

GE Water & Process Technologies

Personas, Tecnología y Soluciones

Presentacion a: SPE Peru

Michael Odam
Carlos Vigil
Claudio Flores

Regional Manager
Account Manager
Growth Leader

Lima, 21 de Marzo del 2016



imagination at work



GE Water

Una empresa formada con adquisiciones estrategicas!

Glegg ('99)

Betz (2002)

Osmonics (2003)

Ionics (2005)

ZENON (2006)

Monsal (2013)

- ✓ Equipos y Sistemas
- ✓ Exp. Industrial

- ✓ Quimicos para procesos
- ✓ Servicios y soporte tecnico

- ✓ Filtros de cartucho
- ✓ Membranas MF, UF, NF, RO
- ✓ Equipos compactos de RO

- ✓ Desalinizacion
- ✓ Sistemas mobiles
- ✓ Membranas EDR, EDI

- ✓ Membranas fibra hueca
- ✓ Tratamiento efluentes
- ✓ Excelencia en servicios y soporte tecnico

- ✓ Biodigestion anaerobica
- ✓ Biodigestion de residuos organicos



imagination at work

Nuestra presencia global nos permite trabajar en soluciones para afrontar cualquier reto



- 50,000 clientes en 130 países
- 10,000+ productos • 7,500 trabajadores

Retos mundiales del agua

Disponibilidad

- Crecimiento de la población y procesos industriales
- Cambio climático y sequías

Calidad

- Aumento de la contaminación industrial
- Deterioro de calidad de agua disponible

Productividad

- Necesidad de mejorar eficiencia operativa
- Controlar el tiempo de inactividad

Reglamentos

- Regulaciones más estrictas para descarga/retirada
- Reutilización del agua



imagination at work

Presencia Local y Global

Minnetonka, Minneapolis, USA
Products: Filters, Membranes and RO machines



Munich, Germany
European Technology Center



Shanghai, China
China Technology Center



Wuxi, China
Products: Element Rolling, Pro & High Purity Equipment Assembly, Cassette Assembly



Niskayuna, New York, USA
GE Global Research Center



Oroszlány, Hungary
Products: Element Rolling



HQ: Trevose, Pennsylvania
7,900 employees
130 countries
50,000 customers
50 global manufacturing sites



Sorocaba, Brazil
Products: Equipment Assembly



Bangalore, India
John F. Welch Technology Center



Hoskote, India
Products: Element Rolling

Upstream Global

Productos & Portfolio Capacidades & Infraestructura



- Línea de químicos para el tratamiento de cualquier reto en el campo petrolero.
- Más de 160 productos activados disponibles.
- Cartera personalizada y de lista.
- Equipo dedicado.
- Servicios de expertos y técnicos de campo Locales.
- Laboratorio de Desarrollo y Servicios de Laboratorio del producto.
- Centros de producción.

E&P Products

Embreak CDM™

- Dehydration Chemicals & Control
- Water Injection Quality Control

EndCor OCCTM

- Corrosion & Sulfide Control

ScaleTrol PDCTM

- Scale Formation Control
- BaSO₄, CaCO₃, CaSO₄, SrSO₄

Biomate SANTM

- Bacteriologic Control

Solisep PAF™

- Foam Control

SpecAid CDCTM

- Wax, Asphaltene and Hydrate Control

Kleen AC-SCTM

- Cleaners & Injectivity Aids



Corrosion and Scale Prevention

The background features a dark, glossy, liquid-like surface with flowing, wavy patterns. A horizontal orange bar is positioned across the middle, containing the title text in white.

Corrosion—capabilities

Range of GE chemistries
(current and novel)

Parameter space

- Fatty acids, amidoamines, quats, phosphate esters, thio ...
- Synergy of anchoring groups – N, O, P, S
- Solubility (HLB) and stability

Performance

1. Gravimetric testing

- Proprietary high throughput and rotating cage autoclave (RCA – Top ranked method)

2. Electrochemical testing

- Aqueous bubble tests
- Partitioning bubble tests (LPR, TAFEL and AC impedance)

HARMS

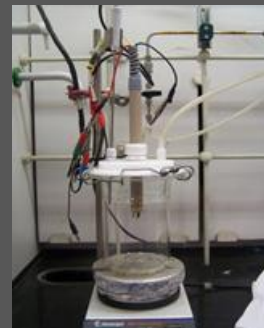
- Thermal stability (FTIR and GC)
- Gunking
- Foaming and emulsification
- Solubility and dispersibility



Rotating cage autoclave



RCA -Coupons set up



Bubble cell



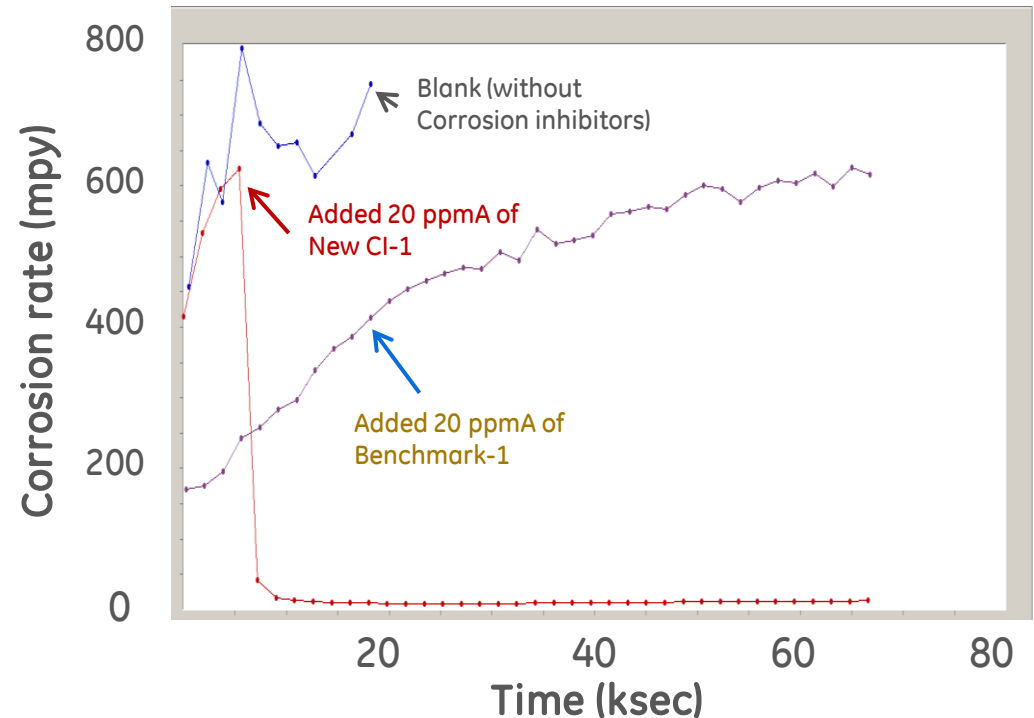
FTIR

Understand structure-property relation and build correlation between chemical performance and environment (crude type, crude to brine cut, $\text{CO}_2/\text{H}_2\text{S}$ partial pressure, temperature, etc.)



GE corrosion inhibitors' performance – water soluble

Electrochemical response – LPR and Tafel



- ✓ GE's corrosion inhibitors provide excellent corrosion protection in a wide variety of corrosion and operating conditions
 - EOR applications (including produced, aquifer and seawater reinjection)
 - Wet gas streams (including wells and flow lines)
 - Crude oil export lines
 - Topside and downhole applications
- ✓ New CI-1 commercialized in MENA and successfully field trialed in LAM



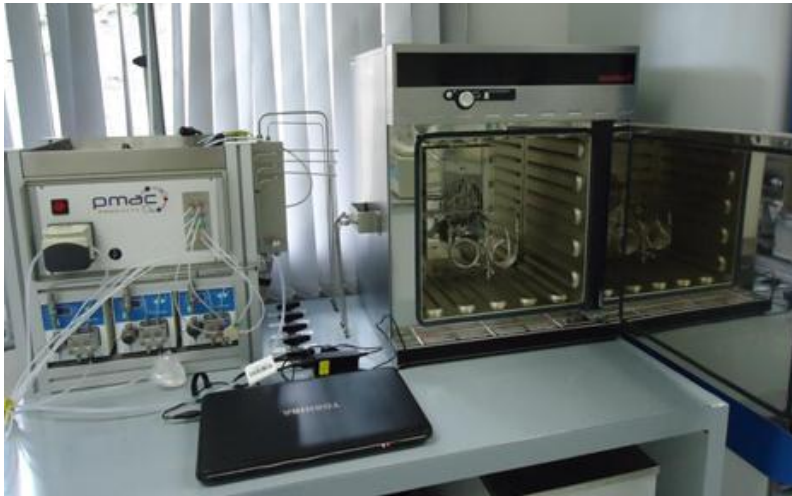
Scale- Capabilities

Typical oilfield scales

- Calcium carbonate (high temp)
- Barium sulphate (lower temp)
- Calcium sulphate
- Strontium sulphate

Performance

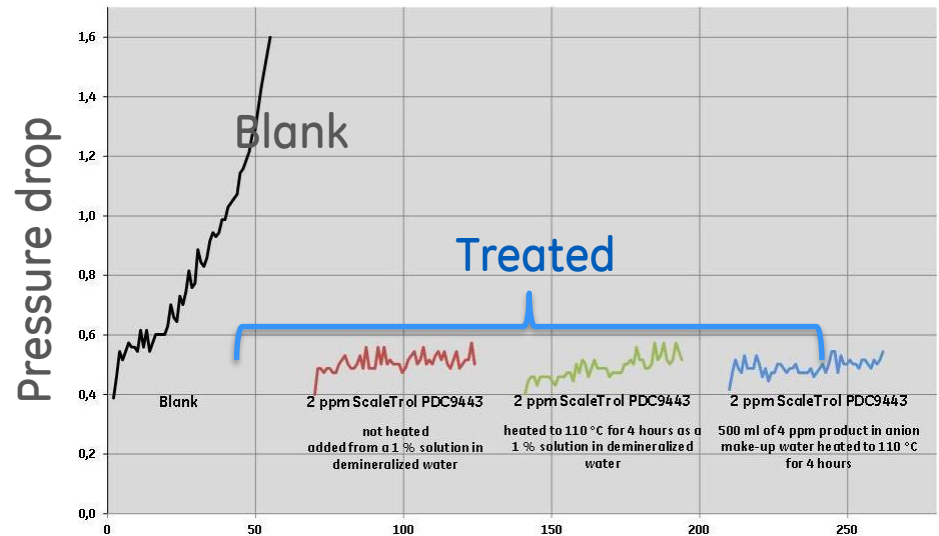
- PMAC – Dynamic loop scale/tube blocking apparatus
- Static bottle tests



PMAC

Range of GE chemistries
Enable inhibition of scale nucleation/crystal growth and scale dispersion

- Inorganic polyphosphates
- Organic polyphosphates and (poly) phosphonates
- Carboxylic acid based polymers



GE Global Research

The technology development arm for GE

- First U.S. industrial lab
- Market-focused R&D
- One of the world's most diversified industrial research organizations
- Leading a team of 50,000 world-class engineers

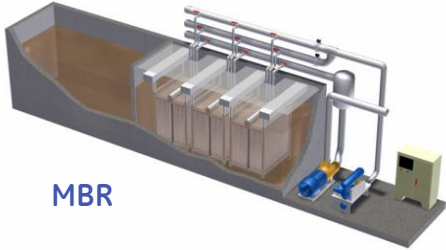




además de químicos



EDI



MBR



Filtros de Cartucho e Elementos Filtrantes



Mobile Water



EDR



Skids de Osmose Reversa Padronizados



Especialidades Químicas



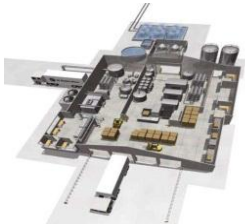
GTM



Equipos para NF, UF, MF (membranas esirales)



Membranas espirales para RO, NF, UF e MF



Plant Guard



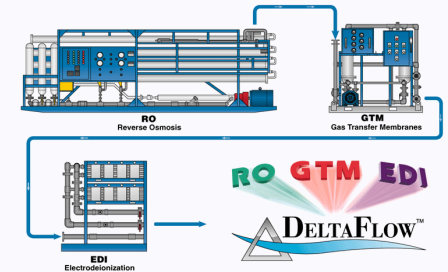
Desalinización



Equipos de UF (membranas de fibra ción)



Tercerización c/ Inversión



Centro Tecnológico Sao Paulo



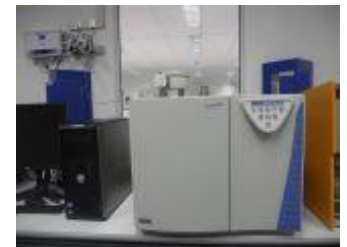
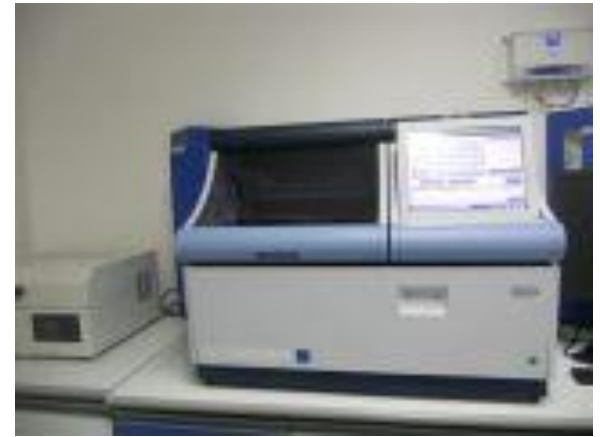
Deposit R-X



