

TECHNOLOGY RELIABILITY EFFICIENCY INTEGRATION



Soluciones Tecnológicas Utilizando Sistemas de Levantamiento Artificial por Bombeo Mecánico (BM) y Bombas de Cavidades Progresivas (PCP)

Plinio Agudelo

15 de Marzo de 2018

Lima, Peru

Schlumberger

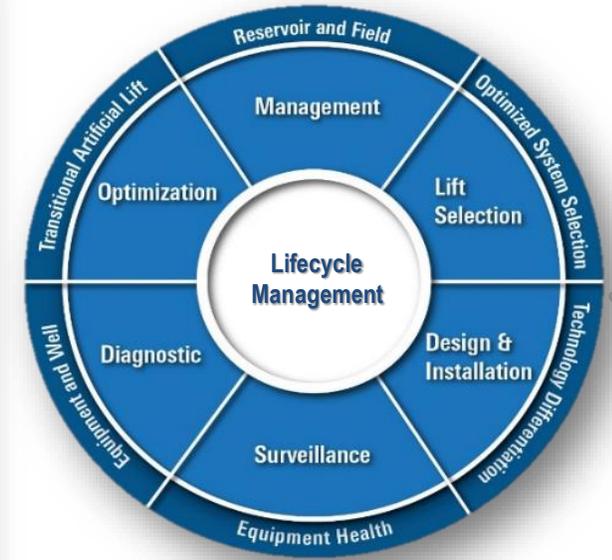
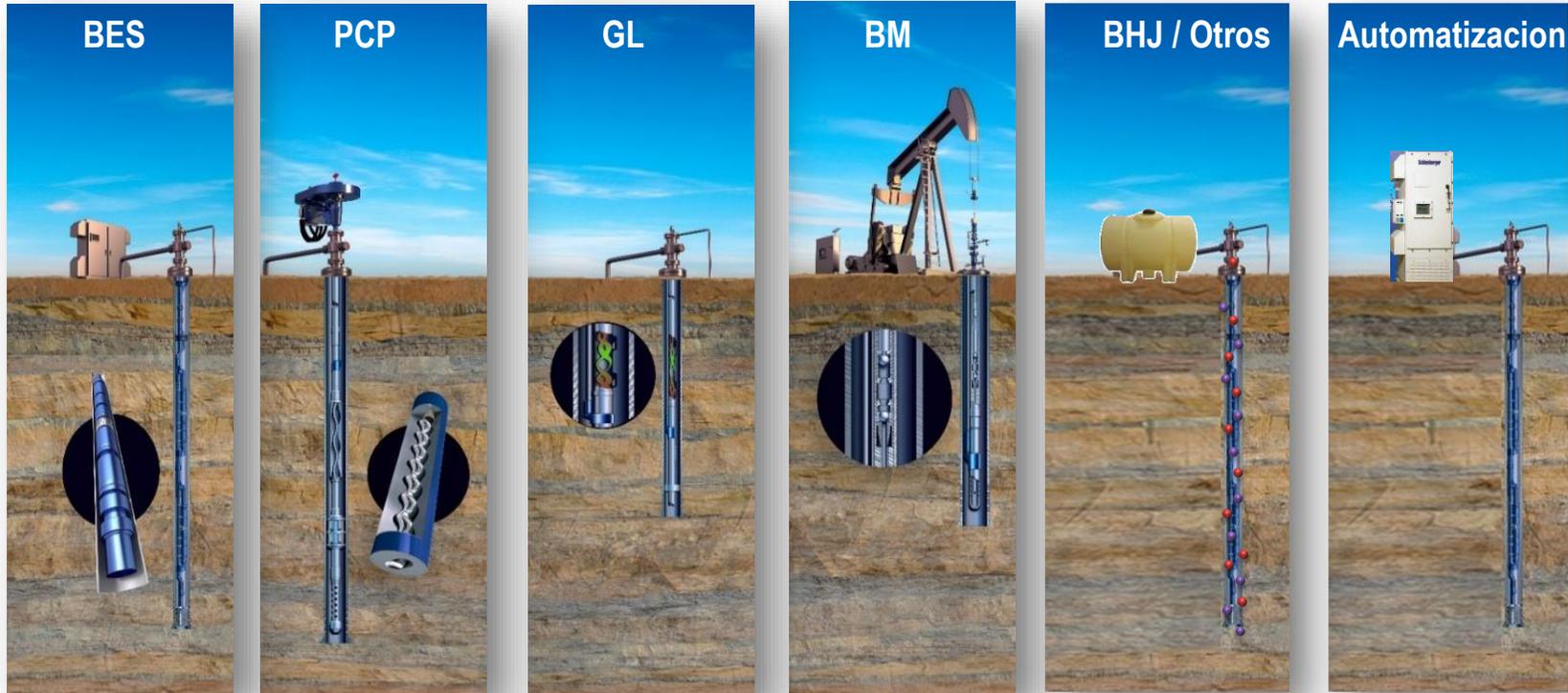
Agenda



