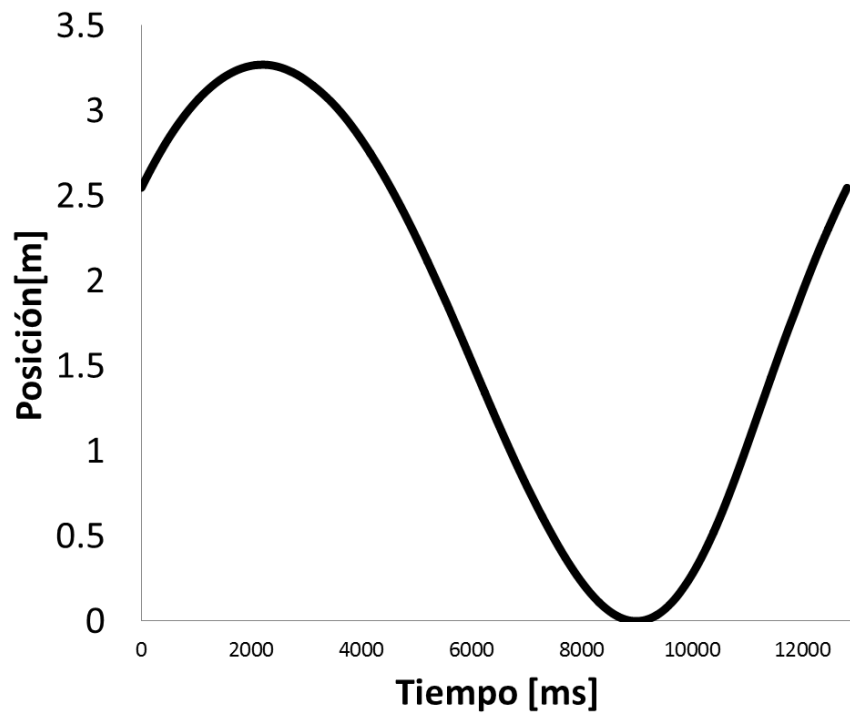


Medición

Medición de carga y posición vs. tiempo



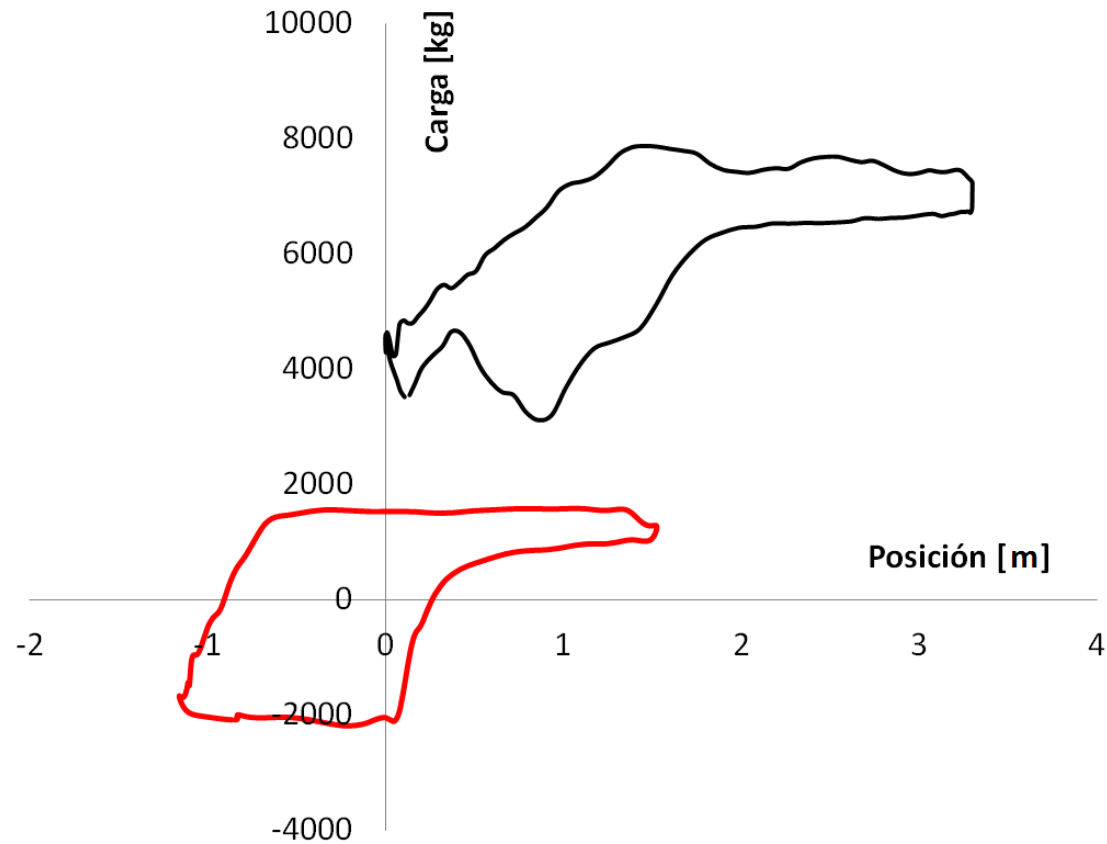






Diagnóstico in situ

Cálculo de carta de fondo y algoritmo de reconocimiento (diagnóstico de funcionamiento)





Diagnóstico:

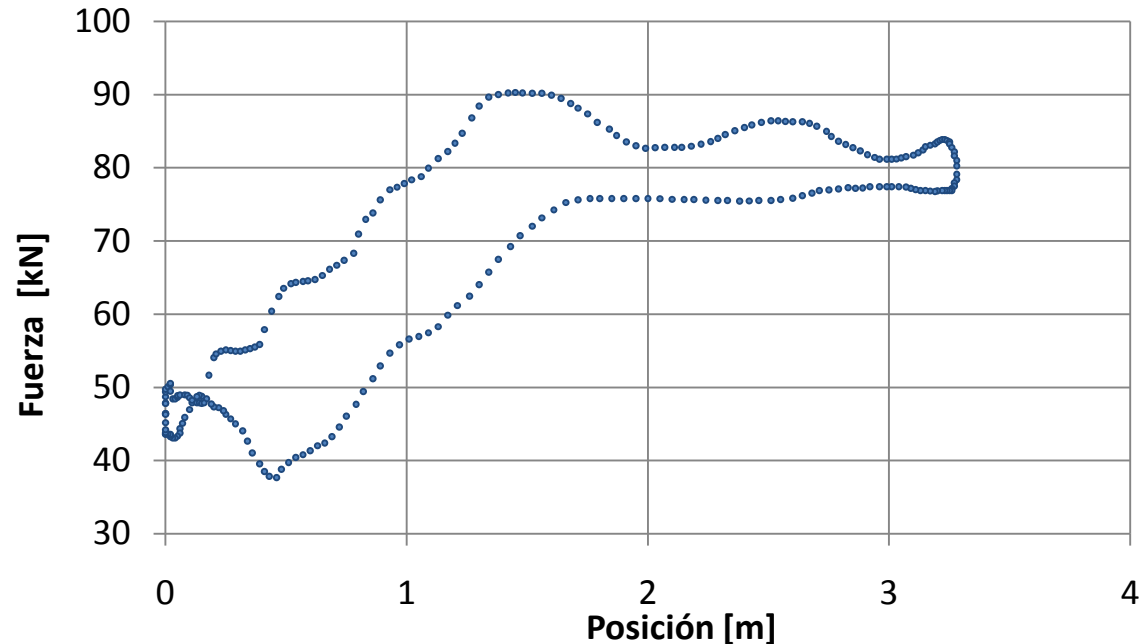
- **Fase 1: Detección de anomalías**
- **Fase 2: Cálculo de carta de fondo**
- **Fase 3: Diagnóstico**
- **Fase 4: Post-Proceso**



Diagnóstico:

- **Fase 1: Detección de anomalías**
- Fase 2: Cálculo de carta de fondo
- Fase 3: Diagnóstico
- Fase 4: Post-Proceso