Deposit CNHS



Water and Microbiologic Lab



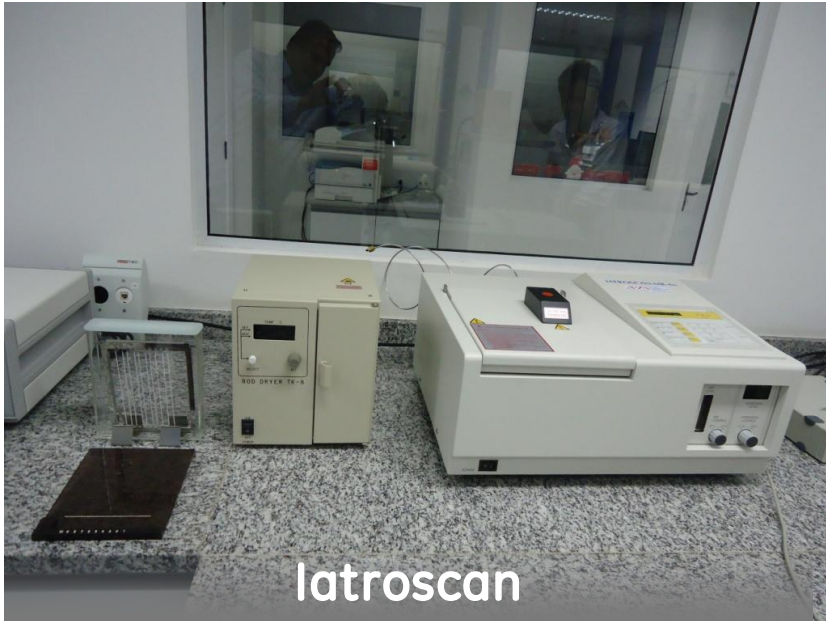
Chemical Technology



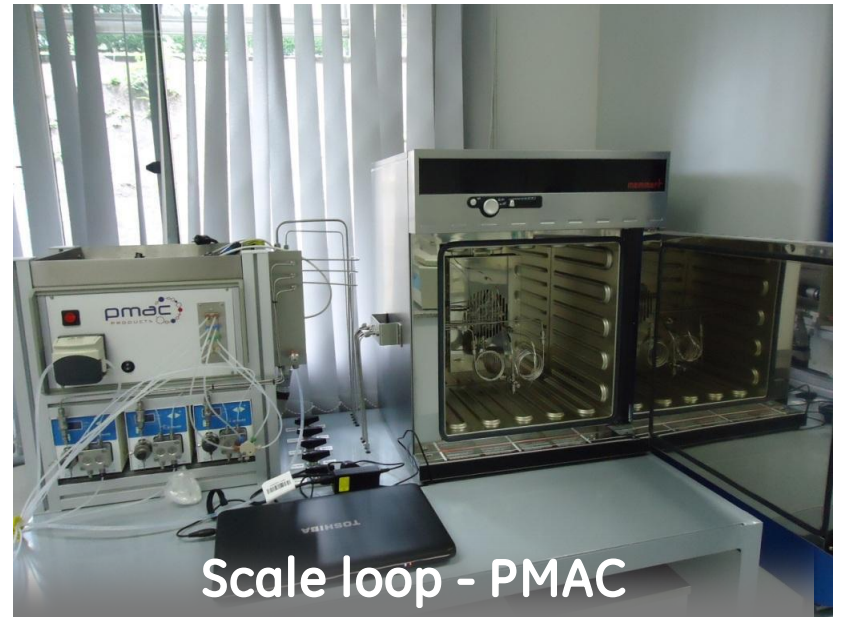
Bubble test



Cold Finger



Iatroscan



Scale loop - PMAC



Como lograr los CTQ's índices universales:

- Costo/Bl o Costo/m³ de crudo deshidratado o agua inyectada en especificación.
- Índice de Roturas de tuberías de producción, equipos de subsuelo y equipos de superficie
- Costos de Paradas no programadas.
- Pérdidas de Producción
- Impacto Ambiental
- Pérdidas de Inyectividad
- Tasas de Corrosión e Incrustación



Estudio y análisis del comportamiento de los pozos productores con problemas
Incrustabilidad, acumulación de parafinas y/o asfaltenos, ensuciamiento
microbiológico, problemas combinados más incidentes.

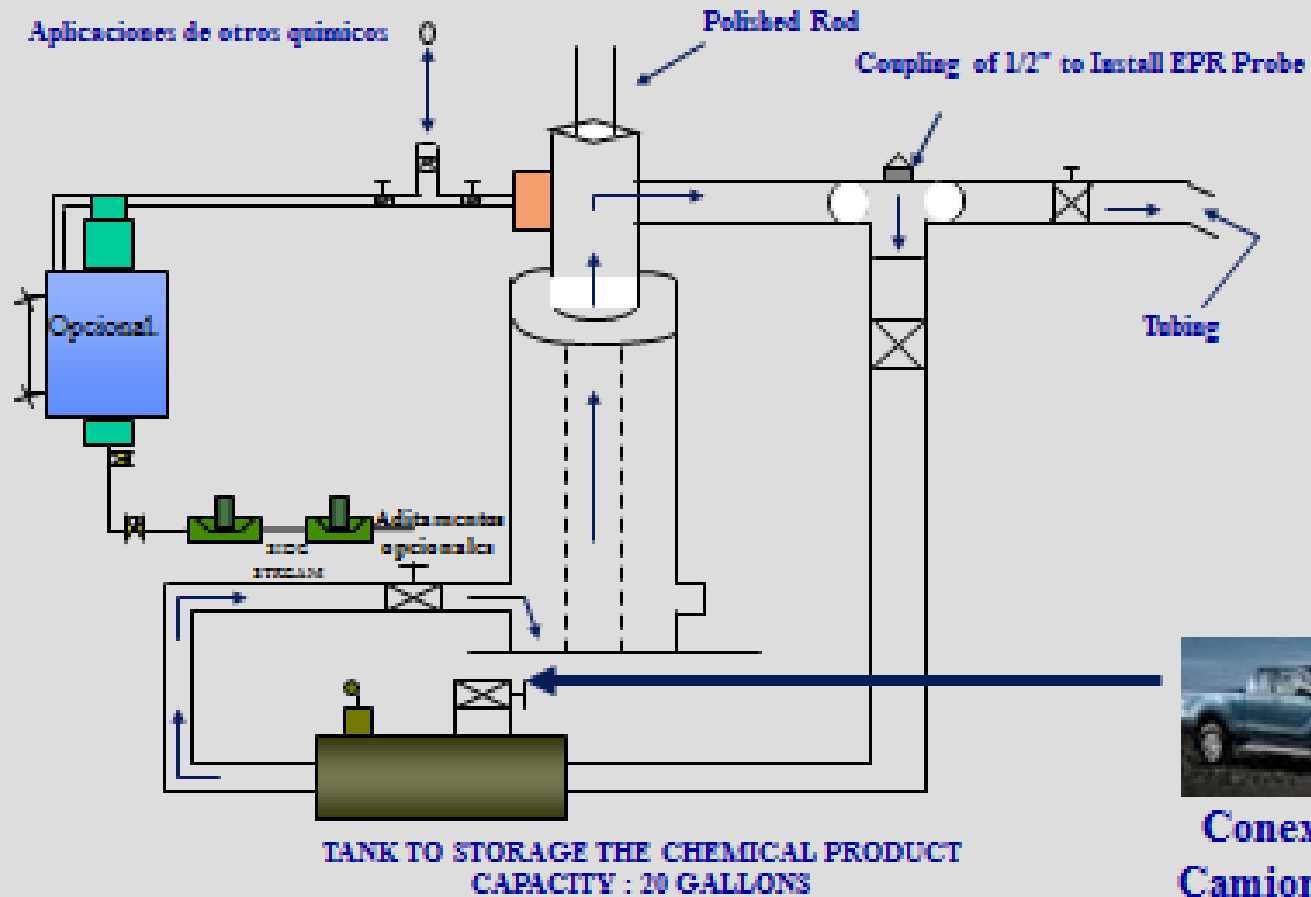
Selección del mejor tratamiento, ajustado a la realidad de cada pozo estudiado
Aplicación del tratamiento químico específico para cada pozo.
Monitoreo de los resultados antes y después de cada aplicación.
Planteamiento continuo de mejoras y Optimización productiva.

Entrega de reportes semanales y mensuales de seguimiento a los resultados
Optimización continua de la metodología
Revisión del impacto en incremento de la productividad
Los objetivos principales de este servicio son:
Mantener limpias las infraestructuras de pozo.
Mejora de la capacidad productiva.

Capacitación y transmisión de experiencias al personal
Otros alcances: incorporación a plataforma mundial en temas petroleros
(compartiendo buenas prácticas de otros clientes internacionales).

APLICACIÓN DE BATCHEOS (Ejm: Lote X)

METODOLOGIA DE APLICACION



**Conexion a
Camioneta GE**

SECUENCIA DE BATCHEO

1.- Selección de pozos a ser tratados y evaluación fisicoquímica de fase acuosa

Análisis Fisicoquímicos (se aplicaran todos los necesarios según el caso)

pH con sensor y CO2 disuelto (por Chemetrics)

Cloruros y H2S disuelto (por titulación)

Alcalinidad M y Alcalinidad P

Hierro

BSR a 5 viales

Sulfatos

Dureza total

Dureza Cálcica

Silice, TDS / Conductividad específica

Identificación semi-cuantitativa de sólidos , SARA, Pour Point

2.- Selección del paquete químico a aplicar – según la problemática de cada pozo

Aplicaciones, Dispersante / Inhibidor – Solvente de Parafinas

Cleaner (organico) Kleen

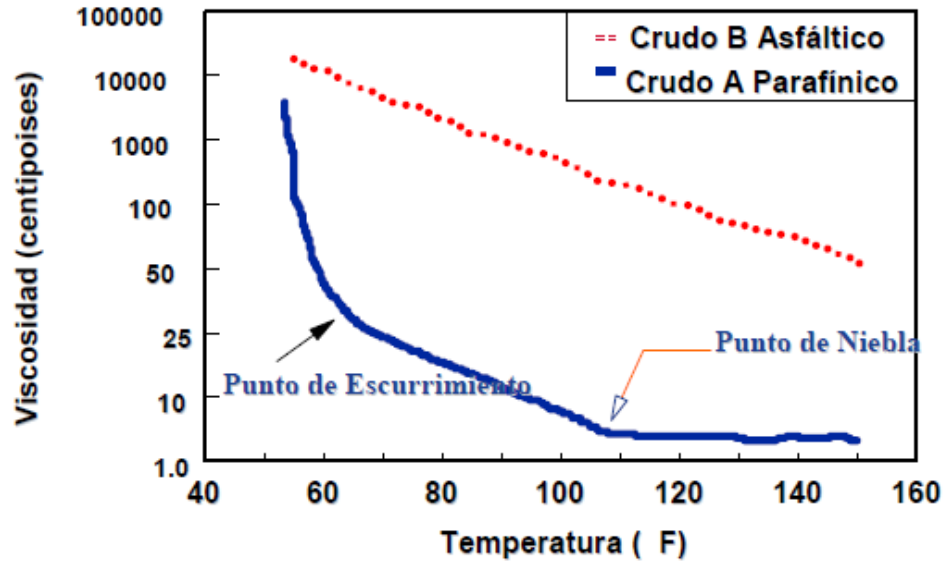
Biocida A, Biocida B

Inhibidor de Incrustaciones

Inhibidor de Corrosion

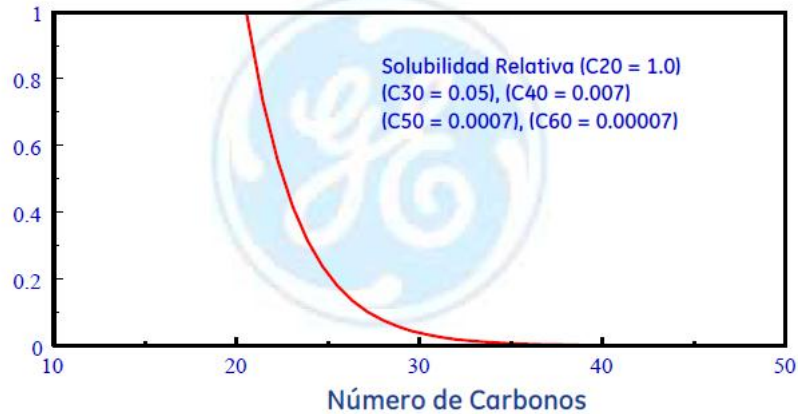
Mix Biocida + Inh. Corrosión (50% / 50%)

Presencia de Parafinas y Asfaltos (evaluación analítica)



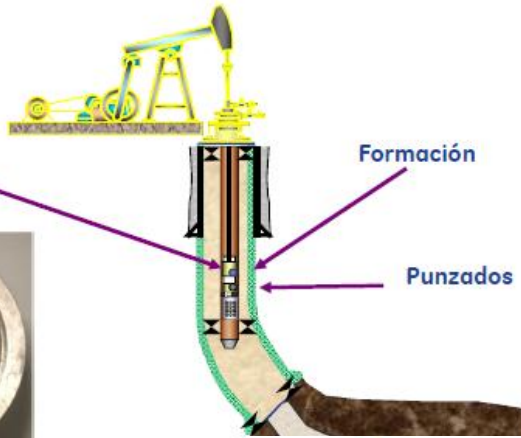
Pre-evaluación con ensayos rápidos

Solubilidad Relativa de n-Alcanos



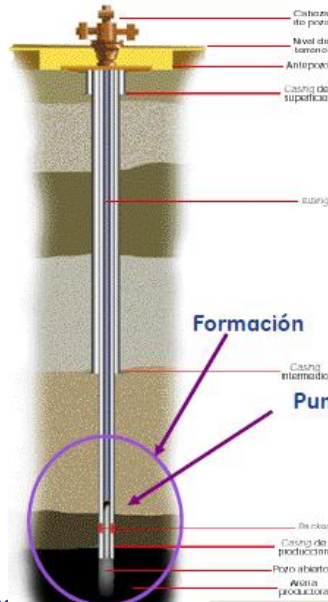
Zonas de Mayor impacto en Pozos

POZOS PRODUCTORES



Zonas de Mayor impacto en Pozos

POZOS INYECTORES



Extremo superior para acoplar el pescador de válvula



Ingreso de Agua



Pasaje de agua hacia la formación

El agua a emplear para el desplazamiento, deberá considerarse que sea tratada químicamente según sea su necesidad con:

- **Biocida:** Control Microbiológico.
- **Secuestrante oxígeno:** Reducir aporte de Oxígeno al sistema.
- **Inhibidor de Arcillas:** Controlar impacto de humectabilidad y expansión de arcillas en la Formación.
- **Dispersante de Hierro:** Mantener disperso la presencia de Hierro en el sistema a tratar.
- **Inhibidor de Corrosión:** Soporte y control en zonas libres de incrustación.