- **Soluciones de levantamiento artificial (ALS)**
- **Bombas de Cavidades Progresivas (PCP)**
- **Bombeo Mecánico (BM)**

Soluciones de Levantamiento Artificial

El Sistema artificial ideal, en el pozo correcto, en el tiempo indicado...



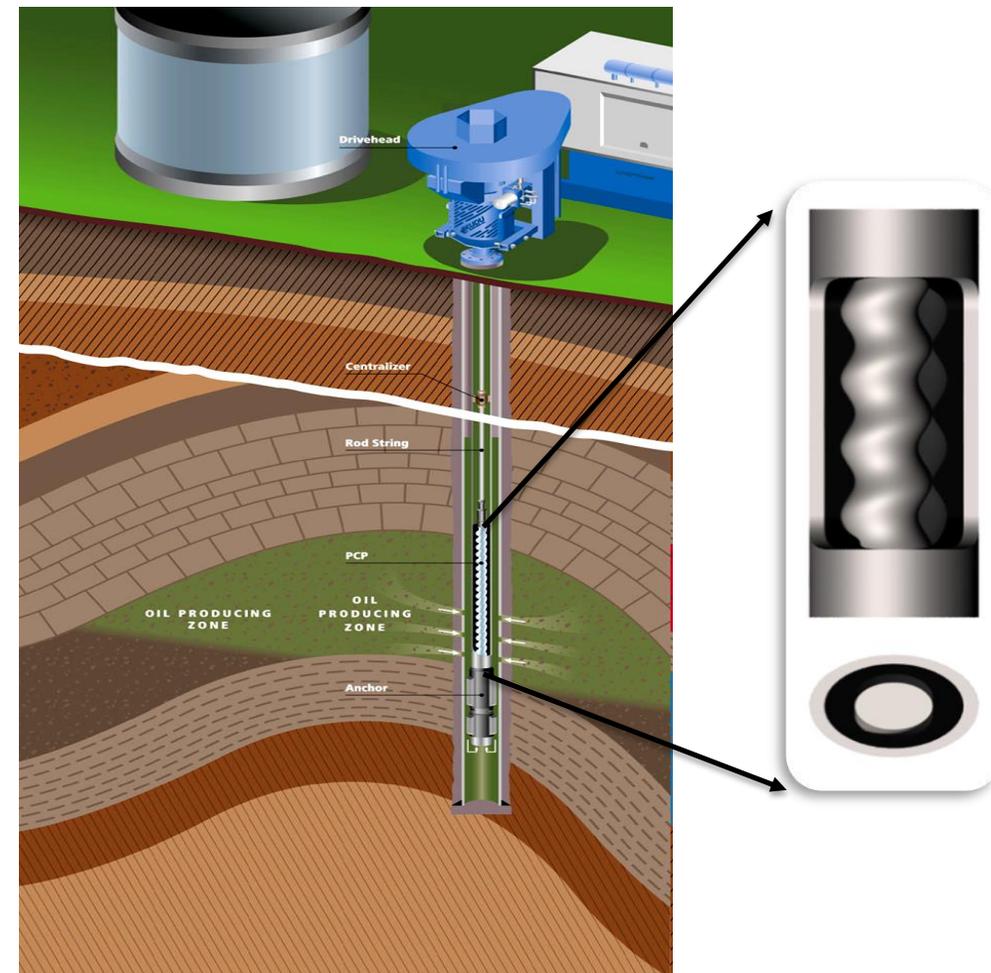
Schlumberger-Private

Un único Socio: Todos los productos - Todos los servicios - Toda la logística

Bombas de Cavidades Progresivas (PCP)

Ventajas:

- Bajo costo inicial
- Manejo de alto contenido de sólidos y gas libre
- Especial para el bombeo de crudo viscoso
- Bajo requerimiento de potencia
- Fácil de instalar y operar
- Asentamiento de la succión por debajo de los perforados



Bombeo de Cavidades Progresivas



Aplicaciones

- Pozos de petróleo y gas
- Pozos de agua
- Excelente desempeño en pozos de crudo extra pesado y sólidos

Beneficios

- Producción: de 25 a 1,000 bpd a 100 rpm
- Velocidades de hasta 500 rpm
- Levantamiento máximo: 10,000 ft
- Instalación: Con equipo de reparación o camión varillero
- Bombas insertables y de tubería; de elastómeros para manejo de crudo pesado y sólidos, bombas metal-metal para altas temperaturas y fluidos ligeros
