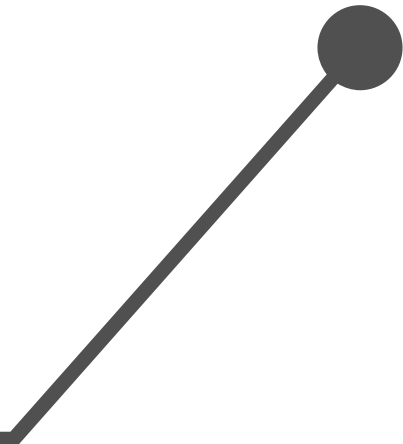




**LTI**

INDUSTRIAL  
CLEANING  
SERVICES

**FLUSHING**



# ¿QUÉ ES?

Consiste en pasar aceite bajo régimen turbulento a través de tuberías y/o circuito hidráulico, con el objeto de retirar partículas sólidas o aceite contaminado, para alcanzar un nivel de limpieza previamente seleccionado según normas o especificaciones particulares.



# OBSERVACIONES

## MEDIDAS DE SEGURIDAD E HIGIENE

*Se adoptarán y verificarán todas las medidas de seguridad que las labores sobre el terreno requieran, y se proporcionarán todos los recursos necesarios para ello.*

## CALIDAD DEL SERVICIO

*La calidad del servicio se medirá mediante medidor de partículas PARKER o análisis de aceite en laboratorio independiente.*

## CONDICIONES DEL SERVICIO

*Durante el proceso, cualquier fuga externa en las conexiones intermedias que no han sido intervenidas por LTI, deberán ser solventadas por la empresa contratante.*

# ¿CUÁNDO SE RECOMIENDA?

1. **Grado de contaminación elevado**
2. **Antes de la puesta en marcha del sistema que lleva un tiempo parado.**
3. **Mezcla de lubricantes, desgaste, contaminación...**
4. **Al realizar trabajos de mantenimiento.**



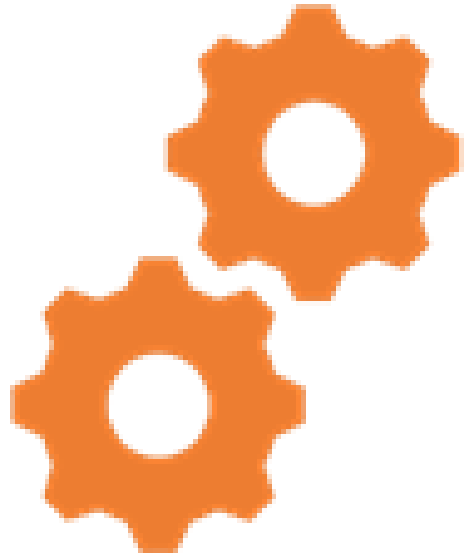
# PROBLEMAS Y MIEDOS DEL CLIENTE

Los niveles altos de contaminación aceleran el desgaste del componente y disminuyen su vida útil. Además, los componentes gastados contribuyen a la ineficiencia del sistema de operación, el fallo de componentes, el incremento de la temperatura del fluido, fugas y la pérdida de control. Todos estos fenómenos son el resultado de la acción mecánica directa entre los contaminantes y los componentes del sistema. La contaminación también puede actuar como catalizador para acelerar la oxidación del fluido y producir una descomposición química de sus constituyentes. Fallos potenciales: • Desgaste • Deterioro de los componentes • Cavitación • Mala circulación