Revisión de tiempos de aplicación y ajustes según cada pozo

(uso de software especializado)

GE Power & Water
Water & Process Technologies

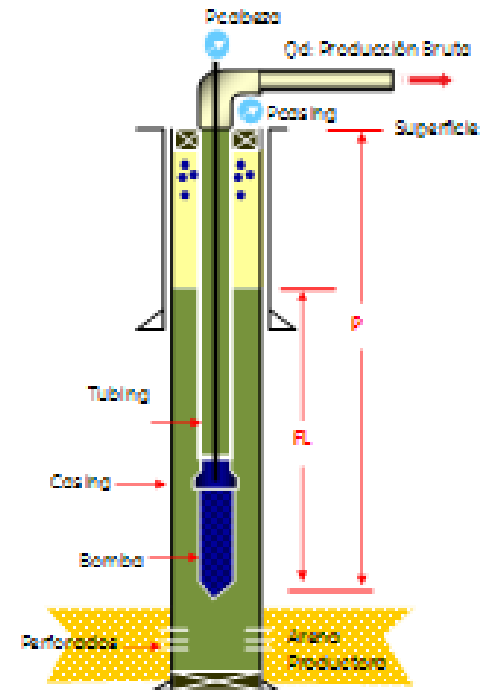


CÁLCULO DE TIEMPOS DE DESPLAZAMIENTOS DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN TRATAMIENTOS BATCH PARA POZOS PRODUCTORES

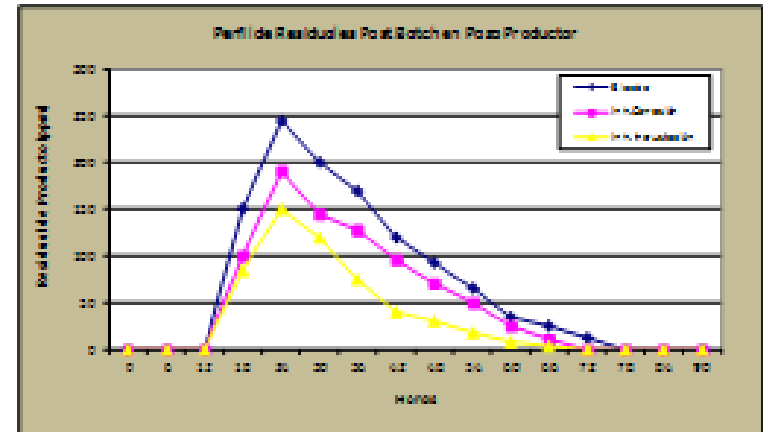
Ubicaciones:	GRANJA y MONTERO PETROLERA
Sistema:	Botella
Pozo:	
Producción:	Bruto BPD Neto BPD
Fecha del Batch: Aplicado por el pozo en el Normal día
Batch Aplicado:	SnOCar 0000700 (8 gal) + Biomate SANBARR (10 gal) + Seoltrial POC 0000 (8 gal)
Volumen de Agua desplazado (por batch): Gallones

DATA A INGRESAR					
Nomenclatura	Descripción	Valor	Unidades	Comentarios	
Di1	Diámetro Interno Coating	0.05	g/aa	Conversión: 12 pulgadas = 1 gal	
Di2	Diámetro Interno Tubing	0.01	g/aa	Conversión: 12 pulgadas = 1 gal	
PO	Profundidad de Bomba	1900	g/aa	Conversión: 1 gal = 0.0008 m	
FL	Nivel Fluido Bruto casing-tubing sobre bomba	1900	g/aa	Conversión: 1 gal = 0.0008 m	
Vg	Velocidad de caída en zona de gas	100	g/aa/min	Valor Base modo: 100 - 150 g/aa/min	
Vf	Velocidad de caída en zona de fluido	15	g/aa/min	Valor Base modo: 15 - 10 g/aa/min	
Bruto	Producción Bruta	20	g/aa/min	Considerar Agua + Chufa	
Qd	Fluido producido por bomba (Agua + Chufa)	112.5	g/aa/día	Conversión: 1 gal = 0.176108 barriles	
Qr	Capacidad del Coating - Tubing	0.11	g/aa/gal	Conversión: 1 gal = 0.176108 barriles	
T	Volumen de fluido en tubing (line)	0.05	g/aa/gal	Conversión: 1 gal = 0.176108 barriles	

RESULTADOS OBTENIDOS (NO MODIFICAR LAS FORMULAS)					
Nomenclatura	Descripción	Valor	Unidades		
VA	Volumen Anular Total	25.2	Gallones		
VF	Volumen de el Tubing (line)	9.1	Gallones		
TR1	Tiempo de Caída en Anular en zona de gas	2.0	min	0.00	hrs
TR2	Tiempo de Caída en Anular con petróleo	87.5	min	1.46	hrs
TR3	Tiempo de desplazamiento en tubing	85.7	min	1.43	hrs
TR	Tiempo Total (sin dar una vuelta completa)	745.6	min	12.43	hrs



Seguimiento de Residuos en línea de producción, Post- Batch			
Tiempo luego de batch (horas)	Residuo Recido	Residuo (In. Corrosión)	Residuo (In. Incontaminación)
0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0
15	150.0	150.0	85.0
20	200.0	180.0	130.0
25	300.0	220.0	190.0
30	170.0	120.0	70.0
40	120.0	80.0	50.0
50	60.0	40.0	30.0
60	40.0	20.0	17.0
70	20.0	10.0	5.0
80	10.0	5.0	2.0
90	5.0	2.0	1.0
100	0.0	0.0	0.0
110	0.0	0.0	0.0
120	0.0	0.0	0.0
130	0.0	0.0	0.0
140	0.0	0.0	0.0
150	0.0	0.0	0.0
160	0.0	0.0	0.0
170	0.0	0.0	0.0
180	0.0	0.0	0.0
190	0.0	0.0	0.0
200	0.0	0.0	0.0



Ubicación de agresividad por zonas de impacto

Biocidas - Selección

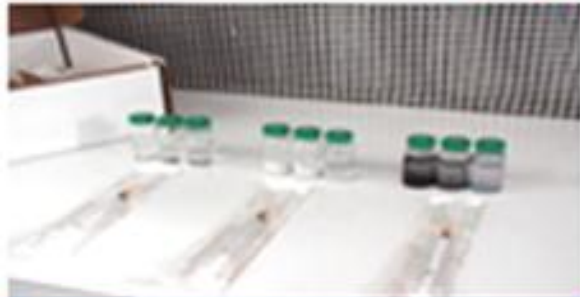
Relevamiento sistema



Data microbiológica:



TECNICAS GE – MONITOREO MICROBIOLOGICO ELECTRONICO (GE patento este equipo para monitoreo BACTERIAL en 5 minutos)



RESULTADOS 7 DIAS
Método LS 151

RESULTADOS 2 DIAS
Método LS 055

RESULTADOS INMEDIATOS
Método LS 079

DENSE SLIME(DS)
in base or
SLIME RING(SR)
around ball-
Dense Slime
Bacteria.

Advanced test information.

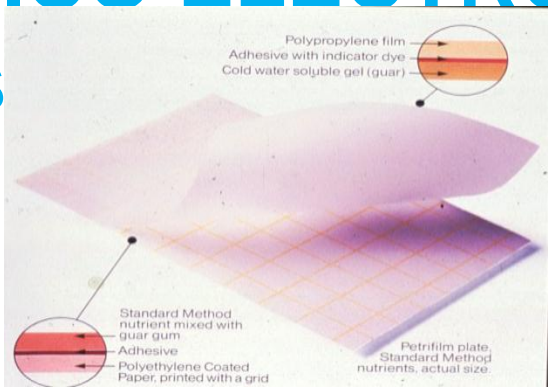
Determination of Aerobic Bacteria

TS	TS	TS	TS	TS	TS	TS	TS
Solution CLOSTRIDIAL - Anaerobic Bacteria	Solution CLOSTRIDIAL - Anaerobic Bacteria	Solution CLOSTRIDIAL - Anaerobic Bacteria	Solution CLOSTRIDIAL - Anaerobic Bacteria	Solution CLOSTRIDIAL - Anaerobic Bacteria	Solution CLOSTRIDIAL - Anaerobic Bacteria	Solution CLOSTRIDIAL - Anaerobic Bacteria	Solution CLOSTRIDIAL - Anaerobic Bacteria

Determination of Anaerobic Bacteria

BLACK	BLACK	BLACK	BLACK
Solution CLOSTRIDIAL - Anaerobic Bacteria	Solution CLOSTRIDIAL - Anaerobic Bacteria	Solution CLOSTRIDIAL - Anaerobic Bacteria	Solution CLOSTRIDIAL - Anaerobic Bacteria

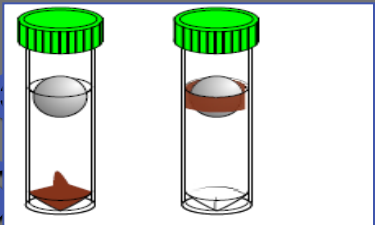
TECNICAS GE – MONITOREO MICROBIOLOGICO ELECTRONICO



RESULTADOS 7 DIAS

RESULTADOS 2 DIAS

RESULTADOS INMEDIATOS
Método LS



DENSE SLIME(DS) in base or **SLIME RING(SR)** around ball - Dense Slime Bacteria.

Advanced test information.

Determination of Dominant Bacteria

FO	BR	BG	BC	GC	RC	CL	BL
FOAM(FO) around ball - Anaerobic Bacteria.	BROWN RINGS(BR), GEL(BG), and/or CLOUDS(BC) - IRB.	Solution GREEN-CLOUDY(GC) - Pseudomonads.	Solution RED-CLOUDY(RC) - Enteric Bacteria.	Solution CLOUDY(CL) - Heterotrophic Bacteria.	Solution BLACK(BL) - Pseudomonads and Enterics.		

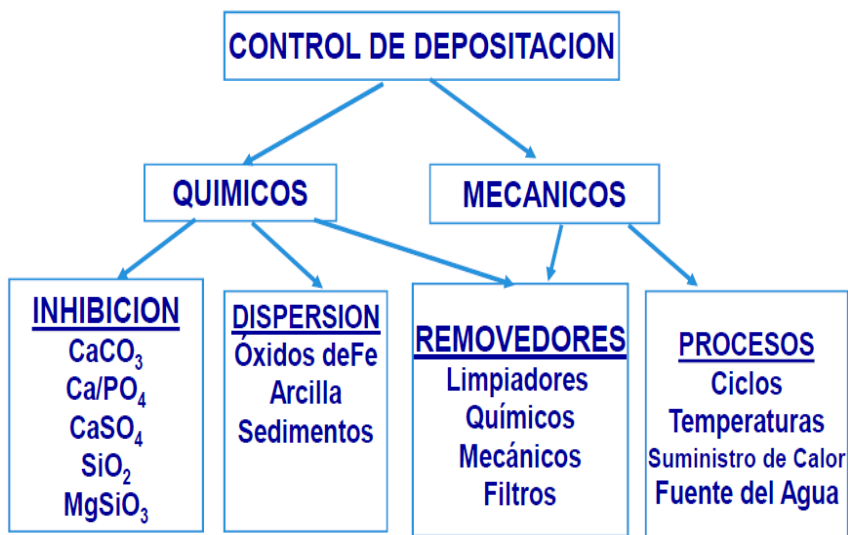
Determination of Dominant Bacteria

BLACK only in BASE(BB) - Dense anaerobic SRB consortium.	BLACK only around BALL/TOP(BT) - Aerobic SRB consortium.	BLACK in BASE and around BALL - Combination of aerobic(BT) and anaerobic(BB) SRB.	Solution CLOUDY - Anaerobic bacteria present.

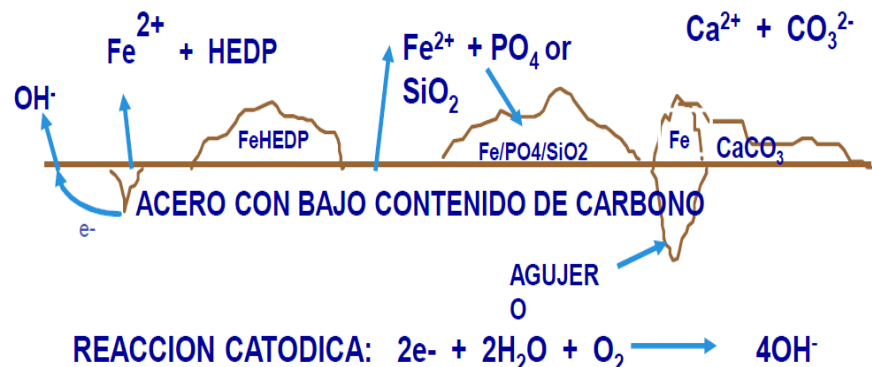
Depósitos y corrosión

Con tecnología mejorada

CONTROL DE DEPOSITACION



UN INCREMENTO EN CORROSION CONLLEVA A UN INCREMENTO EN DEPOSITACION



Para limpieza de Incrustaciones ya existentes o en cara formación

Uso de Tecnología NO AGRESIVA a la formación ni a la metalurgia

Tratamiento de Limpieza de Pozos con "Kleen AC9507"

Componentes

Quelante Orgánico

- Iones Metálicos de Quelatos

Polimero

- Dispersa e inhibe depositación de complejos de ión metálico y sustancias particuladas.

Agente Reductor

- Reduce oxidos de hierro insolubles a compuestos ferrosos solubles.

Neutralizador

- Mantiene un rango de pH óptimo.

Surfactante

- Depósitos humectados, favorecen la remoción de hidrocarburos livianos.

Inhibidores de Corrosión

- Minimiza la corrosión de los metales.