- Temperatura de operación: 248 F ó 660 F
- Motores eléctricos o hidráulicos
- Potencia en cabezales: de 5 a 200HP a 100 rpm
- Sensores y automatización
- Accesorios anti vibración para reducir el desgaste de los componentes de fondo

Cabezales	VFDs y controladores	Unidades de potencia
Bombas de fondo	CAM-Loc	Bombas metal – metal
PCP-ESP	Tough Coat	EvenWall

Tipos de Elástomeros

Elastomer Selection Chart

ELASTOMER DESCRIPTION	KUDU REFERENCE	HARDNESS SHORE A	MAXIMUM TEMP. °C	SAND RESISTANCE	H ₂ S RESISTANCE	CO ₂ RESISTANCE	AROMATICS @ 20°C	HYDROLYSIS @ 50°C	EXPLOSIVE DECOMP.
High Nitrile Soft	HNS	55	80	10	7	5	3	8	7
High Nitrile Hard	HNH	68	120	6	6	6	7	5	9
Fluorocarbon Hard	FKMH	78	90	2	8	5	10	10	5
Hydrogenated High Nitrile Hard	HTR1H	78	150	5	8	8	8	8	8

5 = Average 7 = Good 10 = Best

Velocidades en RPM para el tipo de fluido:

- **Heavy Oil** <18API (75 – 200 RPM)
- **Medium Oil** 18-30API (175 – 350 RPM)
- **Light Oil** >30 API (250 – 450 RPM)

Cabezales Eléctricos e Hidráulicos



KUDU oryx rotary seal.



KUDU VH 60-hp 9.3T.



KUDU VHGH-9.3T.