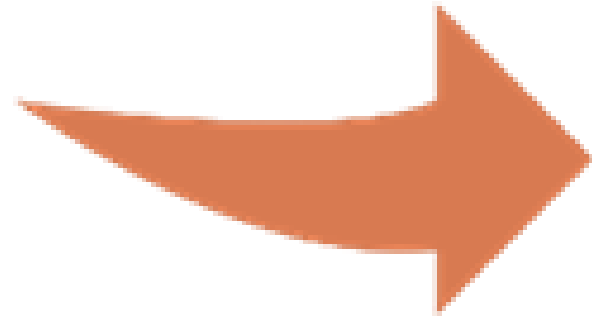
# BENEFICIOS

- 1 INCREMENTA LA FIABILIDAD DE LA MÁQUINA**
- 2 DISMINUCIÓN DEL GASTO EN REPARACIONES**
- 3 ALARGA LA VIDA ÚTIL**
- 4 EL EQUIPO NO SUFRE RECALENTAMIENTOS**
- 5 MENOR CONSUMO ENERGÉTICO**

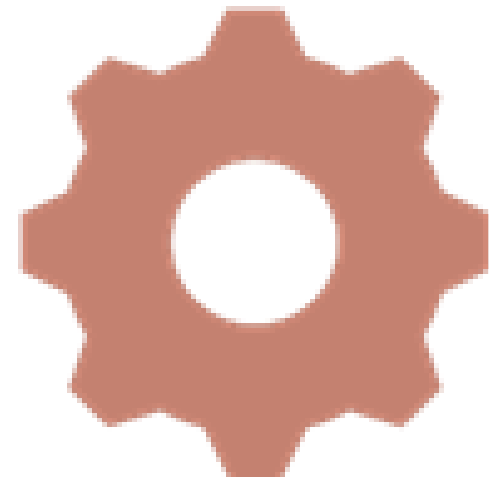
# EQUIPOS; SECTORES INDUSTRIALES



**Hidráulicas**



**Turbinas**



**Compresores**



**Generadores**



**Recuperadores  
de gases**

# ¿POR QUÉ TRABAJAR CON LTI?

- **Calidad del servicio.**
- **Adaptación a las necesidades del circuito específico.**
- **Capacidad para alcanzar regímenes de circulación de alta turbulencia para una mejor limpieza.**
- **Experiencia en distintos mercados y equipos.**



# CARACTERÍSTICAS DEL SERVICIO

- **ACEITE UTILIZADO:**
- **21 CTS ( ISO 22)**
- **RE > 4000**
- **Se deben utilizar circuitos de derivación temporal en los extremos de los actuadores y en los set de válvulas, para que la contaminación no ingrese en estos componentes ya que estos son muy sensibles.**

## Limpieza del Fluido para los Componentes Hidráulicos Típicos

Componentes	Código ISO
Válvulas de servo Control	16/14/11
Válvulas Proporcionales	17/15/12
Bombas / Motores de Paleta y Pistón	18/16/13
Válvulas de Control de Presión y Direccional	18/16/13
Motores / Bombas de Engranaje	19/17/14
Cilindros, Válvulas de Control de Flujo	20/18/15
Fluido Nuevo sin Usar	20/18/15

Tipo de Sistema	Niveles de Limpieza Recomendados (Código ISO)
Baja Presión–control manual	20/18/15 o mejor
Baja a Mediana Presión– controles electro-hidráulicos	19/17/14 o mejor
Alta Presión– servo controlado	16/14/11 o mejor

Tabla 5. Niveles de Limpieza Recomendados (Códigos ISO) para Componentes de Fluidos Hidráulicos

Componentes	Niveles de Limpieza (Código ISO) 4 μ(c)/6 μ(c)/14 μ(c)
Bomba de Engranaje	19/17/14
Bomba del Pistón/Motor	18/16/13
Bomba de Paletas	19/17/14
Válvula de Control Direccional	19/17/14
Válvula de Control Proporcional	18/16/13
Servo Válvula	16/14/11

Lo anterior está basado en la información de varios catálogos de ditintos fabricantes. Contacte a Schroeder Industries LLC para recomendaciones para las necesidades específicas de su sistema.

