

Ciclo de 20

MasterClass

AGUASRESIDUALES.INFO

AGUASRESIDUALES.INFO



MasterClass 1

“Monitorización de los parámetros determinantes para la caracterización del agua residual y protección de procesos en EDAR”

Carlos Merino

Business Development Process Specialist



Ciclo de 20
MasterClass

AGUASRESIDUALES.INFO



MasterClass
patrocinada por:



Agenda

1. Hach. Introducción de Empresa
2. Mediciones en influente: Parámetros alerta
3. Medida de materia orgánica en agua residual
4. Medición de nutrientes
5. Análisis de Toxicidad en continuo



DANAHER

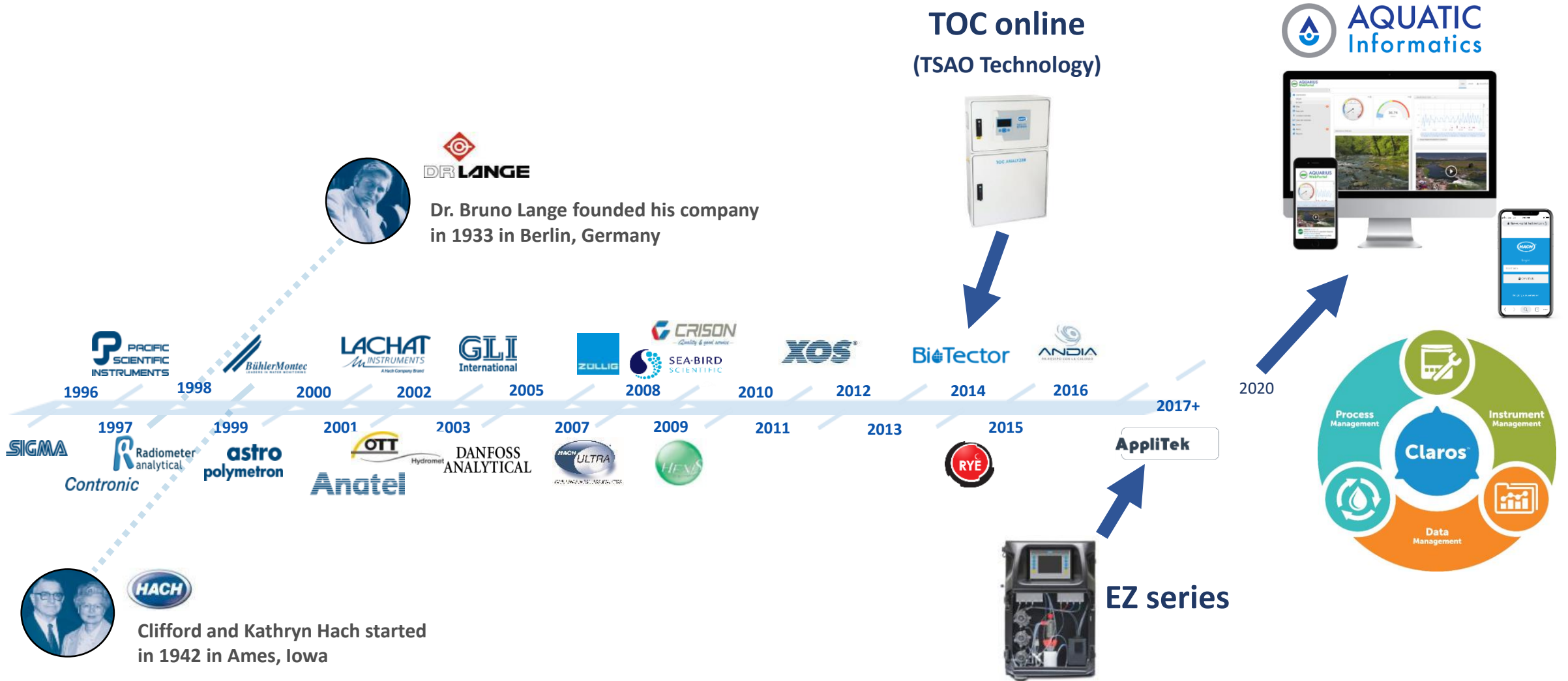
- Grupo global de innovación en ciencia y tecnología
- Fortune 200 Company
- > 20 OpCos operativas
- 60.000 asociados en todo el mundo
- 3 plataformas de negocio principales
 - Ciencias de la vida
 - Diagnóstico
 - Soluciones ambientales y aplicadas



