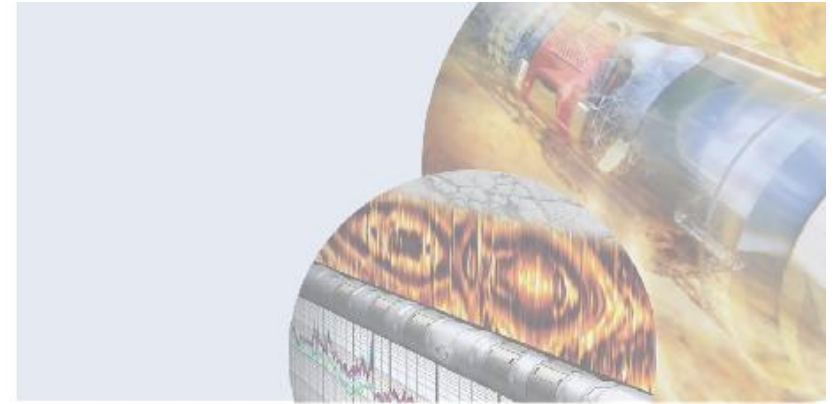
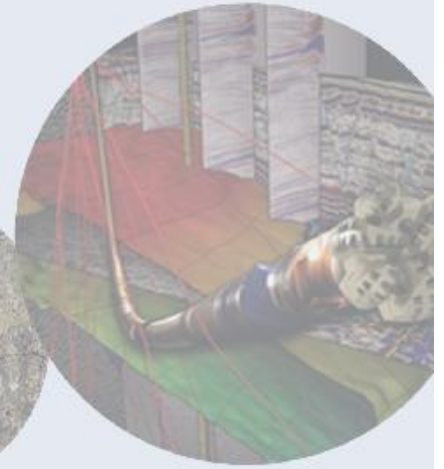


# Avances en la mejora de la eficiencia de perforación: un enfoque integrado



**Schlumberger**



Julio Palacio  
Schlumberger

# Agenda

- Introducción a los sistemas de perforación integrados
- Desafíos y áreas de enfoque en la eficiencia de perforación
- Sistemas de mejora
  - Estabilidad de pozo
  - Dinámica de Perforación
- Importancia del proceso de retroalimentación
- Sistemas integrados en Bolivia
- Sumario





# Integrated Drilling System

	SLB	Smith	Geoservices
Bits	●	●	
RSS	●		
Motors	●	●	
MWD	●	●	
LWD	●	●	
Reamers		●	
Drilling Tools		●	
Drilling Fluids		●	
Mud Logging			●
Fishing		●	
Casing Exiting		●	