#### 6.4. Cálculo Tipo Reynolds

$$R_e = \frac{V \cdot D \cdot \rho}{\mu} = \frac{V \cdot D}{\nu}$$

Dónde:

$V$ : velocidad del fluido  $\left[ \frac{m}{s} \right]$ ,  $D$ : diámetro interno del tubo  $[m]$ ,  $\nu$ : viscosidad cinemática  $\left[ \frac{m^2}{s} \right]$ ,  $\mu$ : viscosidad dinámica  $\left[ \frac{N \cdot s}{m^2} \right]$ ,  $\rho$ : densidad  $\left[ \frac{kg}{m^3} \right]$

Además:

$$Q = V \cdot A$$

$Q$ : Caudal  $\left[ \frac{m^3}{s} \right]$ ,  $A$ : Área  $[m^2]$

Por lo tanto:

$$D = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot R_e \cdot \nu}$$

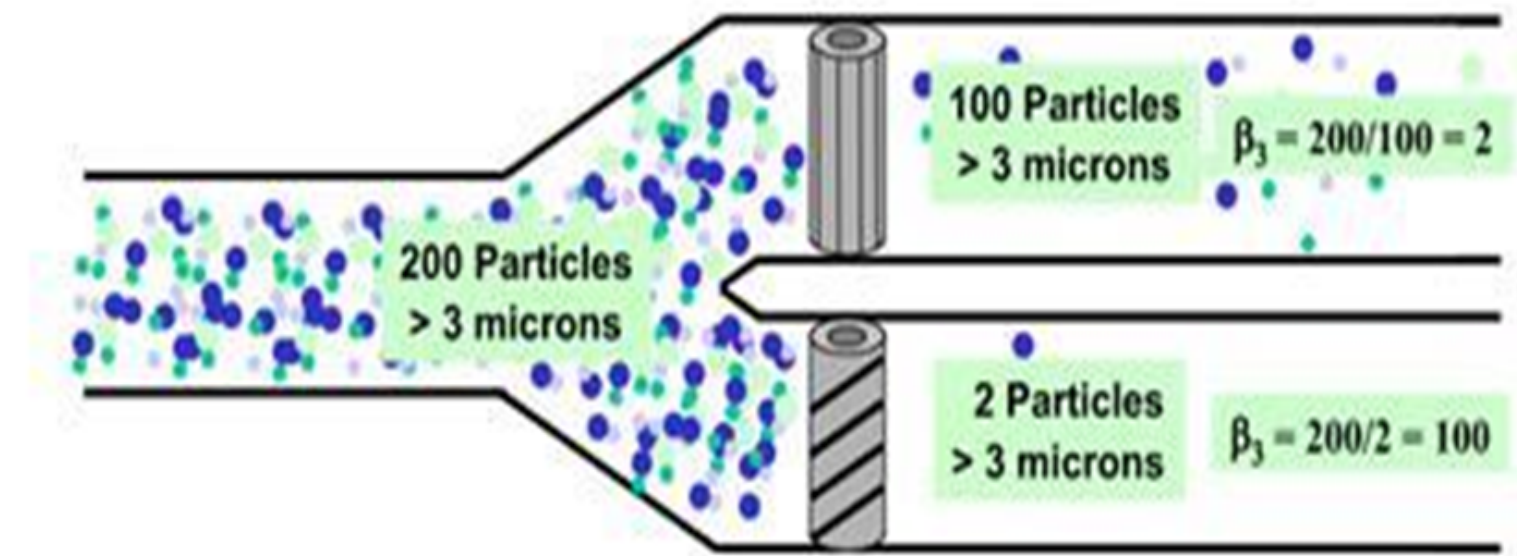
**Importante:** Si el Reynolds se encuentra en un rango menor a 2000, se considera flujo laminar, si está entre 2000 y 4000 se denomina transición y finalmente, el flujo será turbulento si se encuentra sobre 4000.