Danaher Water Quality Group



HACH: Historia de crecimiento



HACH: Completo portafolio de medidas en continuo

MasterClass
patrocinada por:



PAH
Carga Orgánica UVAS
TOC DQO



ORP
pH
O₂
Cond



Al
Fe
Cu
Mn
Cr
Zn
Cd
As
Hg

SO₄²⁻
S²⁻
ATP
Color
Cl⁻
Phenol
Ca²⁺
Mg²⁺
CN⁻
Alk

NH₄⁺
NO₃⁻
NO₂⁻
PT
PO₄³⁻
TN
Nutrientes



TSS
NTU
Desinfección

Cubetas LCK y otros métodos Hach



PO₄, NO₃, NO₂, Fe, Mn, Al, NH₄, TP, TN, TOC, COD, detergentes, SO₄, metales, DBO, etc.

Espectrofotometría



Fotometría



Turbidez



HQ/HQd Series

pH, Conductivity, ORP, ISE



Claros Enabled

NEW HQ Series Portable

AT1000 – Titulación aut.



Dureza
Alcalinidad
Cloro
FOS/TAC

High-end Lab

Robot de Laboratorio AP3900
TOC
LICO



Influente estándar de EDAR municipal

Nitrógeno

Total

12 - 15g N /HE

50 - 80 mg N/L

Materia Orgánica

120g DQO / HE

500 - 750 mg DQO/L

SS

90 g SS/HE

150 -350 mg SS/L

pH

6,5 - 8,5

Conductividad

800 - 2000µS/cm

Fósforo Total

1,5 - 3g P /HE

8 - 15 mg P/L

Los vertidos inesperados

MasterClass
patrocinada por:



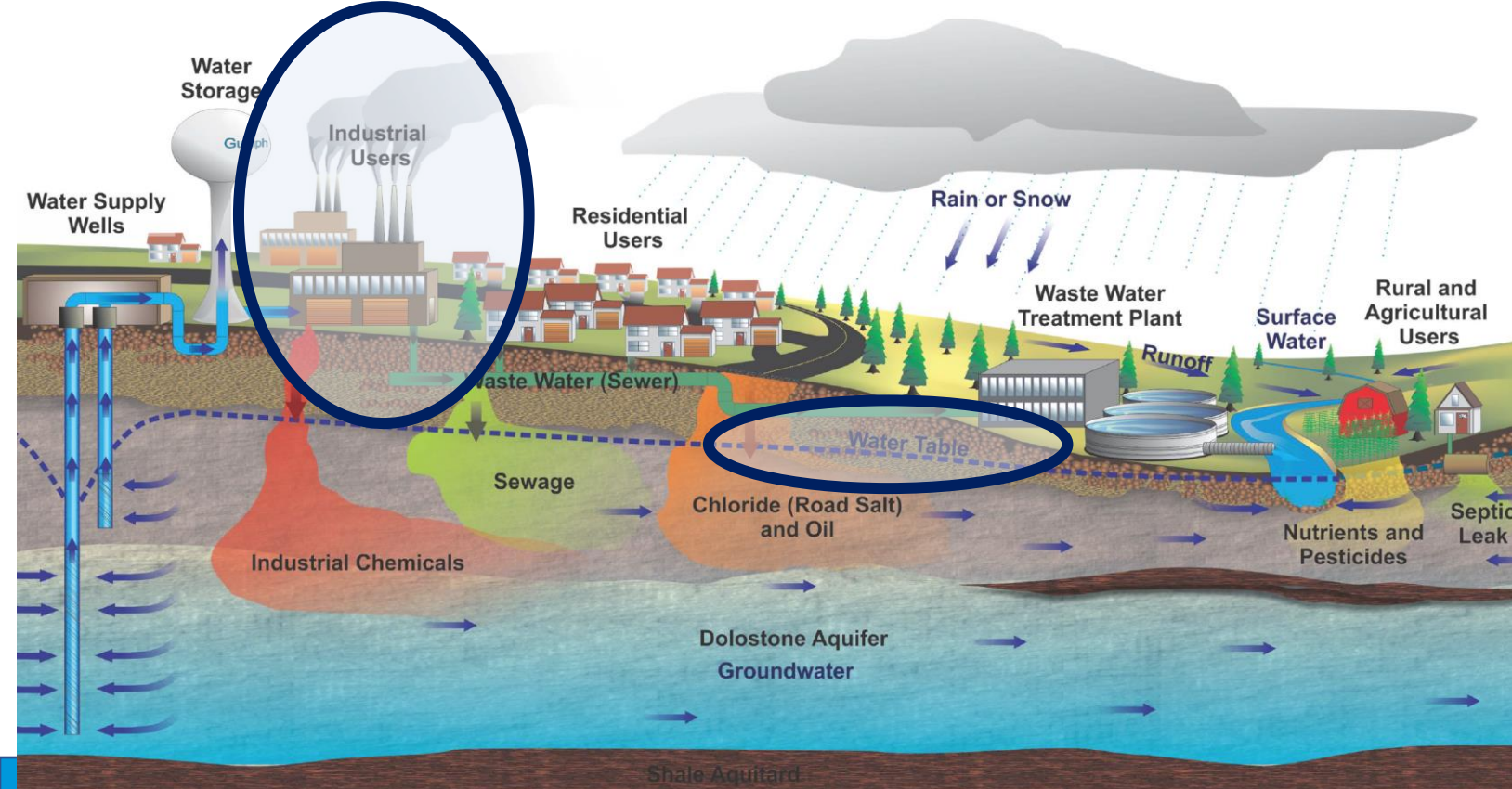
Industrias



Aguas con baja carga



Intrusión marina



Consecuencias de vertidos inesperados

Estos vertidos pueden ser tóxicos o representar altas cargas contaminantes

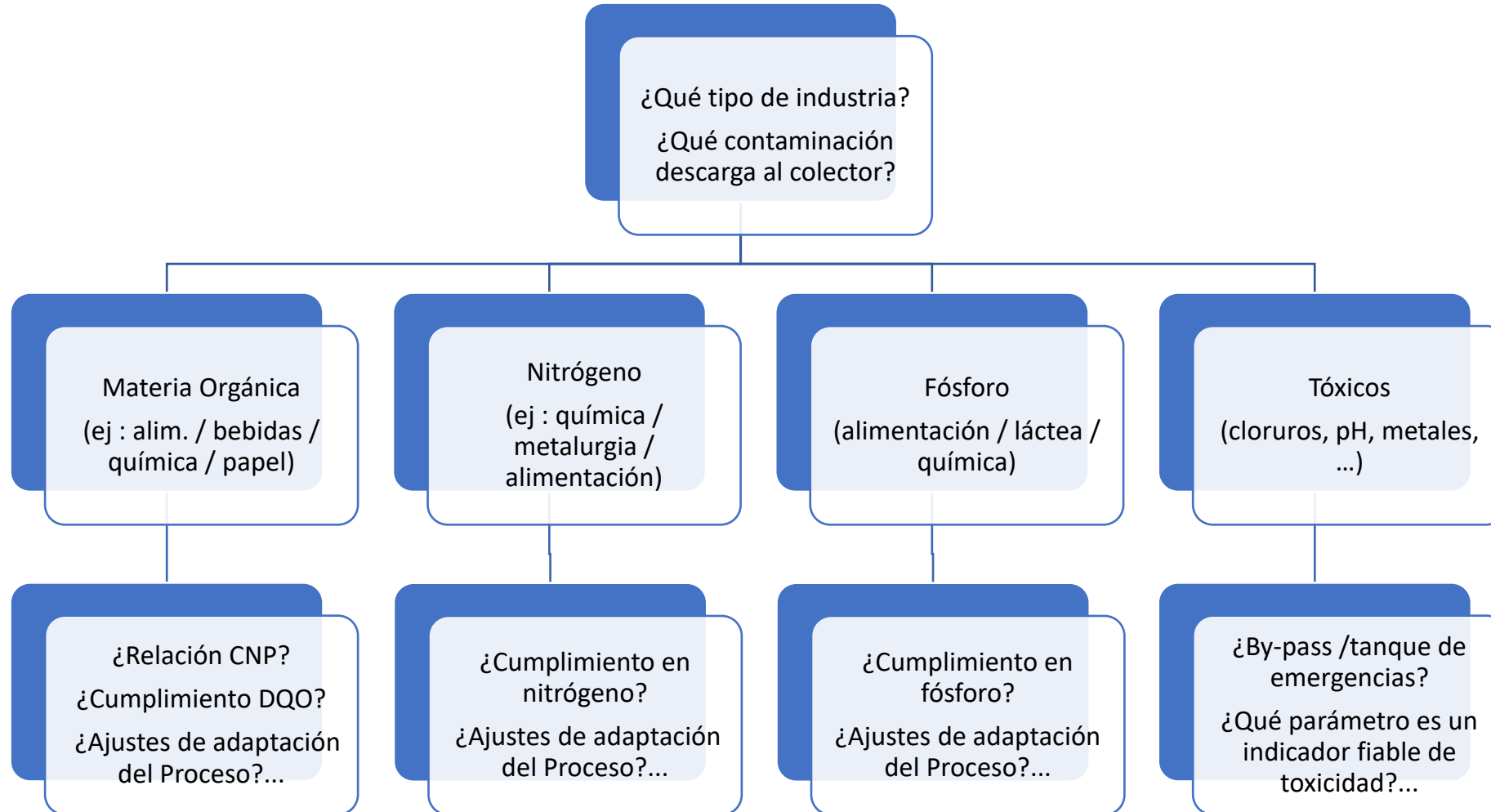
- 1/ Consecuencias en funcionamiento de planta y calidad de efluente
- 2/ Afecciones a la biología
- 3/ Tiempo y recursos para monitorización en lab y recuperación de eficiencia