**Mud Logging**



**MPD & UBD**

**Drilling Tools & Services**

**Drilling Fluids Systems & Products**

**MWD & LWD**




**Fishing & Sidetracking Services**

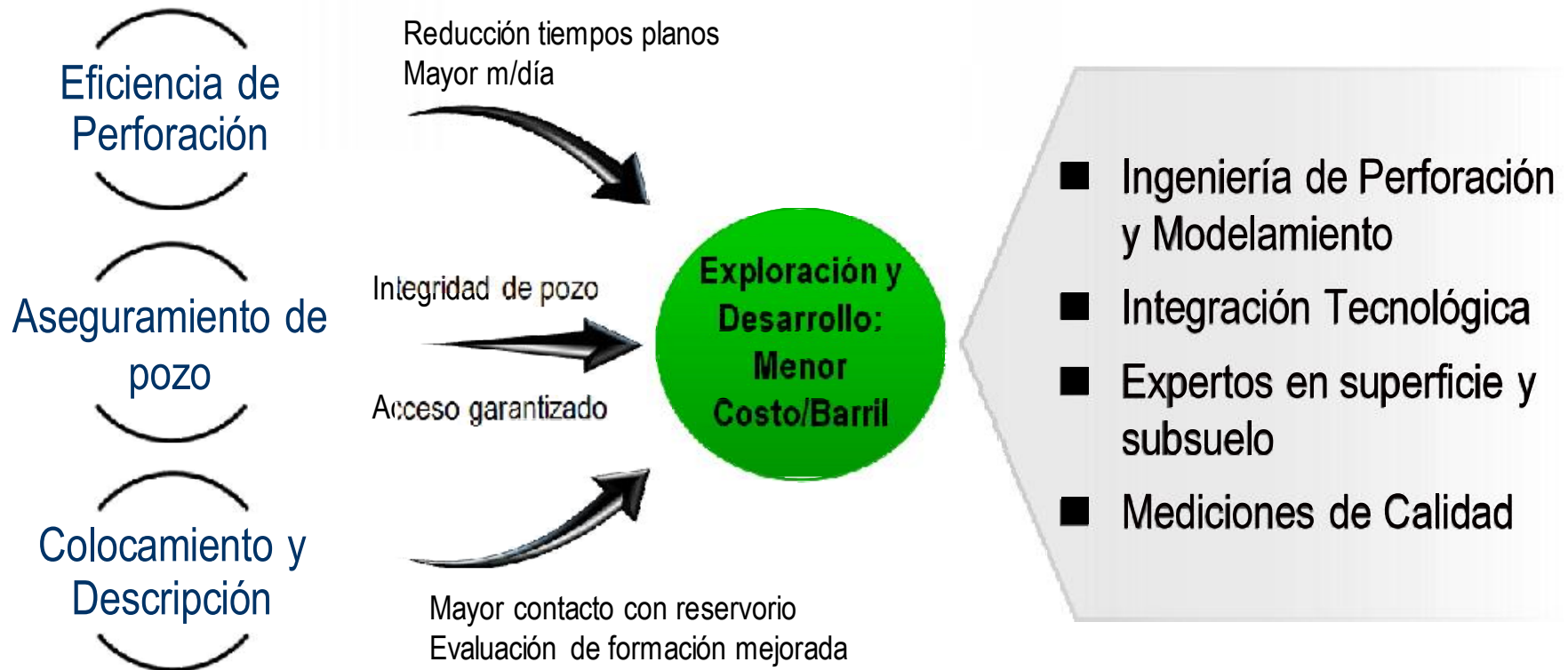
**Directional Drilling**



**Drill Bits**




# Schlumberger: Metas y Areas de Integración



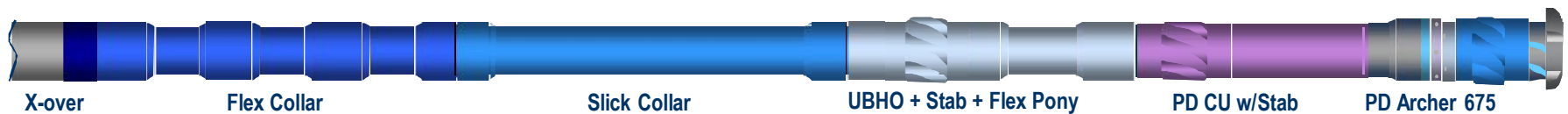


# Aplicación de integración tecnológica



## Sistema de Perforación de alto DLS

- Aplicación:
  - Perforar en una sola corrida vertical – curva de alto BUR – lateral
- Desafíos
  - Fatiga por flexión, Navegabilidad, Perforabilidad
- Resultado:
  - No es un RSS, ni una broca, pero un sistema integrado de perforación