ALCANCES

1.0 Procesos de Deposición inorgánica y microbiológica

2.0 Presencia de Parafinas y Asfaltos

3.0 Programas de tratamiento químico

4.0 Limpieza con ácidos no invasivos a la metalurgia

5.0 Aplicaciones opcionales, mejoras a proponer

6.0 Formato de seguimiento y reportes

Valor Agregado

Ahorros por:

- (1) Reducción en frecuencia y severidad de Pullings
- (2) Incremento productivo por mejores condiciones de pozo

Kleen™ AC9507 en equipo de pulling

Resumen de aplicación:

-**Problema:** Equipo de reparación pozo encuentra bomba de fondo atascada por incrustaciones calcáreas. Parada de operación. Llamada emergencia equipo de aplicación de GE.

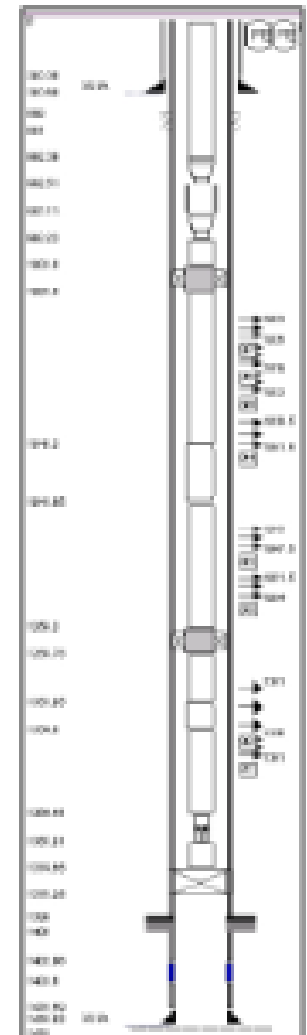
-**Objetivo operación:** Limpieza fondo pozo, tuberías de conducción, liberación de bomba. Reinicio operación de pulling.

-**Ensayo previo:** Ensayo de disolución de depósito in situ.

-**Diseño del tratamiento:** concentración, tiempo, volumen a desplazar

-Aplicación en campo:

- Inyección de solución Kleen 20% + Biocida + Secuestrante O2
- Desplazamiento con agua para llegar a fondo
- Tiempo de contacto calculado (ej: 2 hs)
- Maniobra Pulling. Extracción bomba de fondo
- Reparación pozo. Producción



Fichas de seguimiento

Fe (disuelt)	Fe (tot)	pH	T °C	CO2 (disuelt)	H2S (disuelt)	Residual THP	Residual Amin.	BSR	TRATAMIENTO
	19.5	6.75	33	20	6.5			1000000	S/QUIMICA
	17.8	7	34	19	4.9	4		10000	BIOMATE THPS
	16.5	6.98	32	20	4.5	3.9		1000	BIOMATE THPS
	17	6.95	33	21	4.3	3.5		1000	BIOMATE THPS
	16.8	7.1	33.5	19	5	3		100	BIOMATE THPS
	16.5	7	33	21	4.9	3.2		100	BIOMATE THPS
	17	6.9	32.5	22	5.2	3.1		100	BIOMATE THPS
	16.8	6.89	33.5	20	4.2	2.5		10	BIOMATE THPS
	15	6.9	34	19.5	4	1.5		10	BIOMATE THPS
	15.9	7	33	19	3.8	3.8		0	BIOMATE THPS
	14.8	7.1	32	20	3.6	3.6		100	BIOMATE THPS
	16	7	33.5	21	3.4	3.2		100	BIOMATE THPS
	17	6.9	32	22	4	2.5		10	BIOMATE THPS
	15.8	6.98	31.5	21.54	4.2	2		10	BIOMATE THPS
	16	7.0	33	22.5	4	1.9			BIOMATE THPS
	16.5	7	32.5	20	3.8	1			BIOMATE THPS
	21.8	6.98	29	30	7.75		3.2	100	Inh Corrosión
	21.5	6.98	29	27	7.75		2.3		Inh Corrosión
	17.3	6.89	29	29	4.8		4.3		Inh Corrosión
	17.3	6.91	29	27	4.8		3.9		Inh Corrosión
	16.8	6.87	31	24	5.1		3.9		Inh Corrosión
	15.1	6.79	29.0	26	4.5		4.1		Inh Corrosión
	13.25	6.89	30	30	4.4		3.7	1000	Inh Corrosión
	12.1	6.75	31	35	4.5		3.1		Inh Corrosión
	11.8	6.87	30.5	37	2.7		3.7		Inh Corrosión
	10.8	6.92	30	33	3.7		2.8	100000	Inh Corrosión
	12.1	6.89	31	34	3.8		3.5		Inh Corrosión
	12	6.81	32	32	3.2		3.1		BIOMATE THPS
	13.2	6.79	31	33	2.9				COMBO II
	12.8	6.82	32	32	3.1			0	COMBO II
	13.1	6.78	27	33	3.4				S/QUIMICA
	15.6	6.78	32	35	4				S/QUIMICA
	11.5	6.82	31	32	3.2				COMBO II
	12.5	6.93		31	4.2				COMBO II
	14.9	6.89	27	37	3.3			100	COMBO II
	15.5	7.01		35	2.8	2.12		100	COMBO II
	12.5	7.12		34	6.3	2.12			COMBO II
	12.9	6.9		34	4.7	2.12			COMBO II

PUNTO DE MONITOREO	HORA INICIO	PRESIÓN (PSI)	% AGUA	pH	T (°C)	CO ₂ g (ppm)	H ₂ Sg (ppm)	CO ₂ d (mg/L)	H ₂ Sd (mg/L)	Cl (mg/L)	Fe (mg/L)	Fe Total (mg/L)	RESIDUAL AMINA	RESIDUAL THPS	BSR Col/mL
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															

GASODUCTO AREA COYONITAS

PUNTO DE MONITOREO	HORA INICIO	PRESIÓN (PSI)	% AGUA	pH	T (°C)	CO ₂ g (ppm)	H ₂ Sg (ppm)	CO ₂ d (mg/L)	H ₂ Sd (mg/L)	Cl (mg/L)	Fe (mg/L)	Fe Total (mg/L)	RESIDUAL AMINA	RESIDUAL THPS	BSR Col/mL
12															
13															
14															
15															

CONTROL DE PRODUCTOS QUÍMICOS:

PUNTO DE MONITOREO	HORA	Dosificación	BIOCIDA	INH. CORROSIÓN	PRODUCTO ACTUAL DOSIFICADO
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

PUNTO DE MONITOREO	HORA	Dosificación	BIOCIDA	INH. CORROSIÓN	PRODUCTO ACTUAL DOSIFICADO
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

Optimización de costos mediante el uso de nuevas tecnologías para agua de inyección, recuperación secundaria y facilidades afines



EL AGUA ASOCIADA A LA PRODUCCION DE CRUDO

Contiene impurezas :

- Sólidos Suspendidos : Arena, arcilla, lodo, etc.
- Sólidos Disueltos : Cloruros, Calcio, Sulfatos, etc.
- Gases Disueltos : CO_2 , H_2S , O_2
- Microorganismos : Bacterias.



MÉTODOS DE RECUPERACIÓN DE PETRÓLEO

CONVENCIONALES :

- Inyección de Agua
- Inyección de Gas

ESPECIALES: - TÉRMICOS:

- Inyección de Vapor
- Combustión In Situ

NO TÉRMICOS:

- Inyección Gas Miscible
- Inyección de Polímeros
- Inyección Surfactantes



TIPOS DE AGUAS DE INYECCION

- AGUA DE SUPERFICIE:

- . Ríos
- . Mares
- . Lagos

- AGUA DE FORMACION:

- AGUA DE POZO:

Sistemas:

- . OFFSHORE
- . TIERRA



AGUA DE MAR

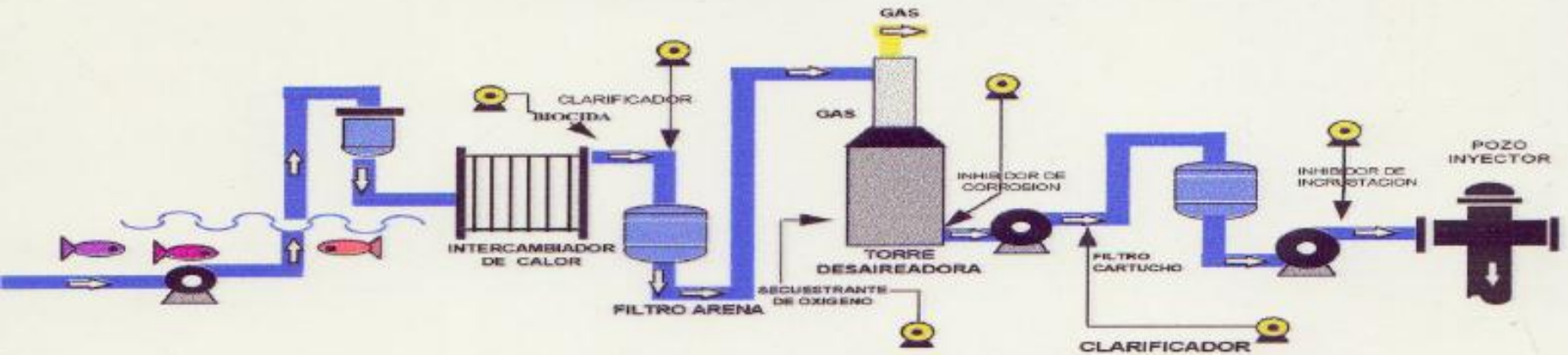
BAJO COSTO

DISPONIBILIDAD

BAJOS VALORES DE TSS

2. TRATAMIENTO PARA SISTEMAS DE INYECCIÓN DE AGUA

SISTEMA DE INYECCION DE AGUA DE MAR



SISTEMA DE INYECCION DE AGUA DE FORMACION

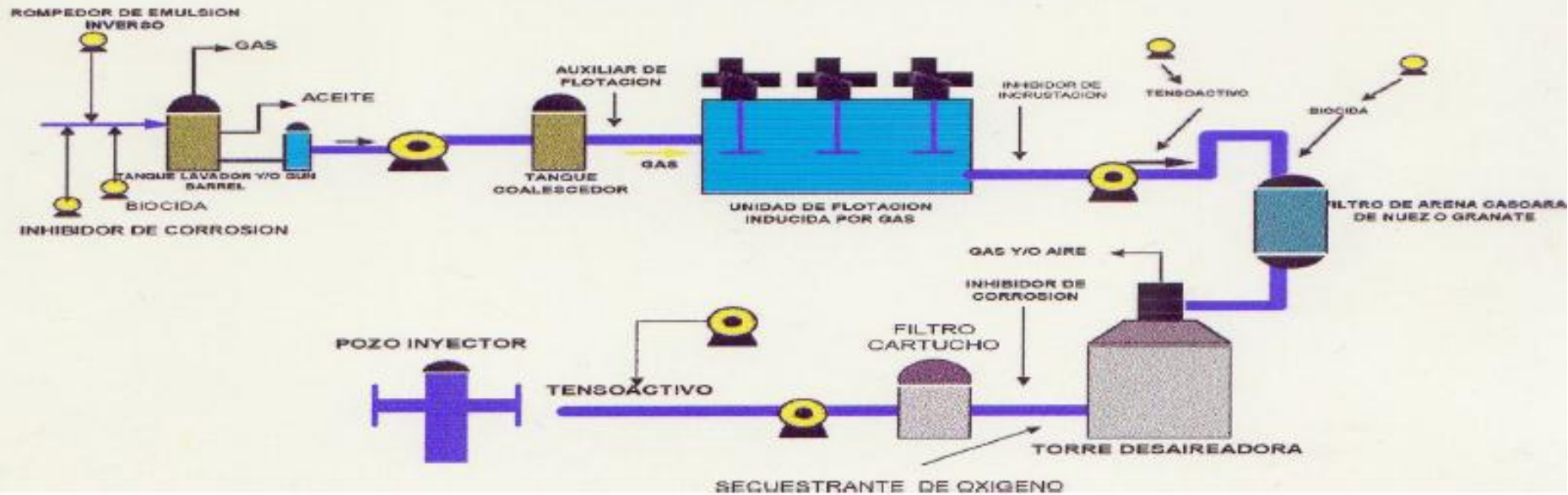
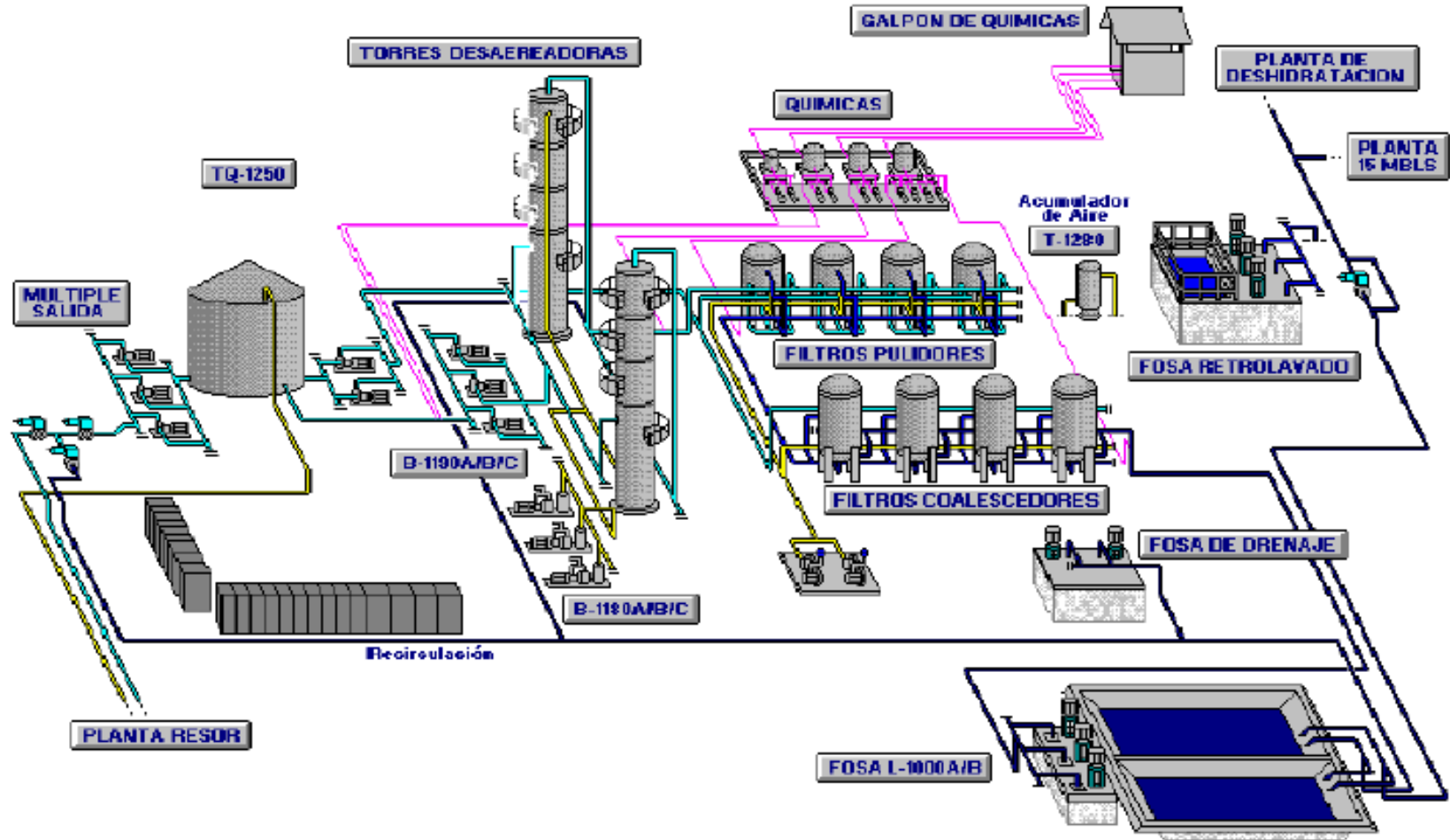
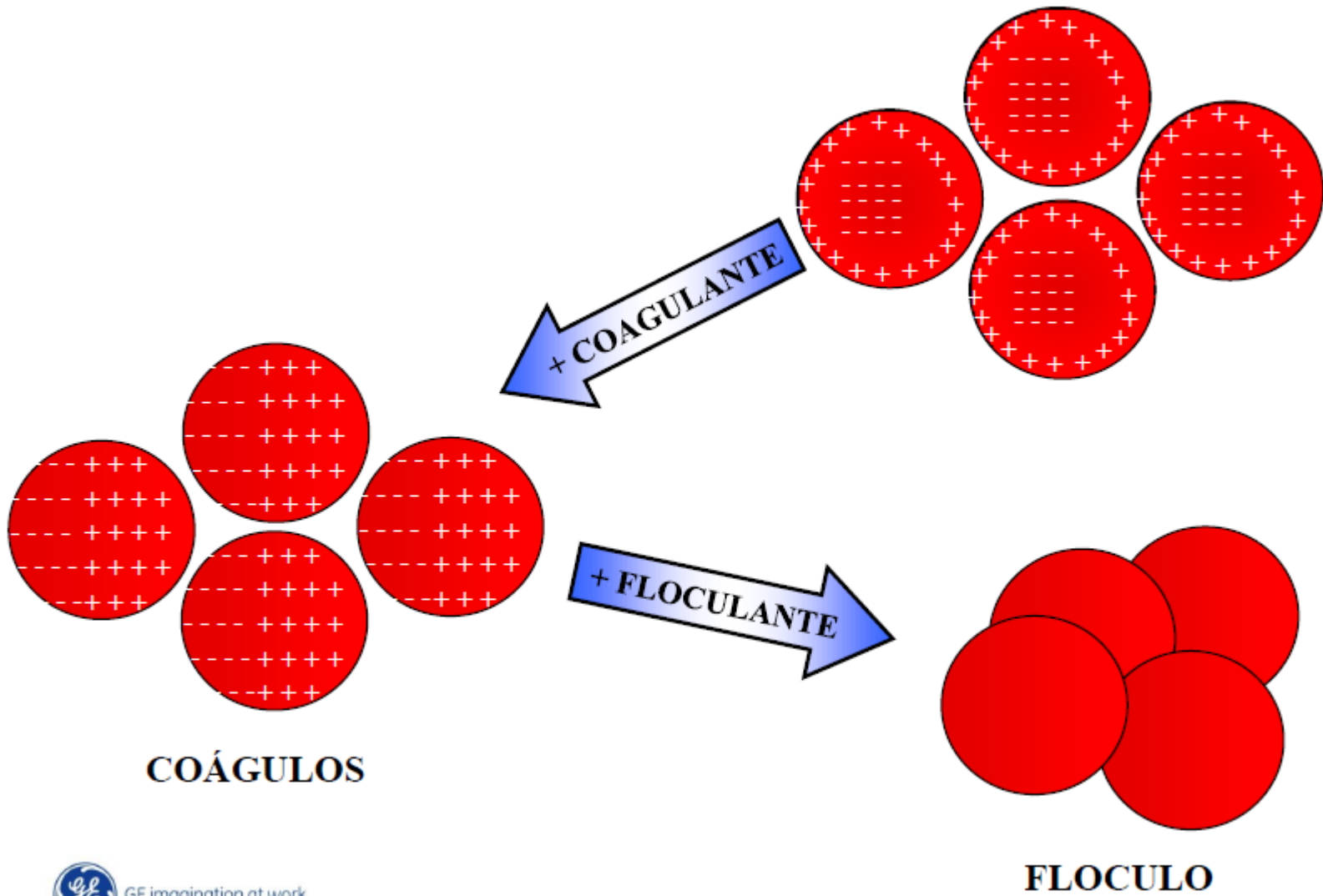


Diagrama General Planta Agua de Inyección





COAGULANTES

INORGÁNICOS:

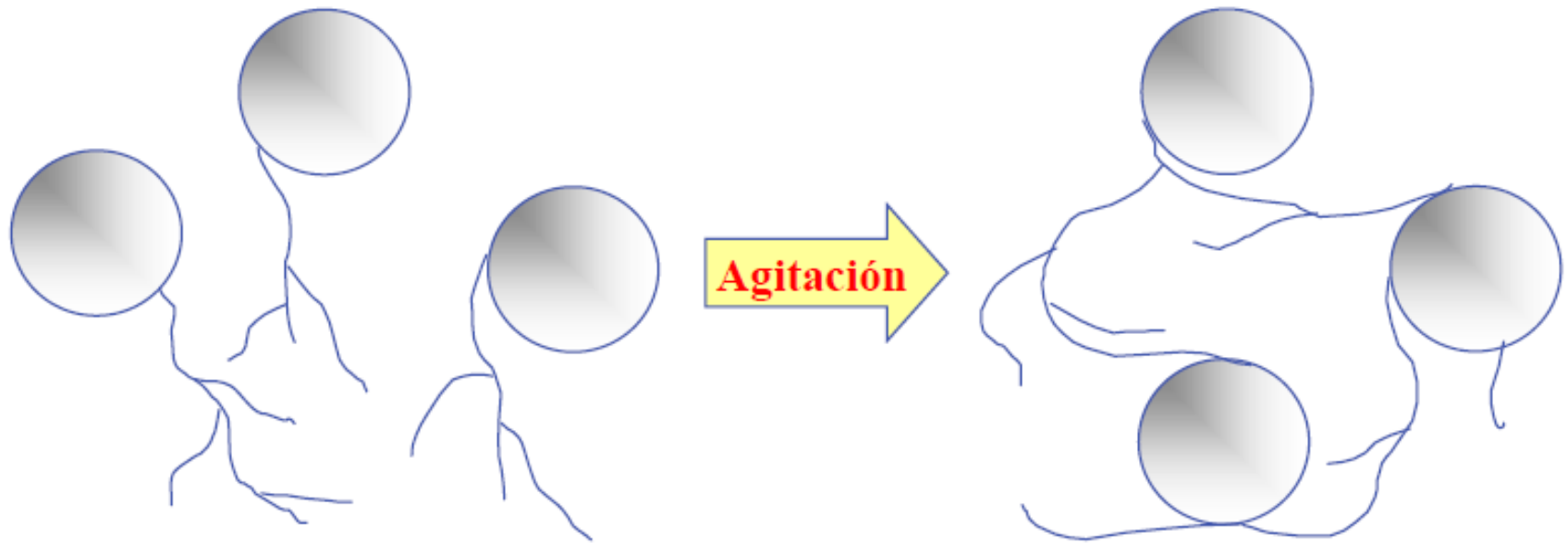
- SULFATO DE ALUMINIO
- CLORURO FÉRRICO
- HIDROXICLORURO DE ALUMINIO

ORGÁNICOS:

- POLÍMEROS CATIONICOS
- POLÍMEROS ANIÓNICOS



MECANISMO DE ACCIÓN DE LOS POLIMEROS FLOCULANTES



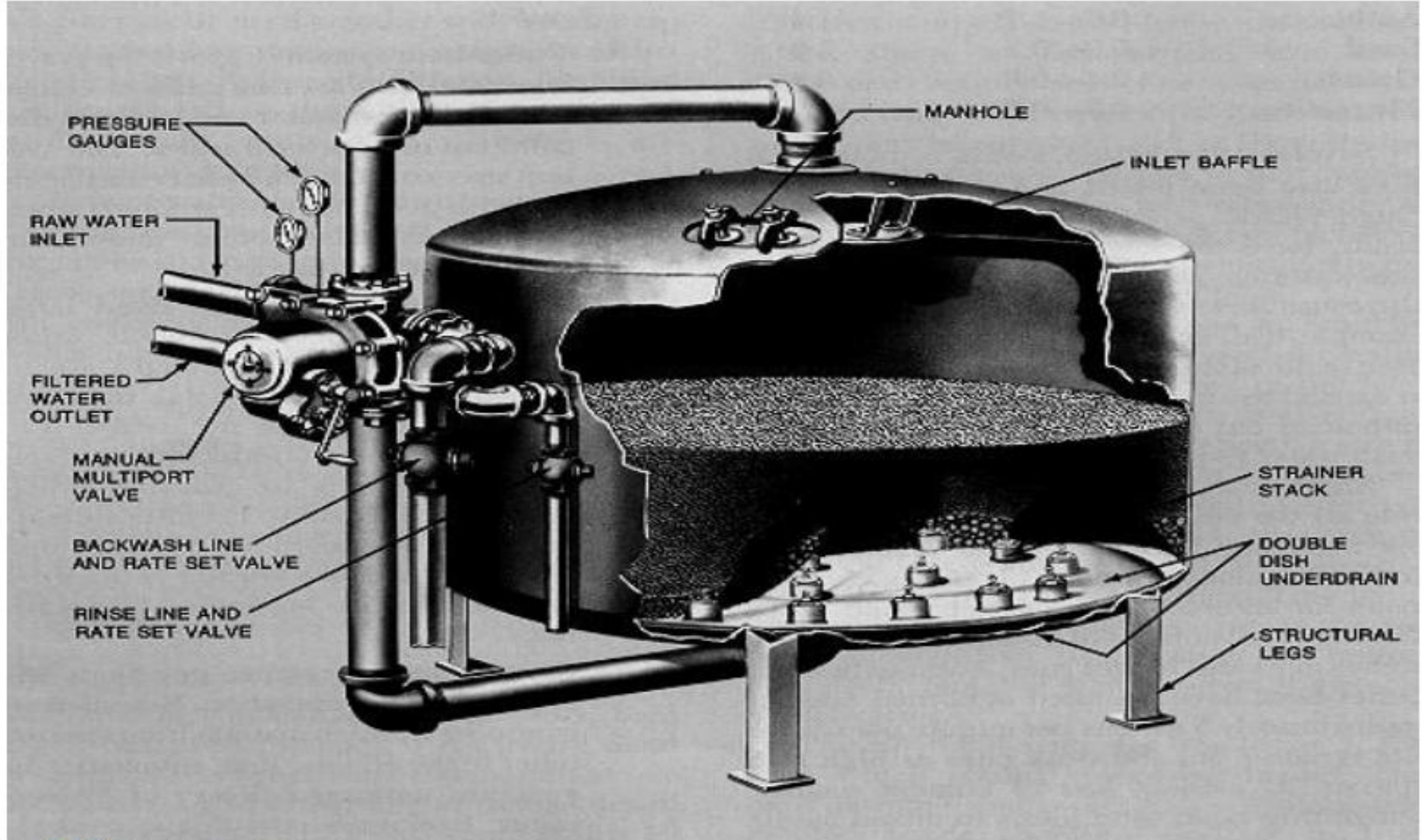
MICROFLOCS

MACROFLOCS

FACTORES QUE AFECTAN LA COAGULACION

- ☯ La naturaleza del Coloide.
- ☯ El pH del agua.
- ☯ La composición química del agua.
- ☯ El gradiente de velocidad o grado de agitación del agua.
- ☯ La Temperatura del agua.
- ☯ El Tipo de coagulante.