Datos adquiridos – carta de superficie



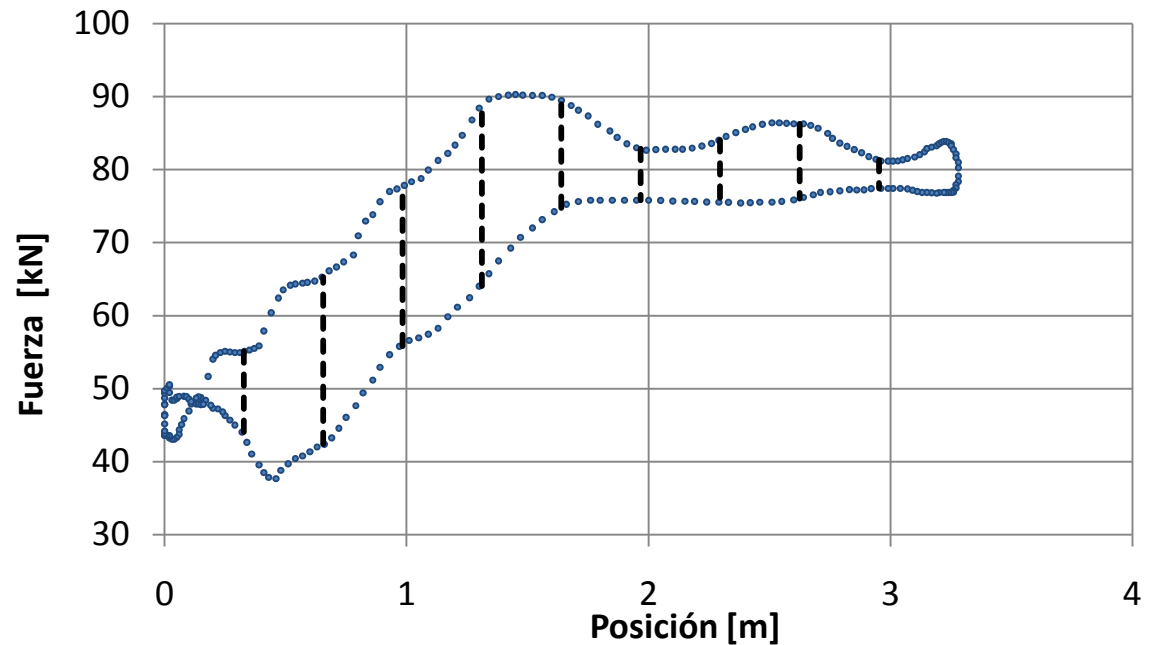
A partir de los sensores se adquieren los datos que forman la carta dinamométrica de superficie



Diagnóstico:

- **Fase 1: Detección de anomalías**
- Fase 2: Cálculo de carta de fondo
- Fase 3: Diagnóstico
- Fase 4: Post-Proceso

Datos adquiridos – carta de superficie



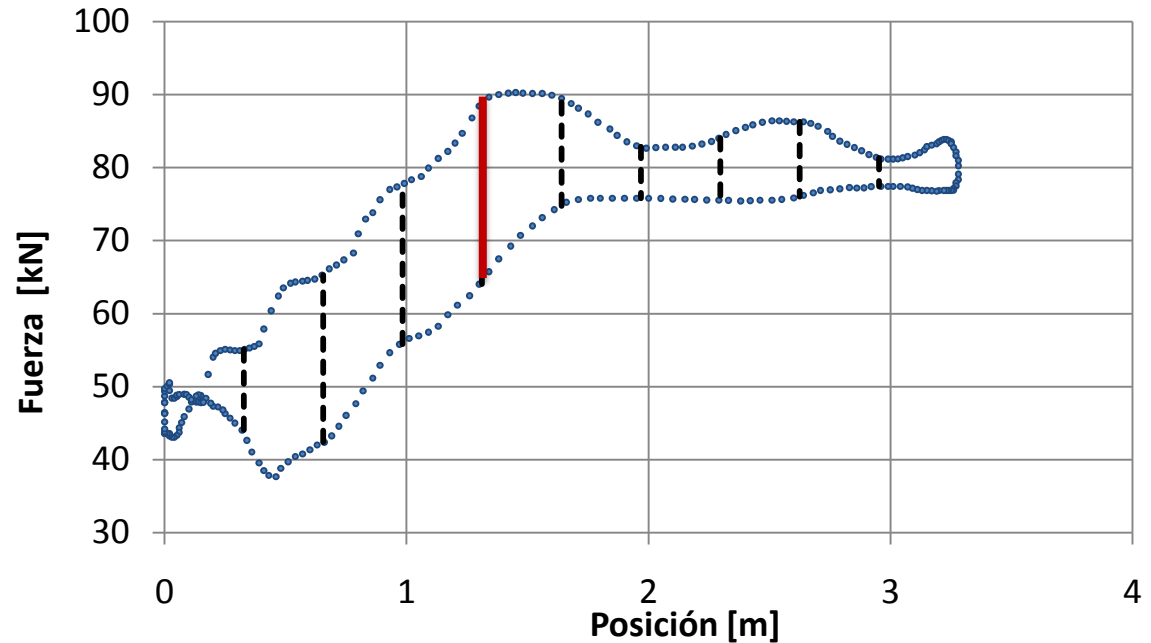
Se busca la amplitud de fuerzas de la carta a intervalos regulares