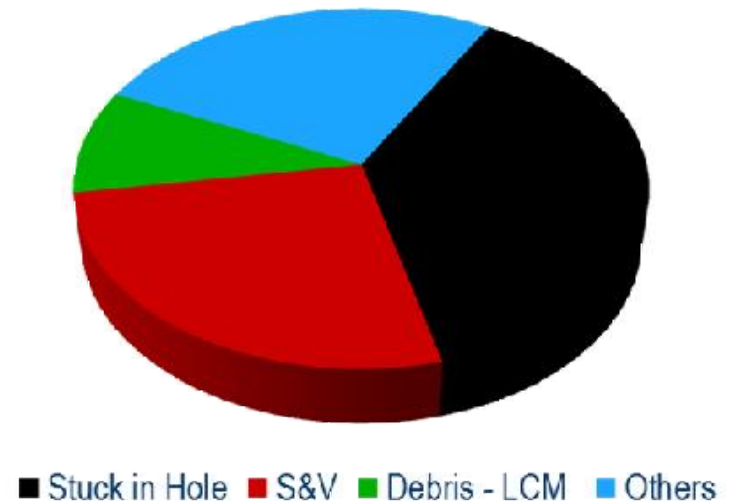


**Schlumberger**

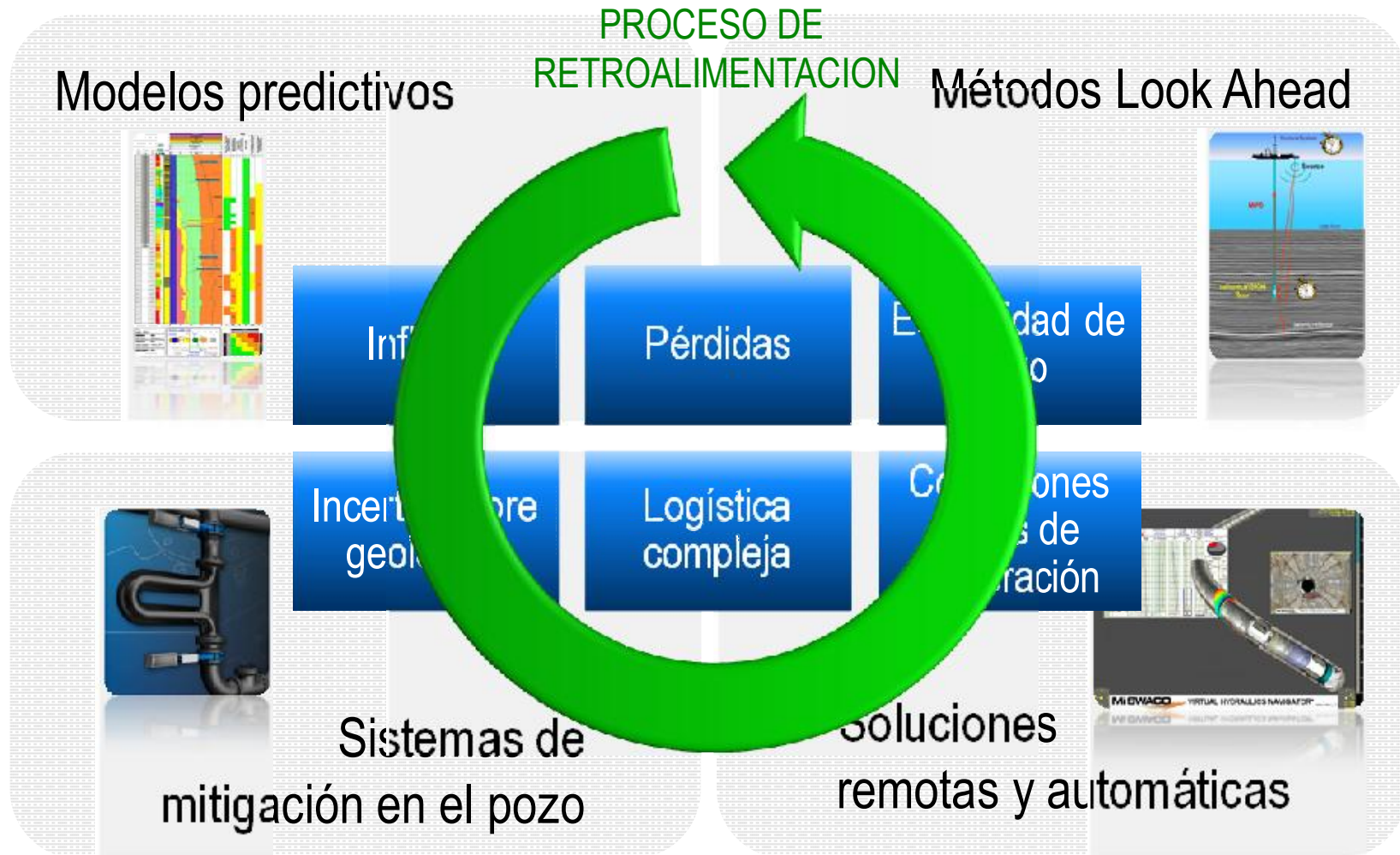
# Enfoque en la mitigación de riesgos

- Gran parte del dinero rojo reportado está:
  - Tubería atrapada / LIH
  - Fallas por Shocks & Vibration
  - Viajes por Debris-LCM bloqueando tubería / herramientas de fondo
- Areas de enfoque
  - Integración en el grupo de perforación