FILTRO A PRESIÓN FLUJO DESCENDENTE VERTICAL



MEDIOS FILTRANTES

LECHO ÚNICO

	ARENA	ANTRACITA
Profundidad (in)	27	27
Tamaño mm	0.6	0.75
Tasa Filtración gpm/ft ²	4	4
Tasa de Lavado gpm/ft ²	12-20	8-12

LECHO MIXTO

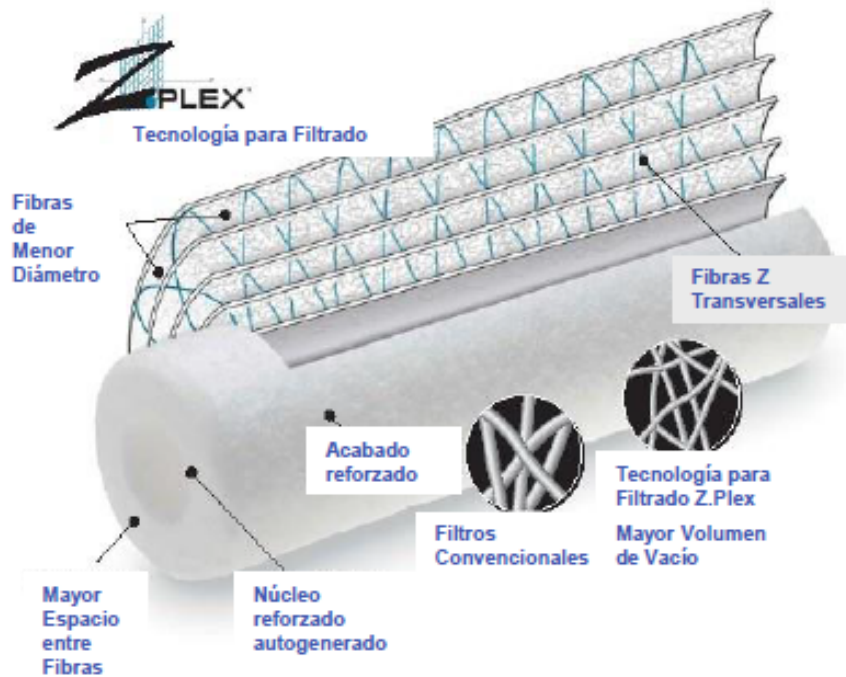
(Valor Típico)	ARENA	ANTRACITA
Profundidad (in)	6	24
Tamaño Efectivo (mm)	0.5	1.0
Coefficiente de Uniformidad	1.6	1.7
Tasa de filtración	5	
Tasa de Lavado	8-12	

PROFUNDIDAD DEL LECHO: 12 in



GE imagination at work

Tecnología para filtrado Z.Plex™



Hasta un 100% más de capacidad de retención de la suciedad

Hasta un 100% más de vida útil para el filtro

Hasta un 50% menos de caída de la presión

Niveles de filtrado Z.Plex:

Filtros ROsave.Zs para el tratamiento previo de la Osmosis Inversa

Filtros Wellpro.Zs para la adecuada protección de los pozos

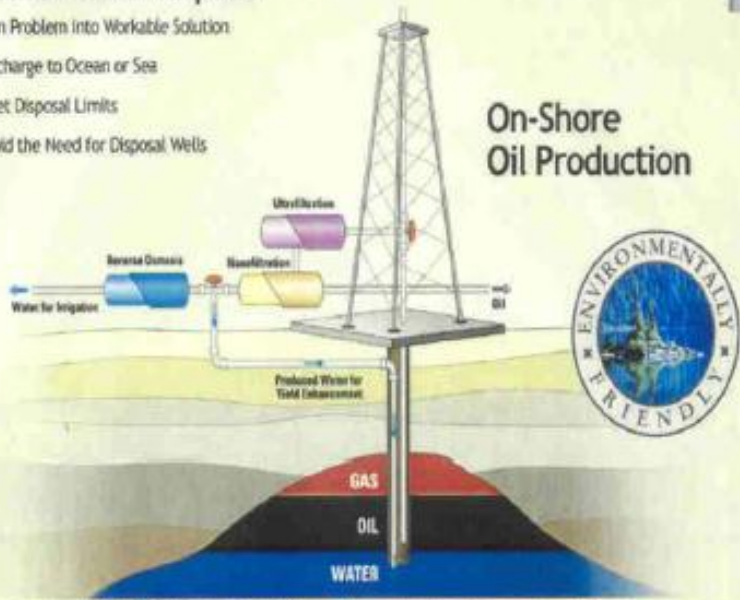


Ultrafiltración

On Shore

Produced Water Disposal

- Turn Problem into Workable Solution
- Discharge to Ocean or Sea
- Meet Disposal Limits
- Avoid the Need for Disposal Wells



Offshore

Produced Water for Enhanced Recovery

- Improved Water Won't Clog Pores
- Oil Free and Softened
- Up to 90°C Operation - No Cool Down



Equipo Ultrafiltración



Agua Producida Mar del Norte



GE imagination at work



FILTRACION

Remoción de sólidos suspendidos involucrando uno o más de los siguientes mecanismos:

- **Filtración profunda**
- **Sedimentación o compactación inercial**
- **Intercepción**
- **Absorción**



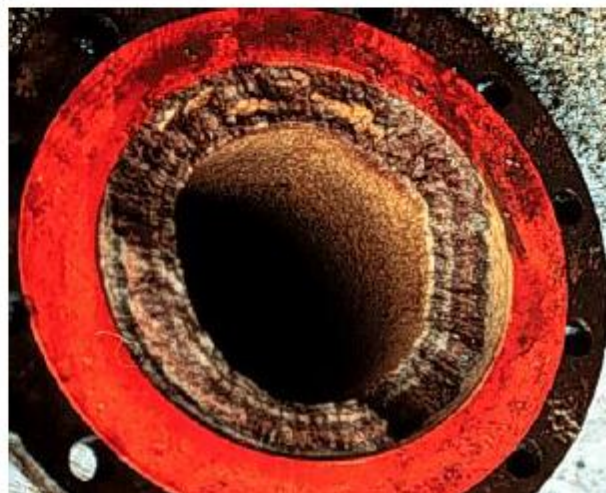
PROBLEMAS ASOCIADOS A LA INYECCION DE AGUA

1. **CORROSIÓN:**

{	<ul style="list-style-type: none">- Oxígeno Disuelto- Gases Ácidos (H_2S, CO_2)- Microbiológica
---	---
2. **INCRUSTACIONES**
3. **SÓLIDOS SUSPENDIDOS**
4. **SÓLIDOS DISUELTOS**
5. **ACEITE EN AGUA**



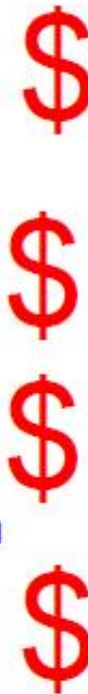
LA INCRUSTACION EN TUBERIAS



imagination at work

PROBLEMAS DEBIDOS A INCRUSTACIONES

- Pérdidas de Producción
- Taponamiento de la Formación
- Aumento de Costos de Energía de bombeo.
- Aumento de Costos de Energía de Calentamiento.
- Cambios de Tuberías, Equipos, etc.
- Mediciones de Caudal
- Ambientales y de Seguridad
- Taponamiento de Filtros
- Obstrucción de Válvulas de Inyección
- Paradas de Emergencia
- Reducción de la Vida Útil de Equipos
- Reducción de Flujos
- Costos de Limpieza



EVENTOS COMUNES A LA FORMACION DE INCRUSTACIONES

- **Mezclas Incompatibles:** Mezclar aguas de inyección y formación que sean incompatibles puede causar formación de incrustaciones, por ejemplo:
 - Inyección de agua de mar con aguas de formación ricas en Ca^{2+} y Ba^{2+} .
 - Mezcla de Agua Dulce con Agua de Formación.
 - Mezcla de Agua de Inyección con Agua de Formación.
- **Auto incrustación:** Debido a cambios de temperatura y presión.
- **Incrustaciones Inducidas por Evaporación**
- **Inundación de la Formación con CO_2 :** Agua que contiene alta concentración de CO_2 es ácida y disuelve calcita en la formación.



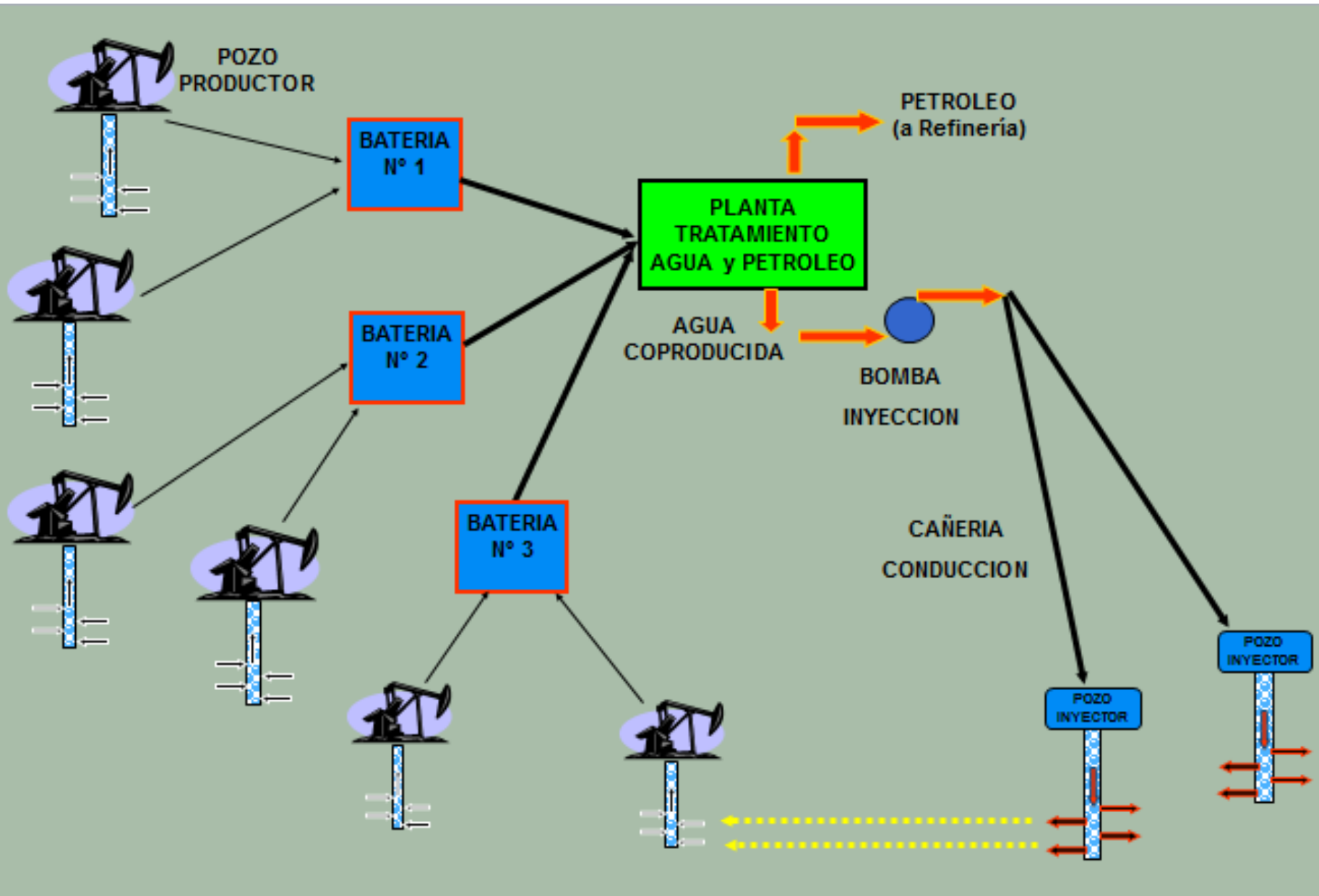
Aspectos Generales:

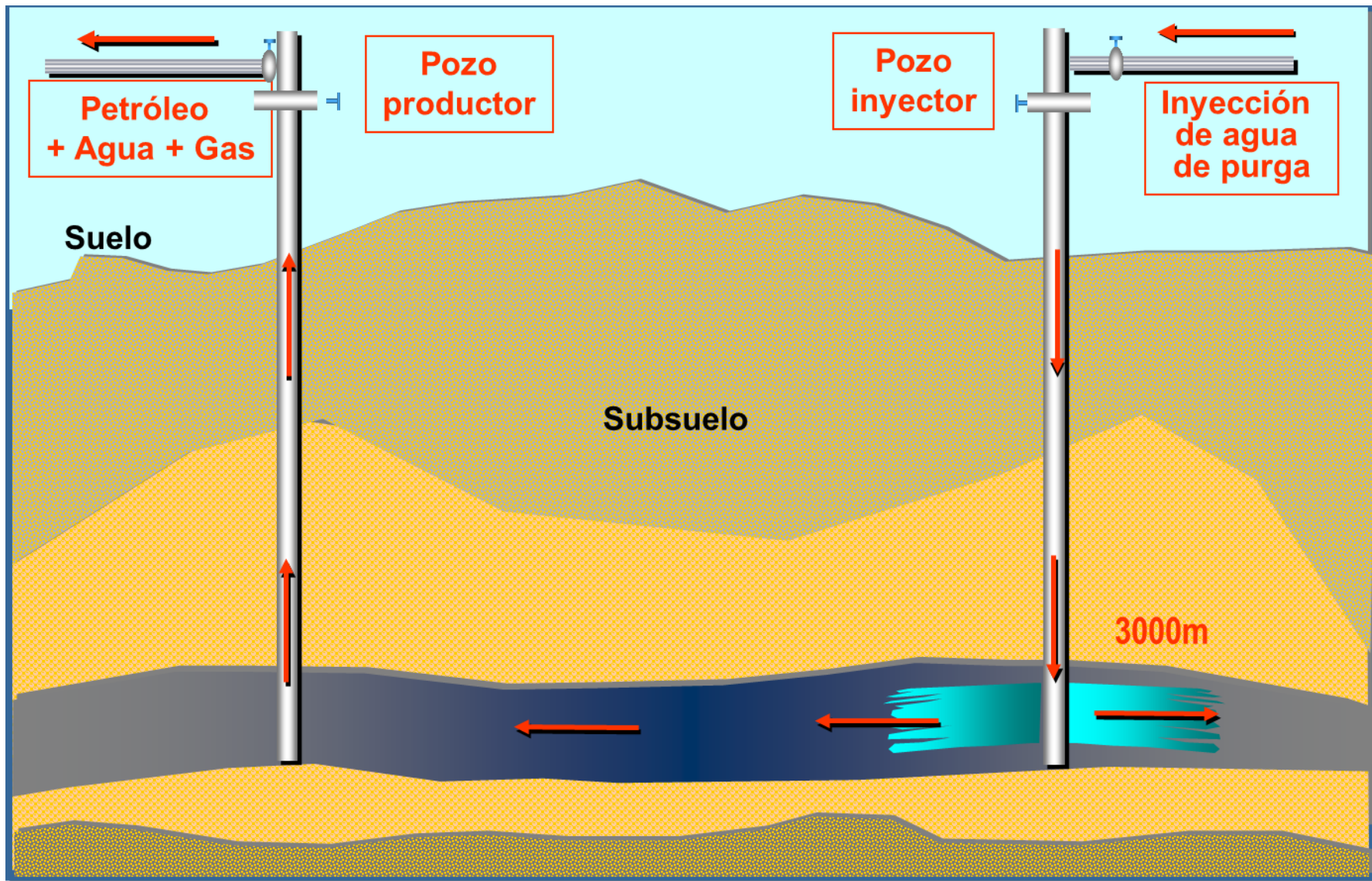
- Utilidad = Ingresos – **Egresos**
- Ingresos: depende de ventas, valor de mercado del petróleo (WTI, Brent, etc).
- Egresos: costos totales asociados al proceso.
- El foco: optimizar y/o reducir costos operacionales.