Diagnóstico:

- **Fase 1: Detección de anomalías**
- Fase 2: Cálculo de carta de fondo
- Fase 3: Diagnóstico
- Fase 4: Post-Proceso

Datos adquiridos – carta de superficie



Se analiza la mayor diferencia encontrada para definir si la sarta se encuentra cortada



8 TO. CONGRESO **YPF**
**Producción
y Desarrollo
de Reservas**
HACIA UN DESARROLLO DE
RECURSOS SUSTENTABLE



24 • 27 Octubre 2016
Llao Llao Hotel&Resort
Bariloche, Argentina

Diagnóstico:

- Fase 1: Detección de anomalías
- **Fase 2: Cálculo de carta de fondo**
- Fase 3: Diagnóstico
- Fase 4: Post-Proceso



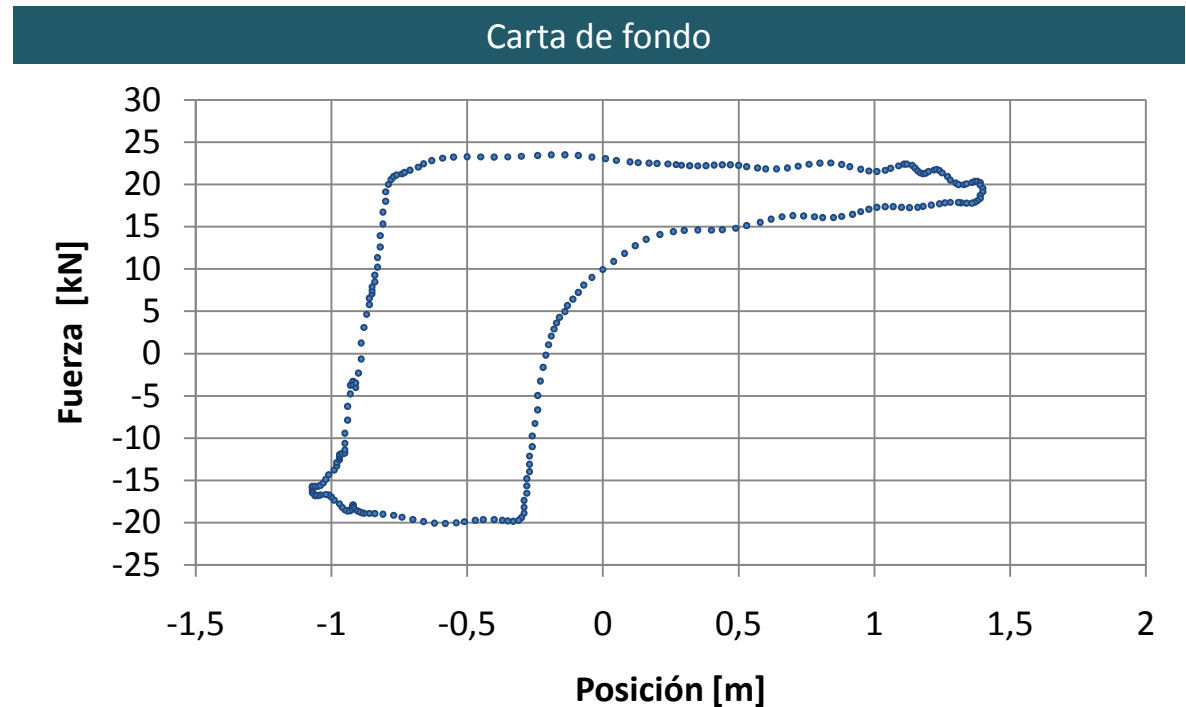
Diagnóstico:

- Fase 1: Detección de anomalías
- **Fase 2: Cálculo de carta de fondo**
- Fase 3: Diagnóstico
- Fase 4: Post-Proceso

Ec. de Gibbs:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = v^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \gamma \frac{\partial u}{\partial t}$$