    - Software, procesos, tecnologías
    - Mitigación y soluciones
  - Ingeniería y modelación detalladas
  - Alineamiento top-to-bottom
    - Objetivos
    - Entrenamiento
  - Fácil interpretación en el campo

Dinero rojo reportado en Quest (2012)



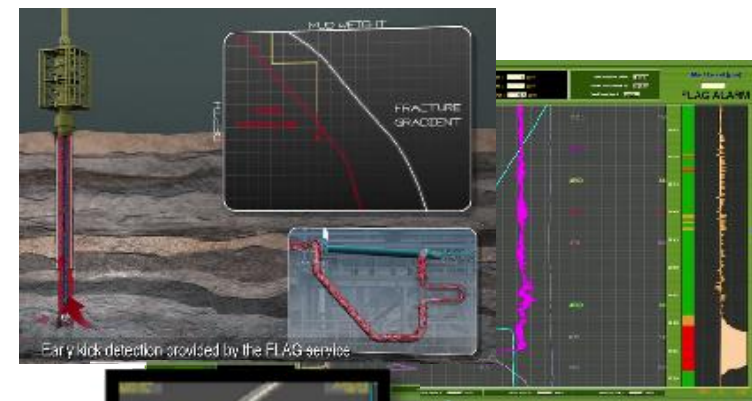
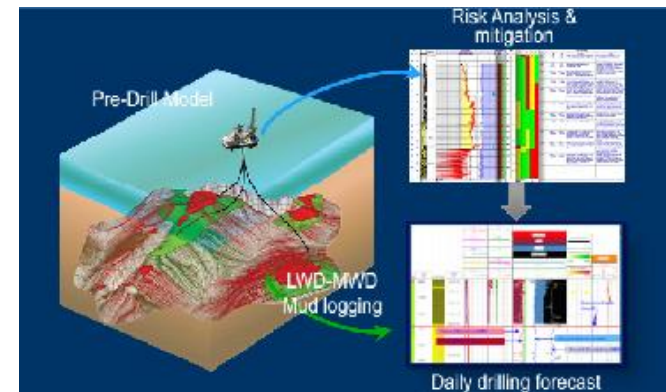
# Desafíos y soluciones integradas