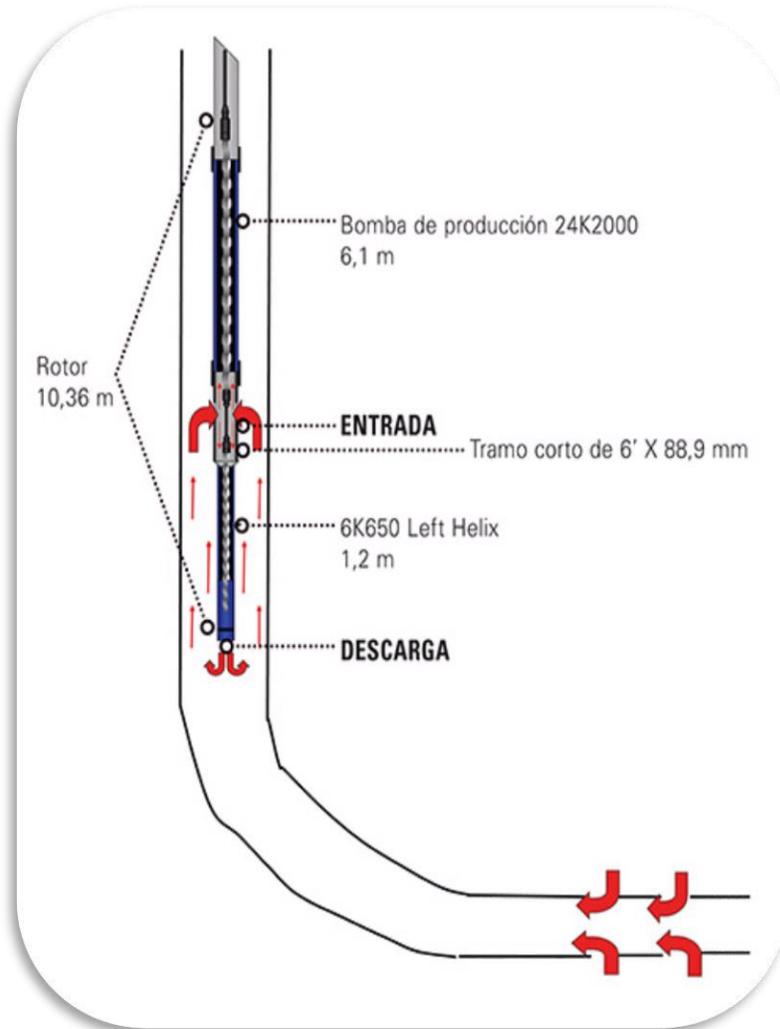


KUDU VH 100-hp 13.7 or 22.8T.

KUDU Drivehead Specifications

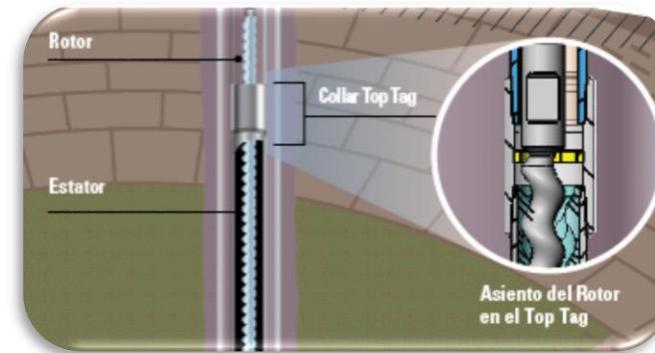
	VHGH - 9.3T	VH 60HP 9.3T	VH 100HP 13.7/22.8T	VH 200HP 22.8T
Drivehead speed ratio	4.1 : 1	1 : 1	1 : 1	1 : 1
Max. torque, ft.lbf [N.m]	1,600 [2,169]	1,250 [1,695]	1,772 [2,403]	3,544 [4,805]
Input shaft	Vertical	Vertical	Vertical	Vertical
Shaft type	Hollow shaft	Hollow shaft	Hollow shaft	Hollow shaft
Axial load capacity [†]	9.3T	9.3T	13.7 or 22.8T	22.8T
Maximum speed, rpm	500	500	500	500
Horsepower range, hp [kW]	Up to 150 [Up to 110]	5 to 60 [4 to 45]	15 to 100 [11 to 75]	30 to 200 [22 to 145]
Polished rod diameter, in [mm]	1.25 [31.8] 1.5 [38.1]	1.25 [31.8]	1.25 [31.8] 1.5 [38.1] 2 [50.8]	1.25 [31.8] 1.5 [38.1] 2 [50.8]