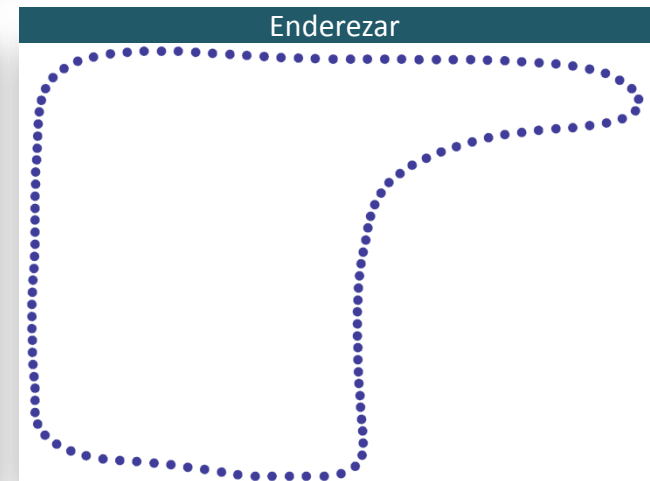
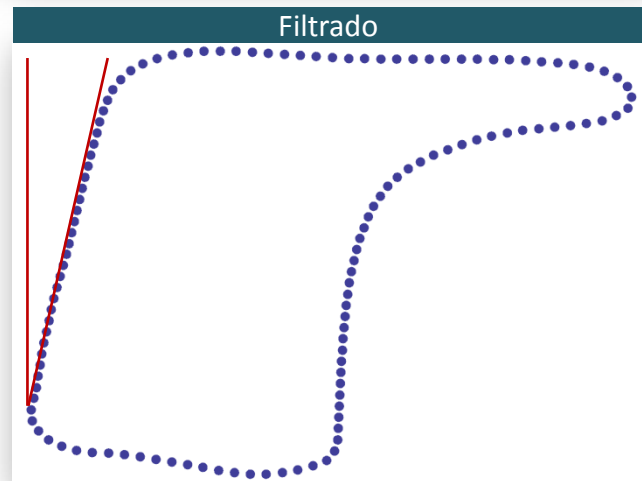
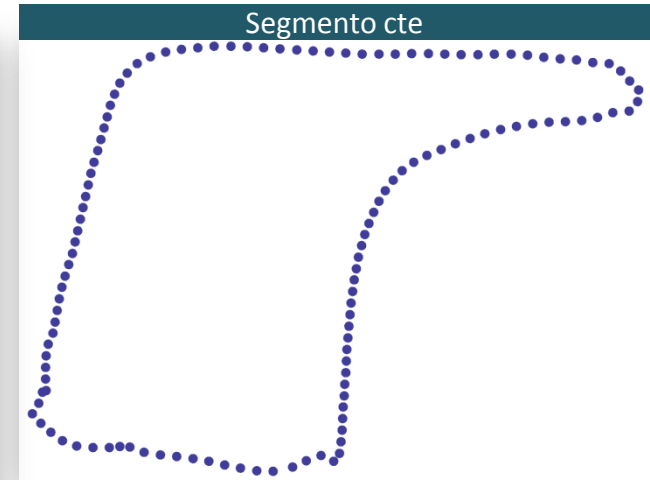
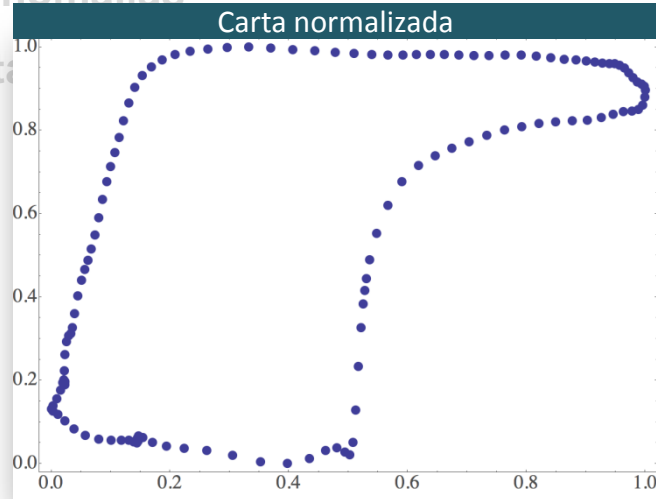
A partir de los datos de superficie
se calcula la carta de fondo





Diagnóstico:

- Fase 1: Detección de anomalías
- Fase 2: Cálculo de carta
- **Fase 3: Diagnóstico**
- Fase 4: Post-Proceso