# Sistemas de mejora de Estabilidad de pozo

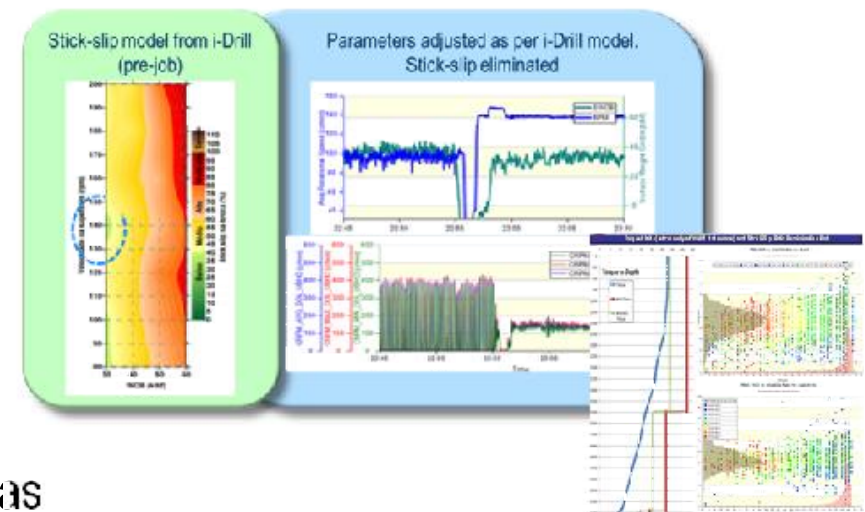
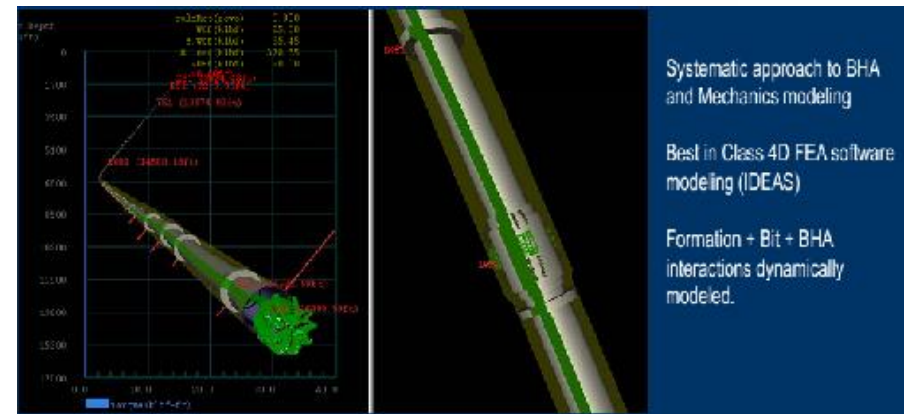
- Modelos
  - 1D – 3D MEM
  - Análisis de riesgos integrados
- Predicciones-Actualización
  - Perforación Guidada por sísmica
  - Mapeo de formaciones-reservorio
  - LWD, muestras de cortes
- Sistemas de mitigación
  - Flag\*: detección temprana
  - LWD / ECD
- Soluciones remotas y automáticas
  - Alarma “smart” temprana
  - Hidráulica dinámica (clave para ECD)