¿Qué parámetros? ¿Con qué impacto para la EDAR?



Be Right™



Soluciones para entrada a EDAR

Muestreadores
automáticos



Parámetros de
"alerta"

Sólidos



Electroquímicos



EZ
Toxicidad



Parámetros avanzados



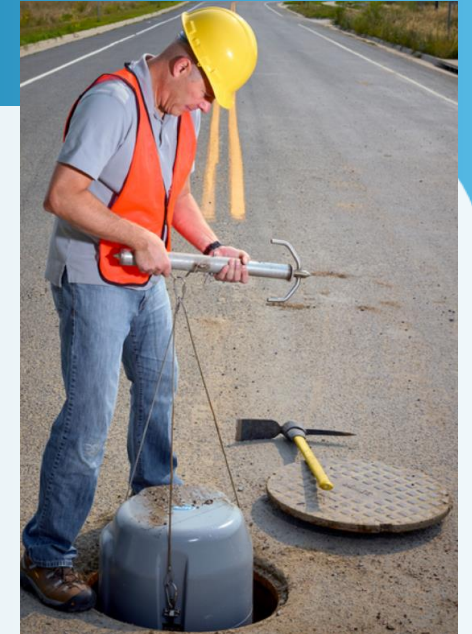
Biotector
TOC
TN/TP

Muestreo y medida en campo

Muestreadores refrigerados (resistentes al H2S)



Muestreadores portátiles para muestreo temporal



Cubetas Test

Cubetas Test adaptadas a medidas en agua residual

DQO / TOC / DCO en muestras con alto contenido en sales

TN/NH₄/NO₂/NO₃

TP/PO₄

Cloruro

Metales traza (Cu, Zn, Cd, Hg, Pb...)

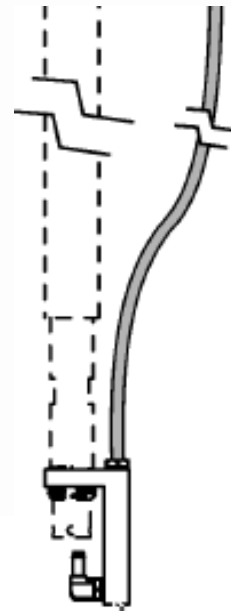
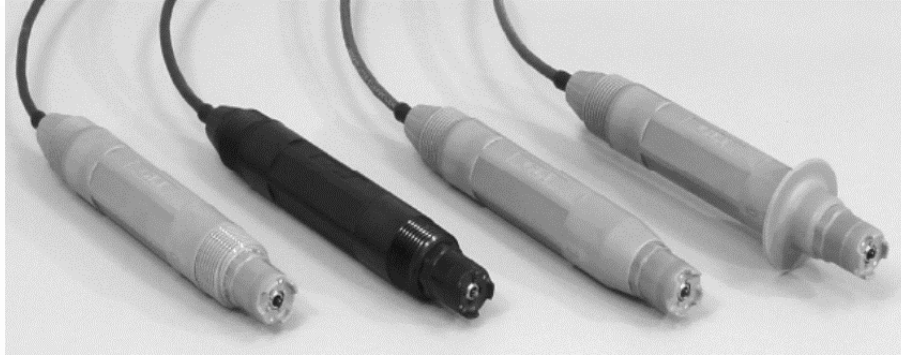


Espectrofotómetros

Digestores



Medidas Electroquímicas: pH, T°C y ORP



- Permiten identificar situaciones anormales, derivas progresivas o cambios bruscos
- Potencial indicador de un vertido industrial
- Un pH extremo puede llevar a limitaciones en el tratamiento (ej. : coagulación, floculación, tratamiento biológico...)
- Valores bajos de ORP corresponden a condiciones anaeróbicas en el colector