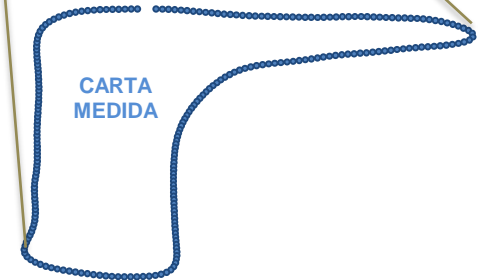
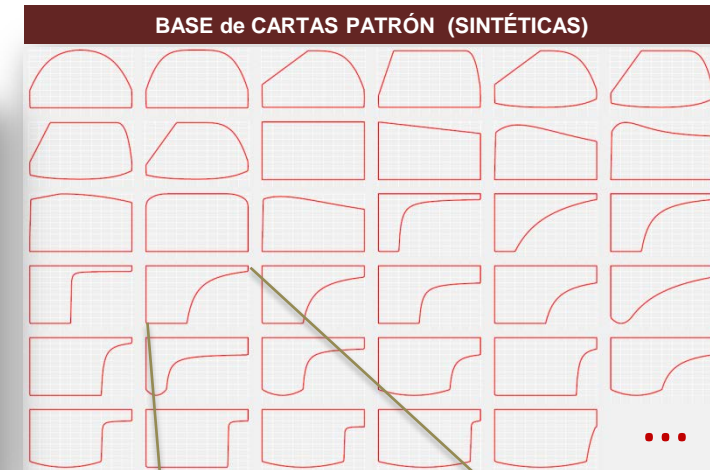
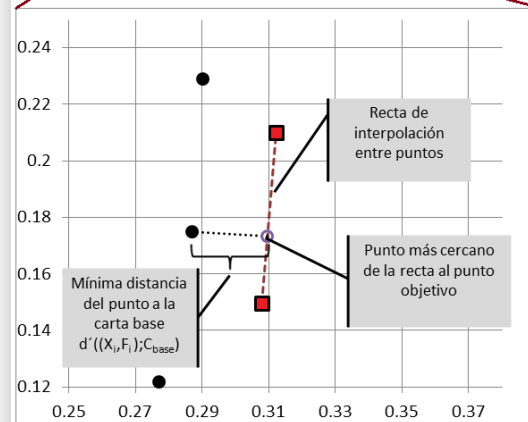
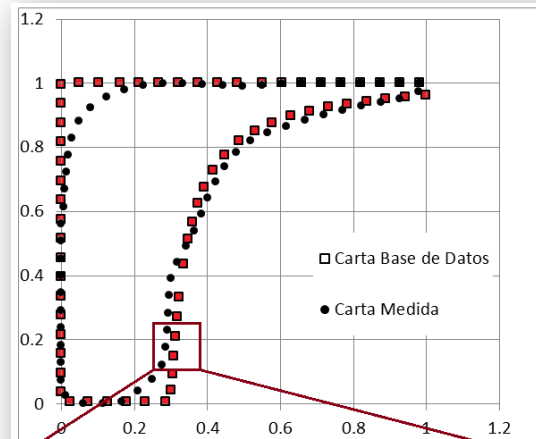


Diagnóstico:

- Fase 1: Detección de anomalías
- Fase 2: Cálculo de carta de fondo
- **Fase 3: Diagnóstico**
- Fase 4: Post-Proceso

$$d = \frac{1}{N} \sum_i d_i$$

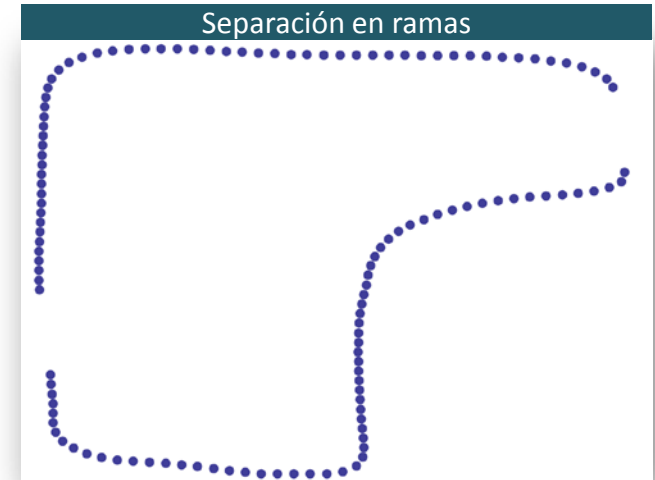
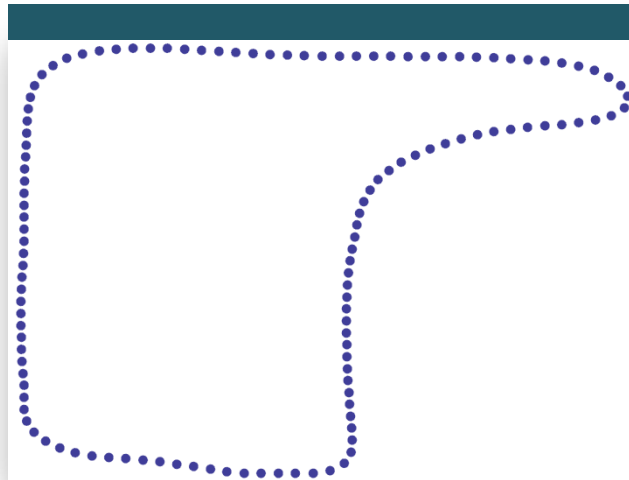
Comparación con base
de cartas patrón.
Método: NN-euclídeo