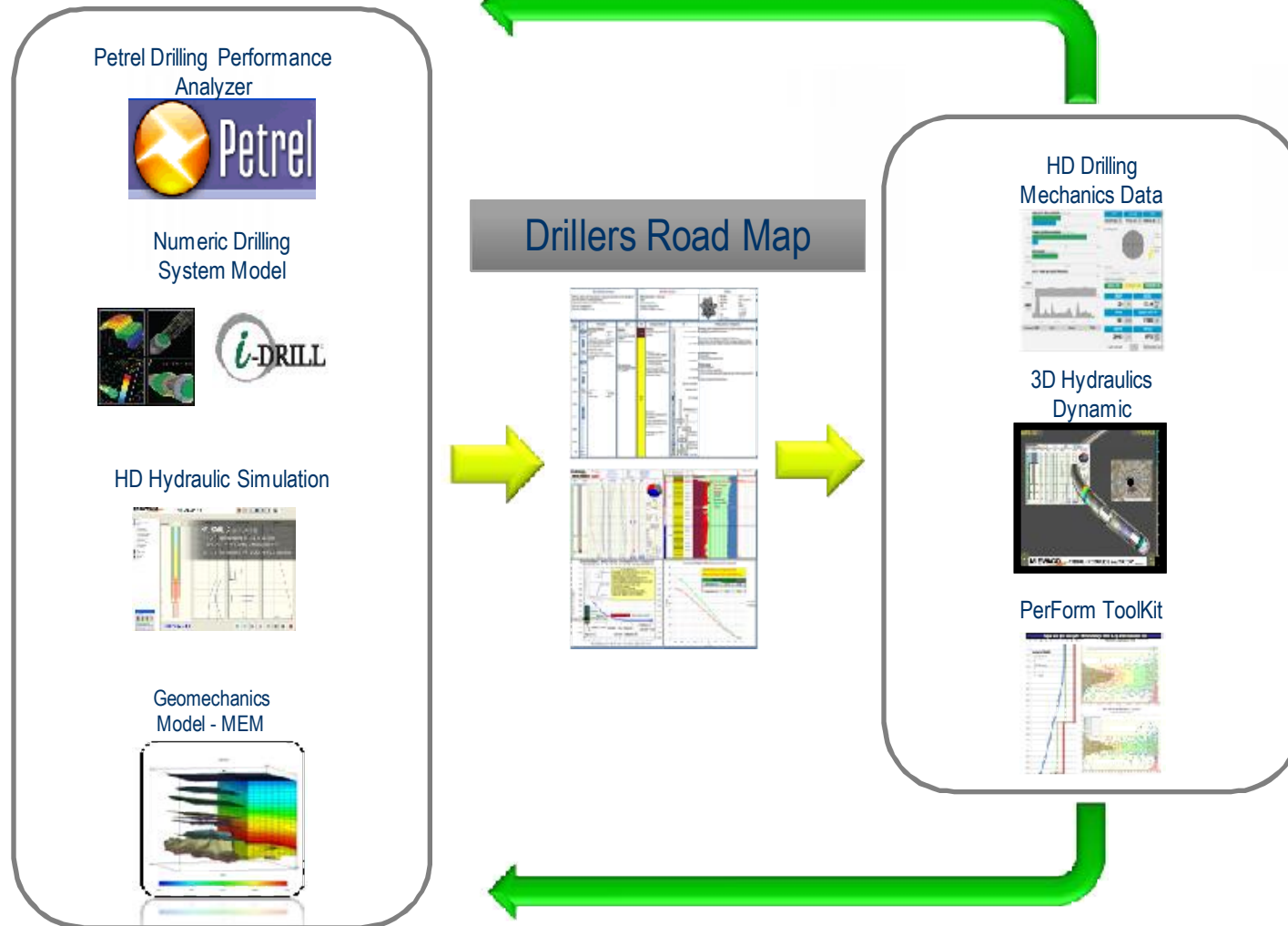


# Sistema de mejora de dinámica de perforación

- Modelos (FEA)
  - Análisis de dinámica de perforación
    - Toda la columna (i-Drill)
  - Respuesta herramientas RSS
- Predicciones-Actualización
  - Múltiples puntos del BHA
  - Mapeo de formaciones - reservorio
- Sistemas de mitigación
  - Módulos de dinámica de perforación
- Soluciones remotas y automáticas
  - Visualización HD simple en el pozo
  - Monitoreo remoto - aplicaciones avanzadas



# Proceso de retroalimentación corto



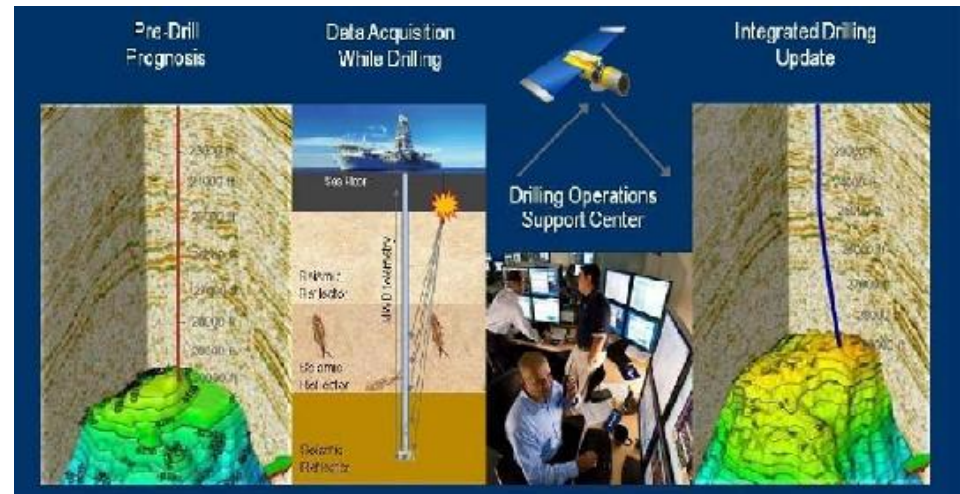
# Métodos de “Look ahead”