Left Helix



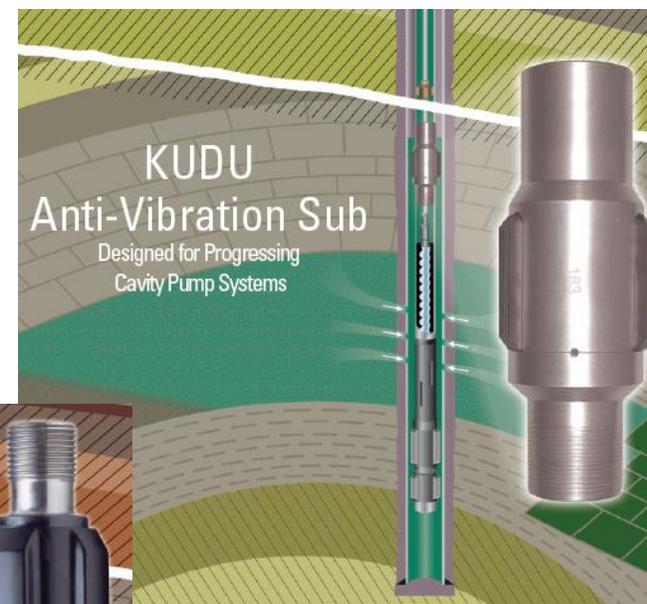
- Previene la acumulación de sólidos en el pozo
- Diseño de geometría inversa
- Se acopla a una bomba de mayor desplazamiento
- Agita los fluidos debajo de la bomba de producción