Diagnóstico:

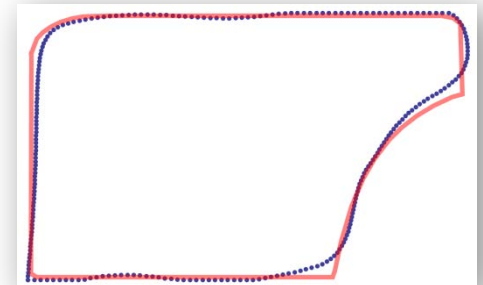
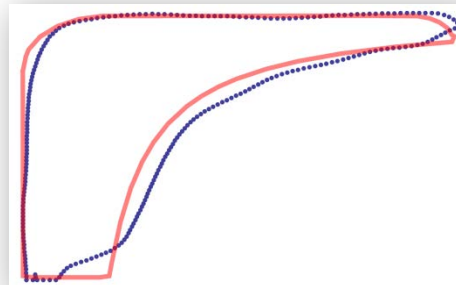
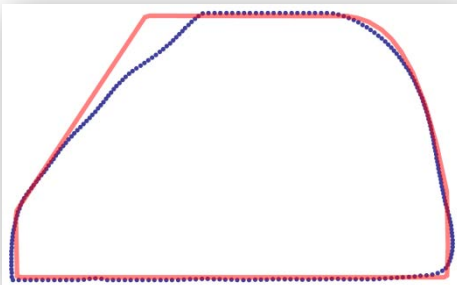
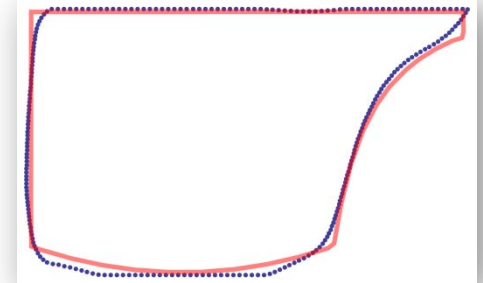
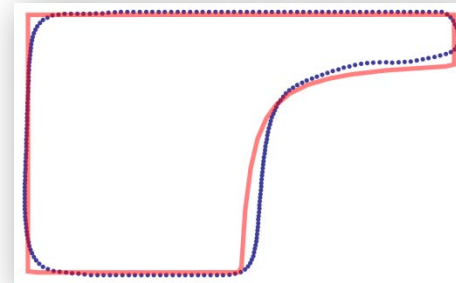
- Fase 1: Detección de anomalías
- Fase 2: Cálculo de carta de fondo
- **Fase 3: Diagnóstico**
- Fase 4: Post-Proceso





Diagnóstico:

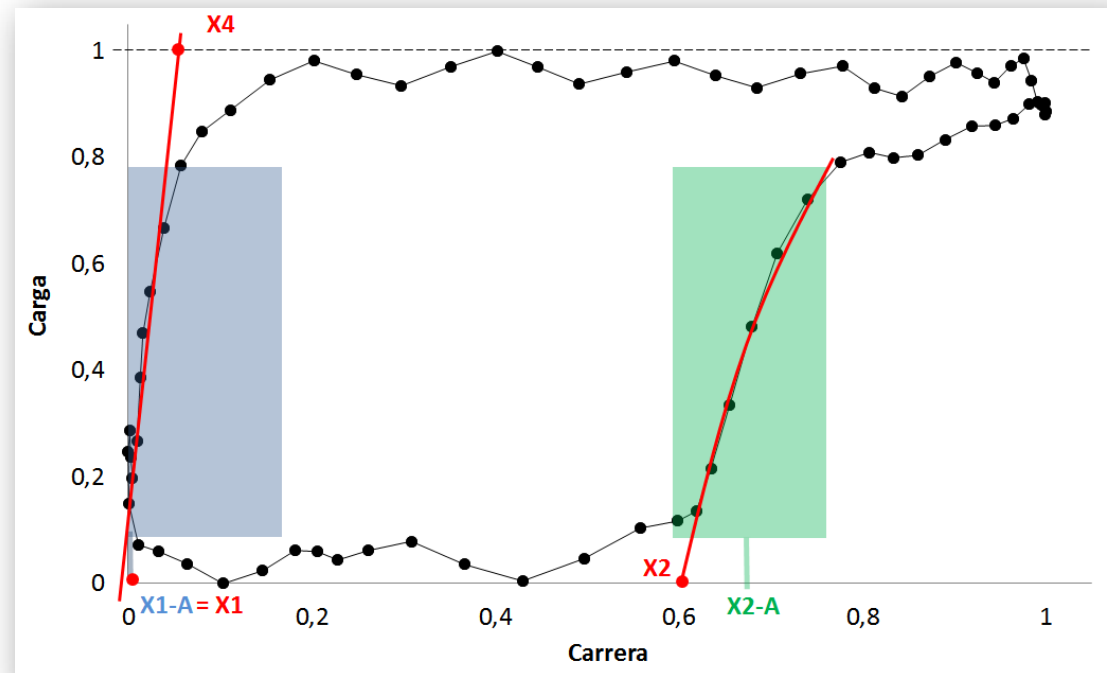
- Fase 1: Detección de anomalías
- Fase 2: Cálculo de carta de fondo
- **Fase 3: Diagnóstico**
- Fase 4: Post-Proceso





Diagnóstico:

- Fase 1: Detección de anomalías
- Fase 2: Cálculo de carta de fondo
- Fase 3: Diagnóstico
- **Fase 4: Post-Proceso**



Llenado de bomba



Conclusiones

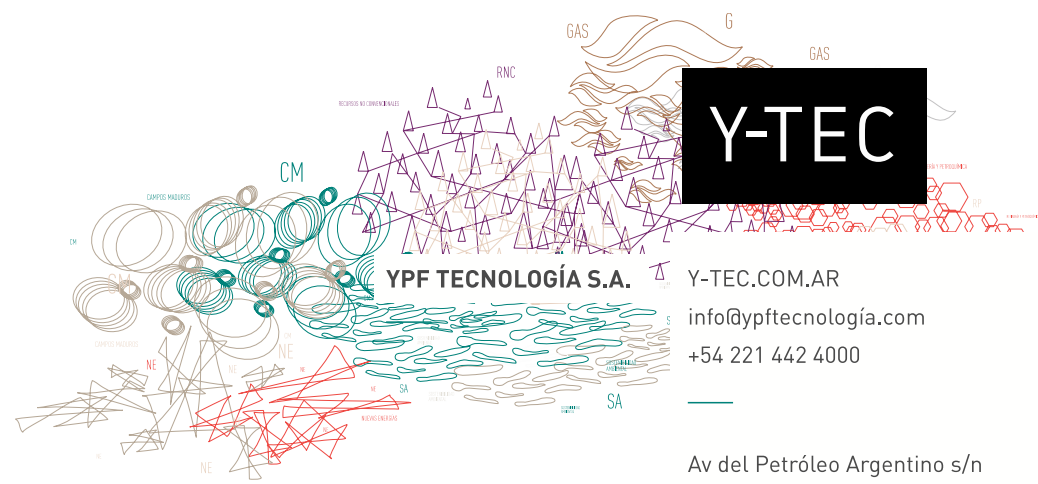
- Se puede monitorear AIBs con unidades mucho más compactas que las usuales
- El desarrollo permite instrumentar pozos de muy baja producción con una frecuencia de adquisición diaria y procesamiento *in situ*



8 TO. CONGRESO **YPF**
**Producción
y Desarrollo
de Reservas**
HACIA UN DESARROLLO DE
RECURSOS SUSTENTABLE



24 • 27 Octubre 2016
Llao Llao Hotel&Resort
Bariloche, Argentina



YPF TECNOLOGÍA S.A.

Y-TEC

Y-TEC.COM.AR
info@ypftecnología.com
+54 221 442 4000

Av del Petróleo Argentino s/n
Berisso CP 1923
Buenos Aires • Argentina