**Tabla 4.** Dimensiones y caudales mínimos de Flushing.

Dimensiones - Caudales Minimos Flushing													
Item	DESCRIPCION	DIAMETRO					SCHEDULE	ESPESOR PARED		Viscosidad, Mobilene Flushing Oil		Q Min. Para Flushing	
		CAÑERÍA ASTM	NPS in	NPS mm	OD in	OD mm		Diámetro interior	ANSI/ASME	in	mm		cSt
1	AC A106 G-B	1/2	15	0,840	21,3	13,84	XS 80	80S	0,147	3,73	21,2	40°C	23,4
2	AC A106 G-B	3/4	20	1,050	26,7	18,88	XS 80	80S	0,154	3,91	21,2	40°C	33,2
3	AC A106 G-B	1	25	1,315	33,4	24,30	XS 80	80S	0,179	4,55	21,2	40°C	42,7
4	AC A106 G-B	1-1/2	40	1,900	48,3	38,14	XS 80	80S	0,200	5,08	21,2	40°C	67,1
5	AC A106 G-B	2	50	2,375	60,3	49,22	XS 80	80S	0,218	5,54	21,2	40°C	86,6
6	AINOX A304L	2	50	2,375	60,3	42,82	160	160	0,344	8,74	21,2	40°C	75,3
7	AC A106 G-B	3	80	3,500	88,9	73,66	XS 80	80S	0,300	7,62	21,2	40°C	129,5
8	AC A106 G-B	4	100	4,500	114,3	102,26	STD 40	40S	0,237	6,02	21,2	40°C	179,8



# FILTROS



$$\beta_x = \frac{n_{\text{upstream} > x}}{n_{\text{downstream} > x}}$$

$n$  = Number of particulants  $> x$   
(where  $x$  is the particulant size in microns)

$$\beta_5 = \frac{1,000,000 > 5\mu\text{m}}{1,000 > 5\mu\text{m}} = 1,000$$

$$(1,000 - 1) / 1,000 \times 100 = 99.9\%$$

**efficiency** =

Beta minus 1 divided by beta times 100

- Todas las partículas son capturadas por un manifold de filtros dobles ubicados en paralelo del tipo Spin- On, filtro de celulosa y fibra de vidrio. Captura partículas mayores de  $3\mu$  (posee un  $\beta=75$ ), lo que nos da una eficiencia de un 98.7%.

# CHECK LIST: ACTIVIDADES DE FLUSHING

- Interpretar plano hidráulico del equipo o sistema.
- Determinar el nivel de limpieza para los componentes del circuito según Norma ISO 4406 y/o especificaciones.
- Cálculo de caudal para alcanzar régimen turbulento ( Este puede alcanzar hasta 8 veces el caudal nominal del equipo).
- Aislar sistema de control y actuadores mediante by-pass.
- Realizar el levantamiento y verificar torque de racores instalados.
- Posicionar el equipamiento autónomo.
- Cercado del área de trabajo mediante señal ética (Cinta de peligro, barreras, etc).
- Conexión del equipo de Flushing a líneas de presión y retorno.
- Cargar y/o trasvasiar aceite a máquina.
- Abrir válvulas de seguridad y puesta en marcha de máquina.
- Verificar Fugas.
- Presurizar el sistema cerrando válvulas de seguridad a utilizar.
- Verificar flujo en medidor de caudal.
- Monitorear temperatura de aceite.
- Toma de muestras en línea de presión.
- Repetir los últimos tres procedimientos hasta alcanzar norma ISO deseada.
- Realizado el flushing conectar líneas y efectuar reapriete general.
- Retirar el aceite del proceso.
- Efectuar limpieza general área.

# **CHECK LIST: EQUIPOS Y HERRAMIENTAS**

- Máquina de Flushing.
- Máquina de microfiltrado de aceite.
- Disolvente mezcla - Juegos de llaves punta/corona.
- Atornilladores.
- Herramientas menores (Juego de llave Allen, juego de dados, etc.).
- Paños de limpieza.
- Solvente para lavado de piezas.
- Otros....