Por qué se reinyecta agua?

\$\$\$\$

- Para aumentar la presión del reservorio y aumentar la producción.
- Cuidado del medio ambiente.





Aspectos Generales:

Por qué es importante la calidad del agua?

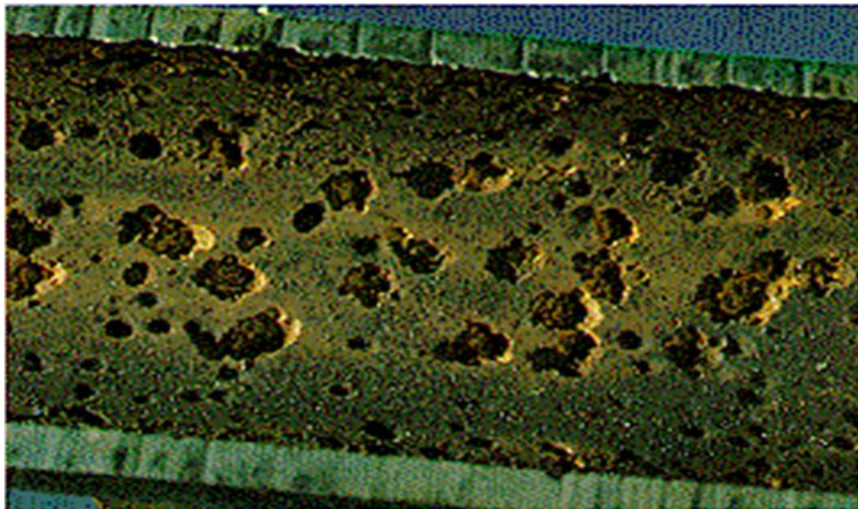
- Para evitar taponamientos de la formación en donde se inyecta, evitar daños en la formación.
- Para prolongar la vida útil de las instalaciones y de fondos.

Qué problemas trae una pobre calidad de agua?

- Disminuye producción.
- Aumenta costos de mantenimiento.
- Reduce tiempo de vida útil de los equipos (superficie y subsuelo)
- Incrementa costos operacionales de bombeo.
- Otros: multas, penalizaciones, disposición de residuos peligrosos, etc

Problemas con el agua de reinyección:

- Corrosión: dióxido de carbono, sulfuro de hidrógeno, oxígeno.
- Deposiciones e incrustaciones (material inorgánico, orgánicos, sales minerales, etc)
- Biofilm y Proliferación microbiológica (principalmente bacterias reductoras de sulfatos, BSR)
- Arrastre de sólidos y de hidrocarburos.



Tratamiento del agua de reinyección:

Tecnologías químicas (DIFERENCIADORAS):

- Inhibidores de corrosión.
- Inhibidores de incrustación.
- Biocidas selectivos.
- Rompedores de emulsión inversa.
- Coagulantes y floculantes (polímeros orgánicos)
- Ayudantes de filtración.
- Secuestrantes de oxígeno.
- Secuestrantes de H₂S.

- Filtros de cáscara de nuez.
- Filtros multimedia.
- Filtros de cartuchos.
- Tanques skimmers
- Ultrafiltración
- Nanofiltración
- Flotación (DGF)

Equipamientos (Tradicionales y novedosos):

Parámetro	Línea de Base	Implementación GE
Caudal de agua (Bls/día)	320,000	320,000
Clarificadores	Inorgánicos (Base aluminio)	Embreak CDM2858 / Embreak CDM2916
Carga OIW (ppm) del agua separada	750	820
Resultado final OIW (ppm)	84	7
Barriles de petróleo recuperado (Bls/día)	213	260
Lodos generados (TM/mes)	552	44
AHORRO POR RECUPERACIÓN DE PETRÓLEO (USD/AÑO)	0	772,632
AHORRO POR REDUCCIÓN DE LODOS	0	253,937
AHORRO TOTAL (USD/AÑO)	0	1,026,569



iService ®

Interconexión entre:

Operaciones y Plataforma de Control en línea GE (Insight)

El camino a la productividad es minimizando errores y disminuyendo los costos, aumentando el acceso a la información 24 hs todo el año.



imagination at work



Lo tradicional no cambia, cambia el gerenciamiento de la INFORMACION

Productos Clarificantes

• Polielectrolitos Catiónicos

- Productos catiónicos base emulsión son comúnmente usados en petróleo
- Generalmente la mayoría de las partículas del agua tienen carga negativa (sólidos, aceite, bacteria)
- Existe un amplio rango de productos, con diferentes propiedades
- Todo polímero requiere de un tiempo mínimo de hidratación/reacción
- Productos sólidos requieren equipo especial de preparación/inyección.

Clarificación del Agua - Emulsiones



Emulsión O/W

Coloides

Clarificación del Agua - Selección del Polímero

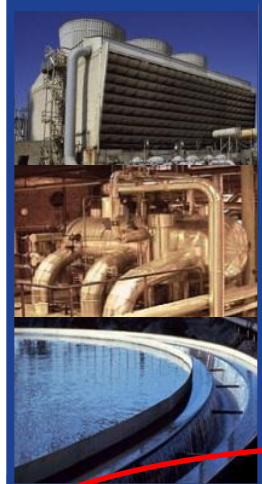



Selección del Polímero

- Trabajo de laboratorio
- Realizar procedimiento de Bottle Test & Jar Test








GE Water & Process Technologies

Chemical & Monitoring Solutions

Water Services	Chemical Process	Industrial Process
		
RMD & ChemFeed Solutions		
		

Engineered Systems

UF/MBR/ABMet	
RO/ED	
Thermal/ZLD	
Mobile/BOO	
Filters & Membranes	



Storage, Dosing, Sensors & Analysis



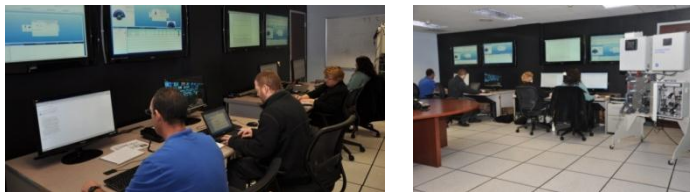
Control & Wireless Tank Sensors



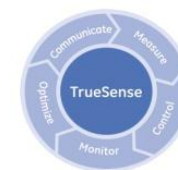
On-Line Continuous Monitoring & Control
TrueSense & PasteurSense



Remote Monitoring, Analysis & Reporting
TrueSense View Web / iPad / Smart Phone



24 hr Remote Service & Support
Service Reliability Centre



GE Gateway

...to connect most stand alone analyzers.



Flow Meter



pH Analyzer



Pressure Transmitter



Mesh

- 2 Analog 4-20mA input + 2 digital input



imagination at work

GE Communications Adaptors

...expanded wireless capabilities

Capture any analog
or digital signal

- Waste
- Existing tank
Sensor
-



InSight platform ...

A symphony of knowledge management



iService ... the 3 levels

*...Remote Monitoring & Diagnostic
product line*



imagination at work



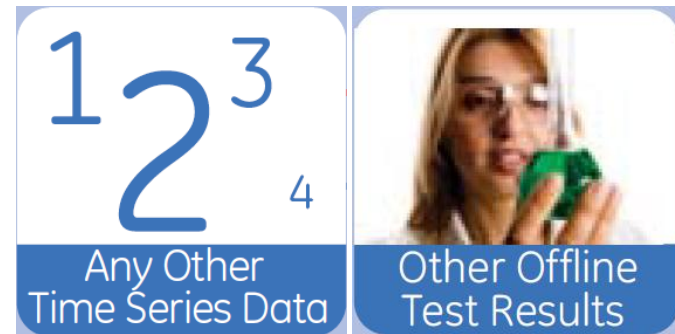
1st level – Insight and Manual Data

○ Insight

○ Manual Data Entry

- GE manual analysis/data
- Customer manual analysis/data
- Plant data
- Projects

- Single communication Platform
- Off site diagnostics enabler
- Productivity savings



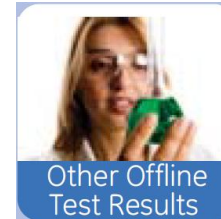
**This is not an option
this is our Service model**





2nd level – Insight and Sensors data

- Insight
 - Manual data
 - **Sensors data**
 - GE Sensors
 - Customer Sensors
-
- Real-Time off site diagnostics
 - Indirect product dosage tracking
 - Alarming
 - Productivity



iService – the 3 levels

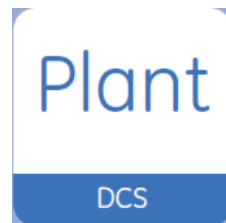
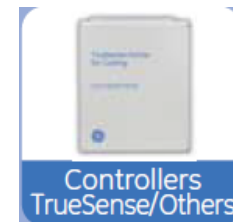
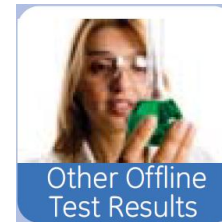


3rd level – Insight and Analytes data

- Insight
- Manual data
- Sensors data
- **Analytes data**

□ TrueSense for Process (COM)

- Direct chemical active measurements
- Dosage rate optimization



SRC: Service Reliability Center



Available to assist you with InSight and TS hardware



Locations



[GE Service Reliability Center Video](#)

SRC in GE headquarters

Transforming data into meaningful information and insight, and get a better business result for our customers, both external and internal



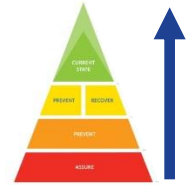
1075
of Sites

- Improved customer responsiveness
- Move from “reactive” to “proactive”
- Drive competitive advantage
- Expand global Sales-Revenue from RM&D
- Tracking performance & accuracy



[GE Service Reliability Center Video](#)

Service Reliability Centers



Functions performed ...

1



Set-up & configuration

2



Alarm support & management

3



Daily systems reviews

4



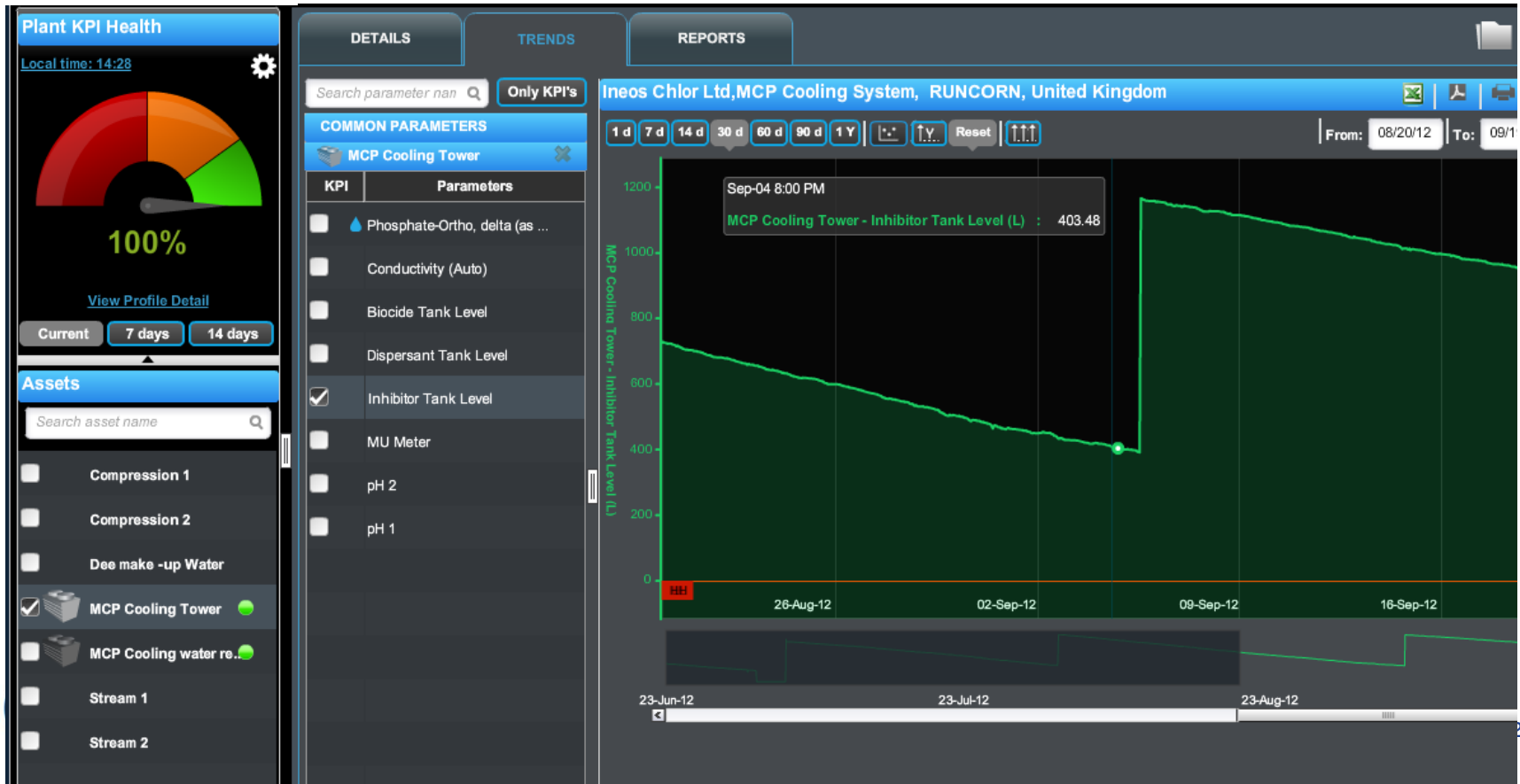
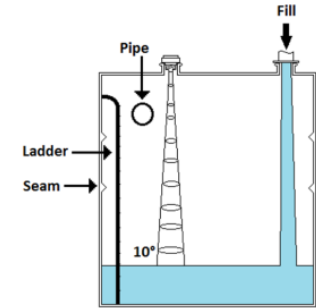
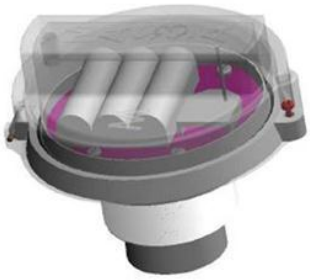
Local chemical automation & process control systems troubleshooting