Medidas Electroquímicas: Conductividad



- Permiten identificar situaciones anormales, derivas progresivas o cambios bruscos
- Potencial indicador de un vertido industrial (industria conservera, salazones,...)
- Indicador de intrusión salina o vertido de sal en carreteras
- Alta salinidad puede provocar lisis celular y pérdida del tratamiento biológico

Sólidos en suspensión



- Permiten identificar situaciones anormales, derivas progresivas o cambios bruscos
- Potencial indicador de un vertido industrial

Medida de Materia Orgánica



Be Right™

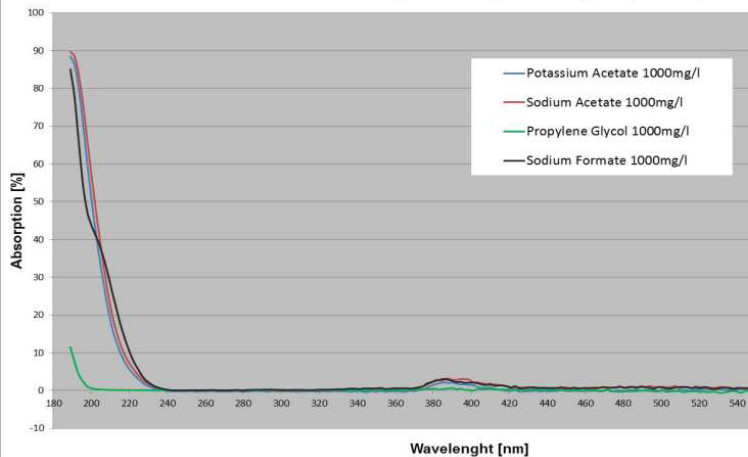
PARÁMETRO	MEDIDA	PRINCIPIO MEDIDA	GRUPO DE SUSTANCIAS
DBO demanda bioquímica de oxígeno	consumo de O ₂	oxidación bacteriana	
DQO demanda química de oxígeno	consumo de O ₂	oxidación química	
TOC carbono orgánico total	concentración C	oxidación química	
Absorbancia UV	Absorción en espectro UV	medida de absorbancia UV	

M.O.: Absorbancia UV

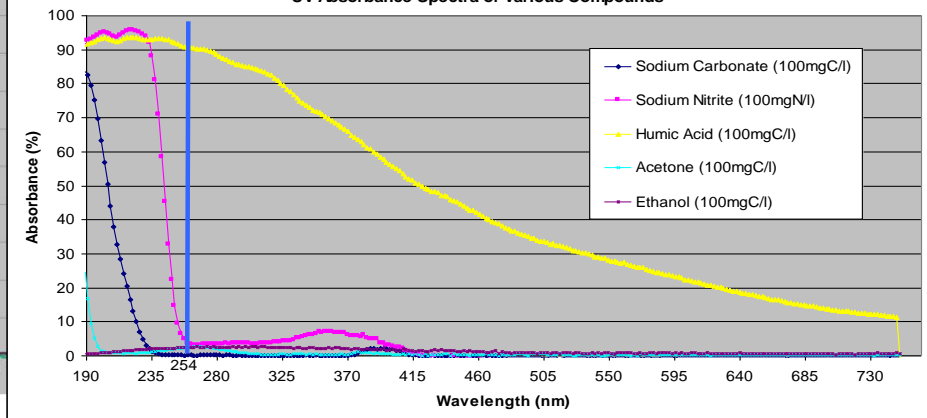


- Sencilla implantación, medida por sonda, sin reactivos
- Solo mide materia orgánica disuelta
- Respuesta muy variable según compuestos orgánicos
- Imposible correlación a DQO en muestras con matriz orgánica variable