Top Tag

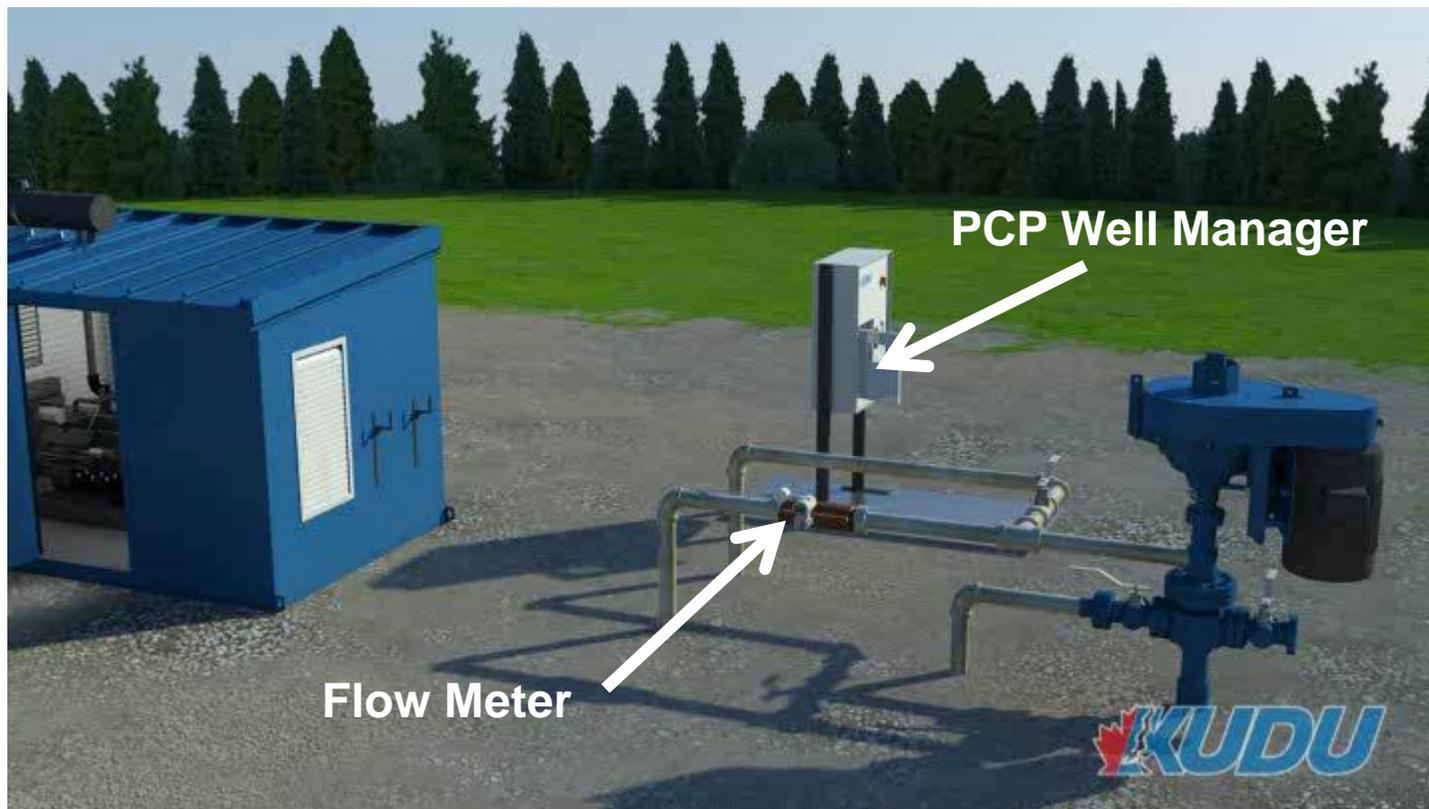


- Niple de paro superior
- Se elimina la restricción
- Permite utilizar un rotor extendido para agitar los fluidos

Herramientas y Accesorios



PCP WELL MANAGER



Bombeo Mecánico



UNIDADES DE BOMBEO MECANICO CONVENCIONAL

- Unidades hasta **C1280D-427-240**
- Carreras ajustables hasta 240”
- Capacidad de hasta 42,700 lbs
- Tipos de motores: Eléctricos o combustión interna
- Unidades de superficie balanceadas, bajo perfil, convencionales y geometrías avanzadas
- Sensores, automatización y telemetría
- Configuraciones especiales para manejo de arena y gas

Shores Conventional	TorqMax	Unidad HG
CAM-Lift y Kudu HPU	UniStar	Varillas
Don-Nan Gas Separator	Sand Diverter	Bombas de fondo



Unidad de Geometría Avanzada (TM) Vs Convencional:

Generally:

- TM require menos torque para realizar el mismo trabajo que la convencional.
- TM requiere menos HP.
- TM tiene menos consume de energía.
- Velocidades independientes durante la carrera ascendente y descendente.



Planta de manufactura Schlumberger



Bombeo Mecánico



UNIDADES HIDRÁULICAS

- Carreras ajustables, unidades de 64, 144, 192, 240 y 336"
- Capacidad de 14,000 a 50,000 lbs
- Tipos de motores: Eléctricos o combustión interna
- Rápida instalación, mantenimiento y optimización
- Sensores, automatización y telemetría

Shores Conventional	TorqMax	Unidad HG
CAM-Lift y Kudu HPU	UniStar	Varillas
Don-Nan Gas Separator	Sand Diverter	Bombas de fondo



Schlumberger-Private



Optimización y diseño

- Diseño del Sistema y optimización
- Soluciones para fondo y superficie
- Ingeniería y entrenamiento
- Paquetes de diseños de ingeniería
- Entrenamiento para el cuidado, manejo e instalación
- Análisis de causa raíz

Requerimiento

Bajas cargas en pozos no corrosivos

Varilla recomendada

[API Grade C](#)

Bajas a medias cargas en pozos corrosivos

[API Grade K](#)

Cargas moderadas en pozos no corrosivos

[API Grade D Carbon](#)