5



Chemical application problem diagnostics & resolution support

GE Wireless Tank Level sensors



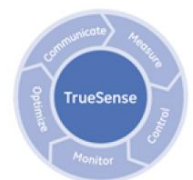
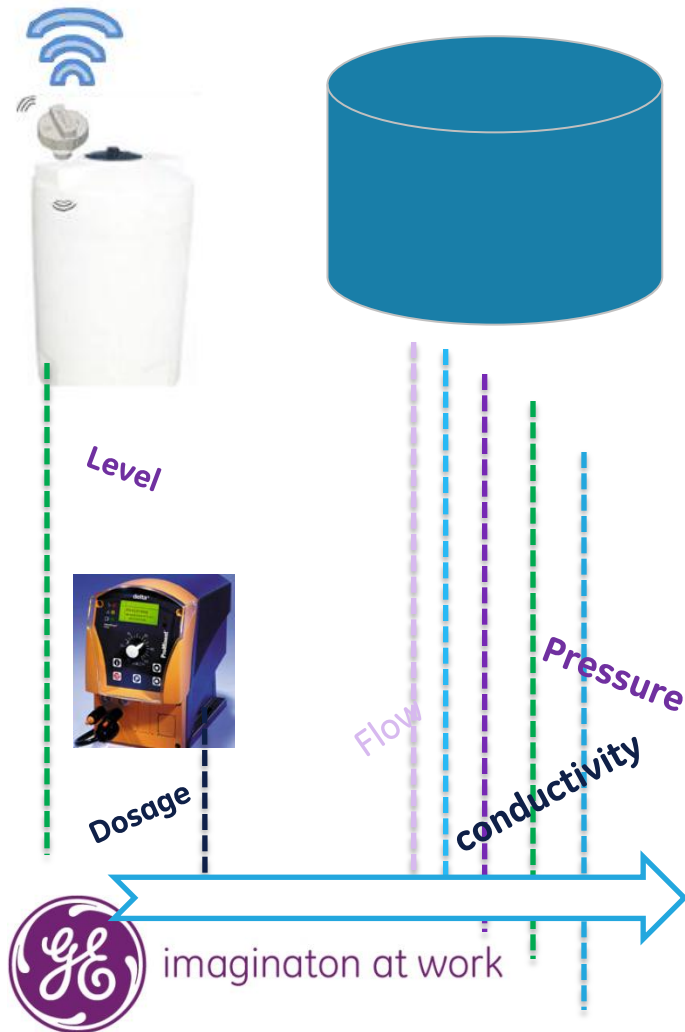
Insight for Process

...truly differentiating!

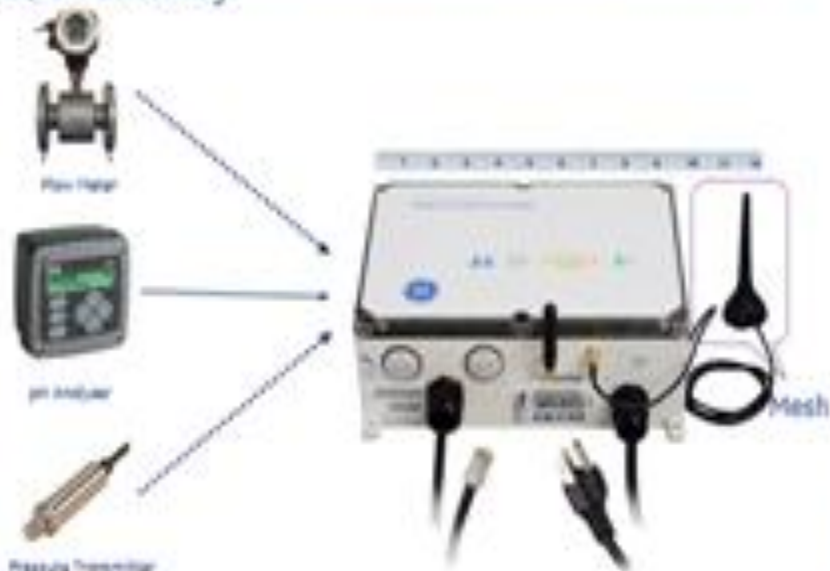
System Reliability Center



Mobile



Gateway to connect most stand alone analyzers. Two inputs per Gateway



TODA LA DATA ADQUIRIDA ES PROCESADA EN ESTOS CENTROS DE CONFIABILIDAD Y CONTROL EN USA y BELGICA



Data la procesa GE y la recibe CLIENTE (24 horas x 7 x 52 semanas)

SRC Haasrode (Belgium)



Manual Data log entry.



imagination at work

Línea cronológica:



06 Meses: Cliente fidelizado con INSIGHT

Plan de Acción:

Propuesta 2016 :

- Instalación sistema Insight ® para carga de datos manual y acceso a las funciones para que cliente se vaya familiarizando con el entorno INSIGHT.
- Capacitación operadores en técnicas analíticas y carga de datos en InSight®
- Control cruzado de datos por técnicos de GE semanal con carga de datos en Insight®
- Carga de stocks diarios en InSight®
- Migración de productos a NUEVAS APLICACIONES (mas eficientes)
- Envío de reportes desde sistema con: sistemas fuera de especificación, problemas de consumo.
- Envío de resumen semanal de variables del sistema
- Envío de reportes mensuales con costos de tratamiento
- Colocación sistema Gateway de GE para carga automática de datos en Insight® de:
 1. Caudal de clarificación aguas asociadas.
 2. Turbidez de clarificación y otras.
 3. Salinidad PTB, %BSW, en salida Plantas de Crudo, Baterias.
 4. Velocidad de corrosion MPY , KPIs para controlar Integridad de Ductos
 5. Tasas de incrustabilidad inorganica y organica (parafinas)
 6. Otras Variables y KPIs a establecer
- Colocación de automatismos para :
 1. Dosificación de quimicos en ppm según caudal (modulación de dosis)
 2. Dosificación de productos según especificación
 3. Trend Chart y manejo predictivo

Scorecard Gerente y Supervisores: Los graficos histogramas y tendencias

- Sistema Insight Bonificado
- Gateway para envío de información vía tecnología celular bonificado
- Instalaciones de automatismos GE-Prominent:
 - Aquatrack torres (dos)
 - Control de dosificación
 - Control de purga
 - Control de corrosión
 - Control de salinidad
 - Control de contaminaciones
 - Envío de parámetros a Insight® para visualización 24x7 de estado del sistema.
- Sensores y válvulas actuadas
- Sistemas de envío de la información a GE vía Wireless
- Sensores y señales **MPY (preveer fallas)**
- Sensores de consumo para automatizar y monitorear
- **Controlador automático** monitoreo de variables y carga remota en Insight®, control de dosificación.



Mobile



Tecnologias

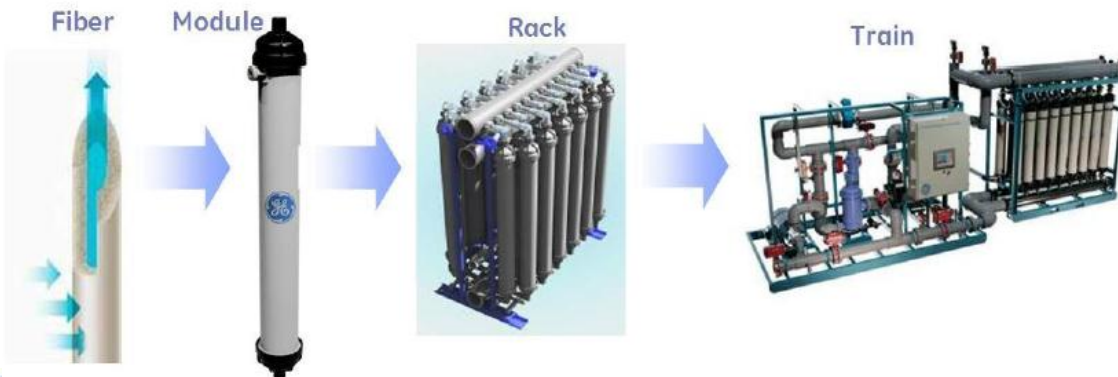
Ultrafiltracion

ZeeWeed® 1000 - Immersed UF



Feed Water Turbidity Limits: Average < 50 NTU; Peak < 150 NTU

ZeeWeed® 500 - Immersed UF



Sistemas compactos con pre-ingenieria

Z-Box S

- ZeeWeed 1000
- Flow rates: 16 - 64 m³/h



Z-Box M

- ZeeWeed 500
- Flow rates: 14 – 55 m³/h



Z-Box L

- ZeeWeed 1000 and 500
- Flow rates: 273 - 512 m³/h



Z-Pak

- ZeeWeed 1500
- Flow rates: 56 - 227 m³/h

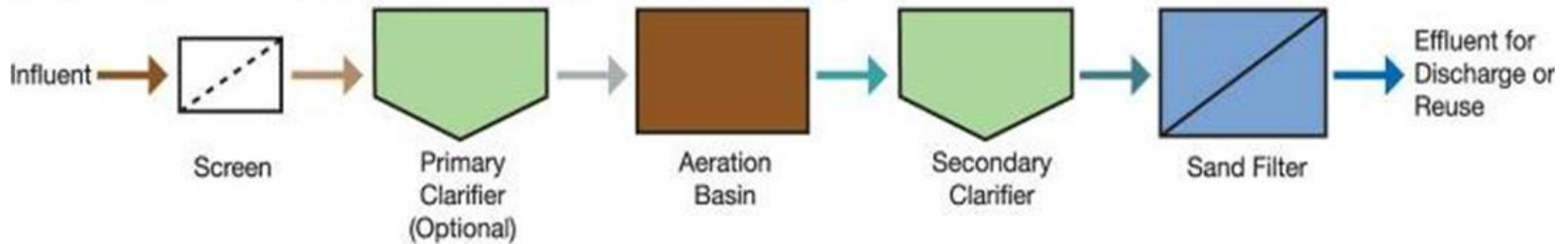


Beneficios:

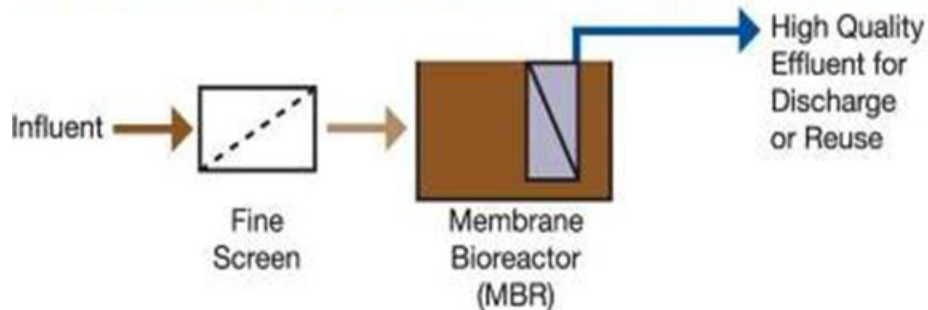
- Area Compacta
- Calidad de agua excelente
- Cumple con los requisitos mas estrictos de calidad de agua potable mundial
- Bajo requerimiento de quimicos
- Operacion automatica
- CAPEX y OPEX comparable a otras tecnologias convencionales

Bioreactores de Membranas (MBR)

Conventional Multi-Step Tertiary Treatment Process



ZeeWeed® MBR Simplified Treatment Process



Calidad de agua tratada:

- DBO < 5 ppm
- Turbidez < 0,2 NTU
- SDI < 3
- NH₃-N < 0,5 ppm
- TN < 3 ppm
- TP < 0,1 ppm

Sistemas compactos con pre-ingenieria

Z-Mod S

- MLSS: 3,000 to 15,000 ppm
- Flow rates: up to 12.5 m³/h



Z-Mod M

- MLSS: 3,000 to 15,000 ppm
- Flow rates: up to 17 m³/h



Z-Mod L

- MLSS: 3,000 to 15,000 ppm
- Flow rates: up to 158 m³/h



Z-Mod X

- MLSS: 3,000 to 15,000 ppm
- Flow rates: up to 630 m³/h



Beneficios:

- Operacion simplificada
- Agua de alta calidad
- Posibilidad de alimentar un sistema de RO o EDR directamente
- Area compacta
- Concentracion de lodos activados 3x de sistema convencional

+650 GE ZeeWeed[®] MBR plants worldwide



Sistemas de Osmosis Inversa

Agua de pozo



PRO Series:

- Medium sized single pass RO skid mounted systems for industrial applications.
- Flow rates: 10 - 100 m³/h



Titan Series:

- Large sized single/double pass RO skid mounted systems for industrial applications.
- Flow rates: 27 - 158 m³/h



Mobile Combination Container:

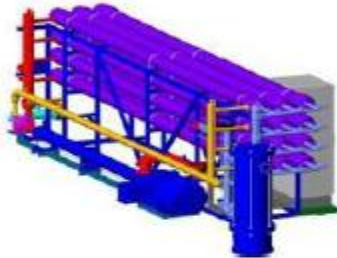
- Medium sized containerized single/double pass RO systems for industrial applications.
- Single pass: 60 m³/h
- Double pass: 34 m³/h

Sistemas de Osmosis Inversa

Desalinizacion

SeaPRO:

- Medium sized skid mounted systems.
- Flow rates: 4.5-114 m³/h

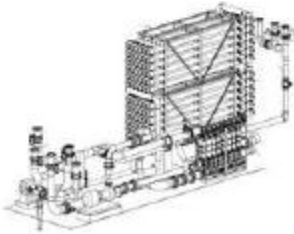


SeaPRO-E:

- Economy designed medium sized skid mounted systems.
- Flow rates: 20-104 m³/h

SeaTECH:

- Containerized units.
- Flow rates: 6.8-125 m³/h



SeaSMART:

- Large projects - Pre-engineered SWRO systems.
- Sizes: 208 m³/h and 416 m³/h designs

Flota Movil de Alquiler/Emergencia