## Perforación Guiada por sísmica

Tecnologías, workflows y soporte multidisciplinario para identificar complejidades geológicas y geomecánicas

- Combina sísmica y datos de LWD
- Presión de poros 3D y riesgos

[http://www.slb.com/services/drilling/drilling\\_services\\_systems/seismic\\_guided\\_drilling.aspx](http://www.slb.com/services/drilling/drilling_services_systems/seismic_guided_drilling.aspx)

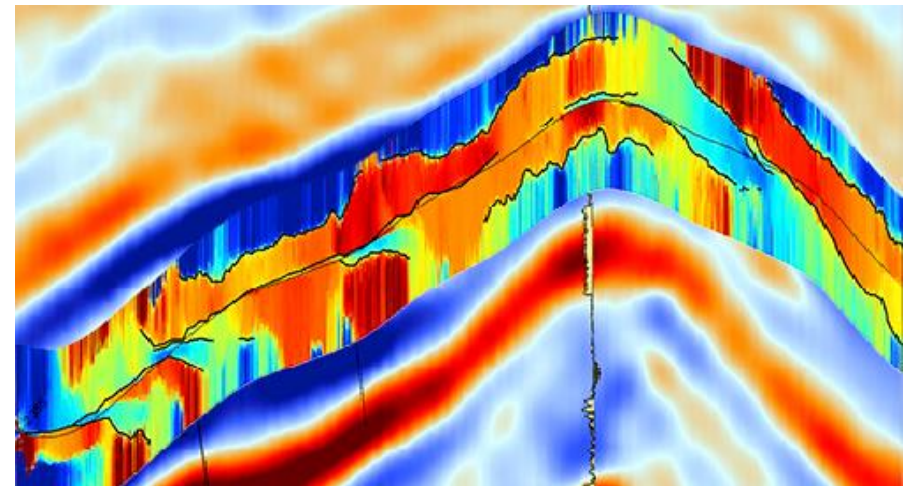


## Mapeamiento de reservorio (>30m)

Usando mediciones electromagnéticas direccionales ultraprofundas (servicio GeoSphere\*)

- Aterrizajes preciso (sin piloto) and reservoir steering
- Refinamiento mapas geológicos

[http://www.slb.com/services/drilling/mwd\\_lwd/mapping\\_while\\_drilling.aspx](http://www.slb.com/services/drilling/mwd_lwd/mapping_while_drilling.aspx)





# Integrando los sistemas en Bolivia



MWD-LWD

VorteX-Power

VorteX-Steerable

Bicónica / NT



Objetivo: Incrementar la duración de las carreras

- Integración de los esfuerzos de cada disciplina
- Iniciativas tecnológicas
  - Brocas bicónicas
  - Nuevas tecnologías de cortadores
  - Uso de VorteX – Xceed en la minimización de vibraciones y mejora de la calidad del pozo
- Creando un sistema
  - i-Drill en la optimización de la respuesta de RSS
  - Soporte geomecánico en el control direccional



**Schlumberger**

# Sumario



- Actualización y tendencias de los sistemas integrados de perforación, enfocados en optimización
  - Geomecánica
  - Dinámica de Perforación
  - Alineamiento top-to-bottom es importante
    - Objetivos
    - Entrenamiento
- Areas de desarrollo integradas
  - Modelos predictivos
  - Sistemas de mitigación en el pozo
  - Soluciones remotas y automáticas
    - Fácil interpretación en el pozo, soporte avanzado remoto
  - Métodos de “Look Ahead”
- Integrando los sistemas en Bolivia