Cargas moderadas en pozos corrosivos

[API Grade KD/DS Special](#)

Cargas altas en pozos corrosivos

[API Grade D 4330](#)

Cargas altas en pozos no corrosivos

[API Grade D Alloy](#)

Cargas excesivas en pozos no corrosivos

[High Strength rod - Grade HS](#)

Cargas excesivas en pozos corrosivos

[High Strength rod - Grade HA](#)

Bombeo Mecánico



Shores Conventional	TorqMax	Unidad HG
CAM-Lift y Kudu HPU	UniStar	Varillas
Don-Nan Gas Separator	Sand Diverter	Bombas de fondo

BOMBAS DE FONDO (INSERTABLES Y DE TUBERIA)

- Bombas API
- Bombas modificadas, especializadas para manejo de gas y de sólidos

OTROS PRODUCTOS

- Ancla de tubería (regular y esbelta)
- On-Off Tool
- Herramientas para varillas de fibra de vidrio
- Ancla para bomba insertable
- Jaulas guiadas o sobredimensionadas
- Guías para varillas
- Válvula de gas
- Filtro de arena
- Manejador de sólidos
- Separador de gas
- Válvula de contrapresión



Schlumberger-Private

Selección de Materiales

Barrels

	Corrosion	Abrasion
Brass	●●●●●	○●○●○●
Steel	○●○●○●	●○●○●○
AISI 501 Chrome	●●●○●	●●●●●
Steel Chrome	●●○●○●	●●●●●
Brass Chrome	●●●●○	●●●●●
Steel Ni-Carb	●●●●○	●●●○●○
Brass Ni-Carb	●●●●●	●●●○●○

Plungers

	Corrosion	Abrasion
Carbon Steel	●○●○●○	●●○●○●
Spray Metal	●●●●○	●●●●○
Chrome Plated	●●○●○●	●●●●●
Pressure Actuated	●●●●○	●●●●○

Fittings

	Corrosion	Strength
Carbon Steel	●○●○●○	●●●●●
Alloy Steel	●●●○●○	●●●●●
Stainless Steel	●●●●○	●●●○●○
Brass	●●●●●	●●○●○●
Monel	●●●●●	●●●●●

Balls & Seats

	Corrosion	Strength
Stainless Steel	●●○●○●	●○●○●○
Cobalt Alloy	●●●○●○	●●●○●○
Titanium Carbide	●●●●○	●●●○●○
Tungsten Carbide	●●●●○	●●●●●
Nickel Carbide	●●●●●	●●●○●○
Silicon Nitride (Balls only)	●●●●●	●●●●●

Diseño de bombas— Certificación API 11AX



Ventajas

- Estandarización de dimensiones y materiales para componentes, etiquetado y practicas de control de calidad en bombas de fondo.
- Revisado cada 5 anos

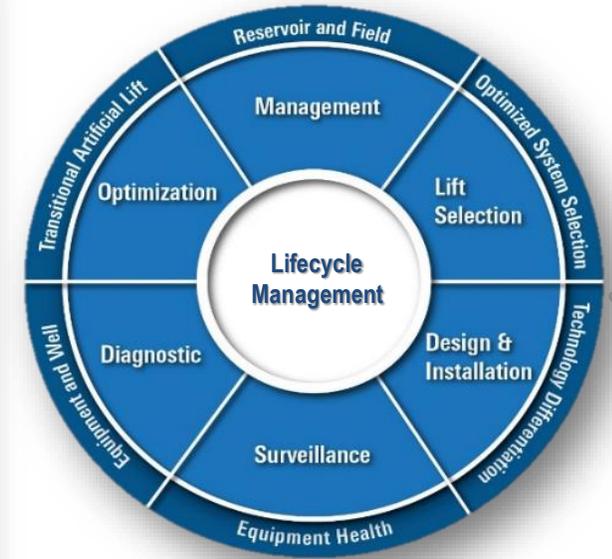
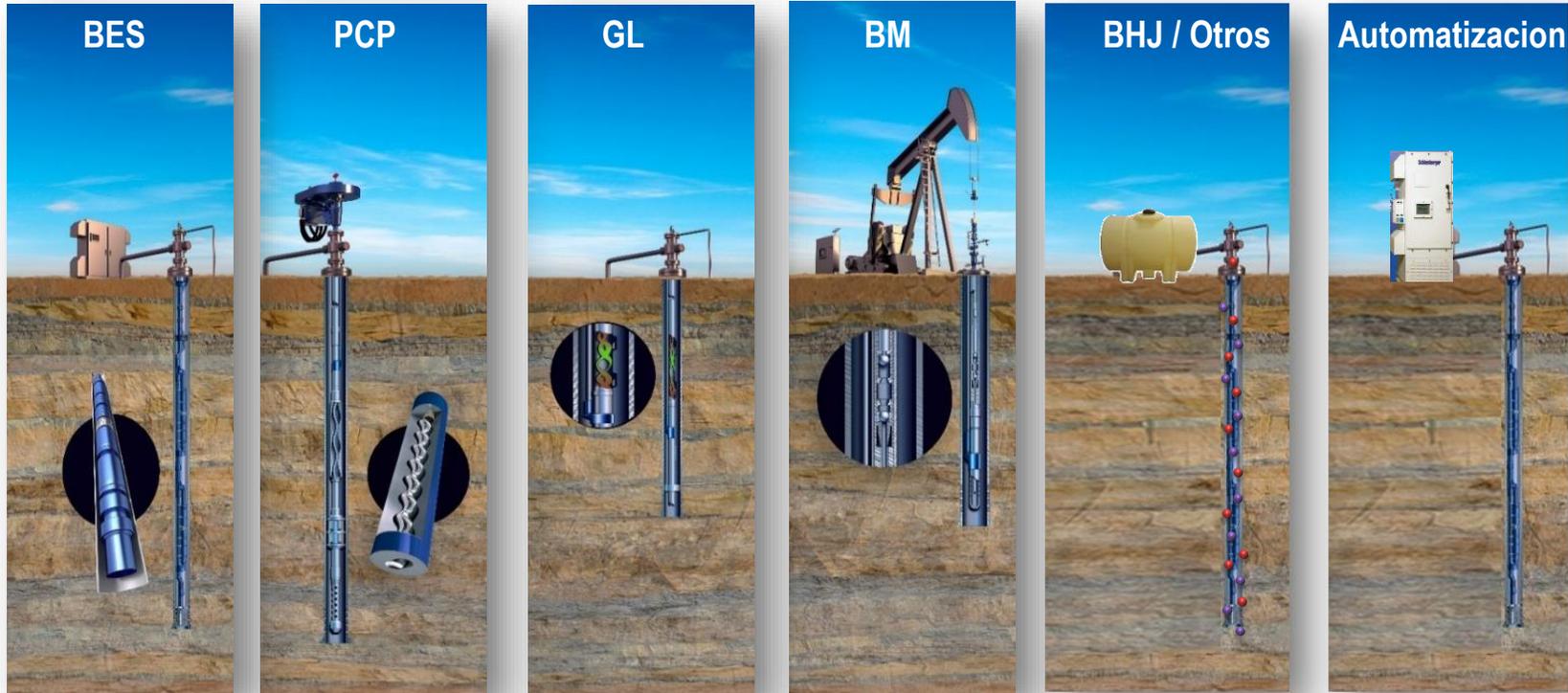
Limitaciones

- Herramientas no API
- Bombas API no garantiza una correcta aplicación
- Experiencia del operador



Soluciones de Levantamiento Artificial

El Sistema artificial ideal, en el pozo correcto, en el tiempo indicado...



Schlumberger-Private

Un único Socio: Todos los productos - Todos los servicios - Toda la logística