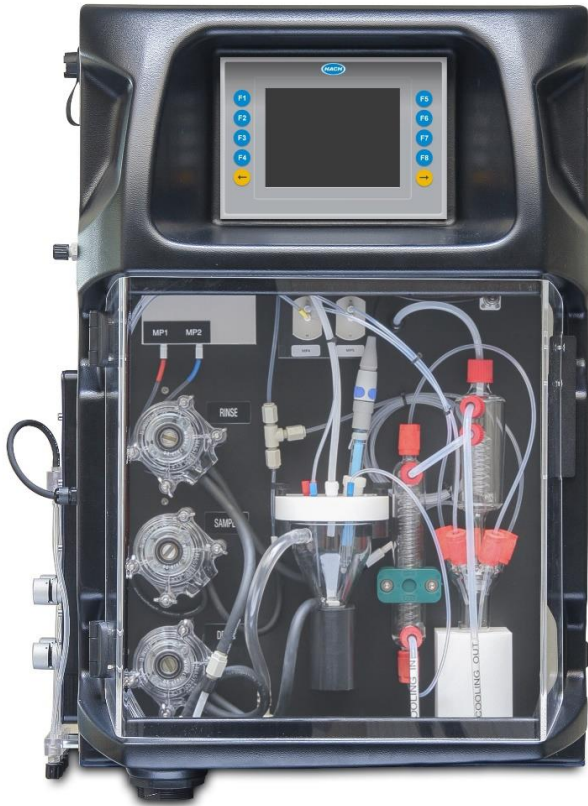
UV-Visible Absorbance Spectra of Airport Deicing Compounds (1000mg/l)



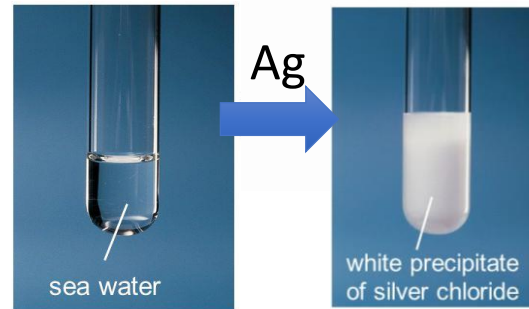
UV Absorbance Spectra of Various Compounds



Demanda Química de Oxígeno



EZ7000



- Análisis de DQO por valoración de redox después de digestión por solución de dicromato potásico en ácido, de conformidad con el método ISO 6060
- Tiempo de ciclo 40 min
- Hasta 8 corrientes de muestra
- Incorpora reactivos a tratar como residuos (mercurio, cromo)

Carbono Orgánico Total

- La medida en continuo de COT presenta grandes ventajas frente la DQO: tiempo corto de ciclo, sin interferencias químicas, reactivos no peligrosos,...
- El analizador Biotector está diseñado para su trabajo ininterrumpido en aguas residuales. Al ser un método directo con oxidación de muestra es posible una correlación empírica con la DQO según muestra.
- Medida de COT hasta 20.000 mg/L, con múltiples rangos en cada analizador
- B7000i para COT hasta 6 canales de muestra
- B7000 COT TN TP la medida de COT y nutrientes para hasta 3 canales de muestra, también en múltiples rangos

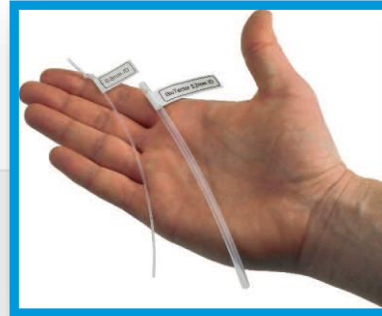
Aplicaciones: Aguas Residuales Municipales e Industriales



**Biotector
B7000
Series**

Medida de COT con Biotector

- Método patentado TSAO (Two Stage Advanced Oxidation). Oxidación por radicales hidroxilo a temperatura ambiente en fase líquida
- Gran volumen de muestra - representativa
- Tubos de muestra de 3,2 mm DI
- Partículas hasta 2 mm Ø

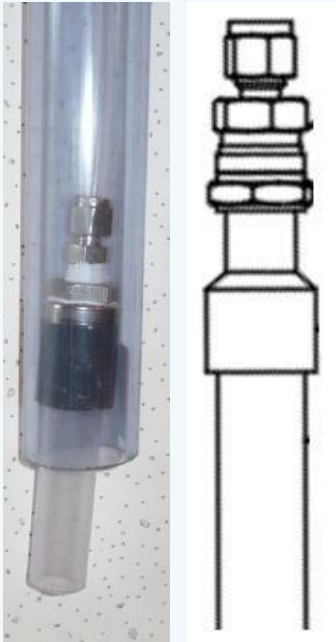


- Limpieza automática de la línea de muestreo
- 6 meses de intervalo entre mantenimiento
- Bajos costes de operación
- Gran disponibilidad (MCert. 99.86%)



TSAO
tecnología
Digestión
completa
por OH⁰

Acondicionamiento de muestra



Trampa de arena
Montaje en inmersión



Filtro en lazo rápido
Limpieza con aire



Trampa de arena con
lazo rápido

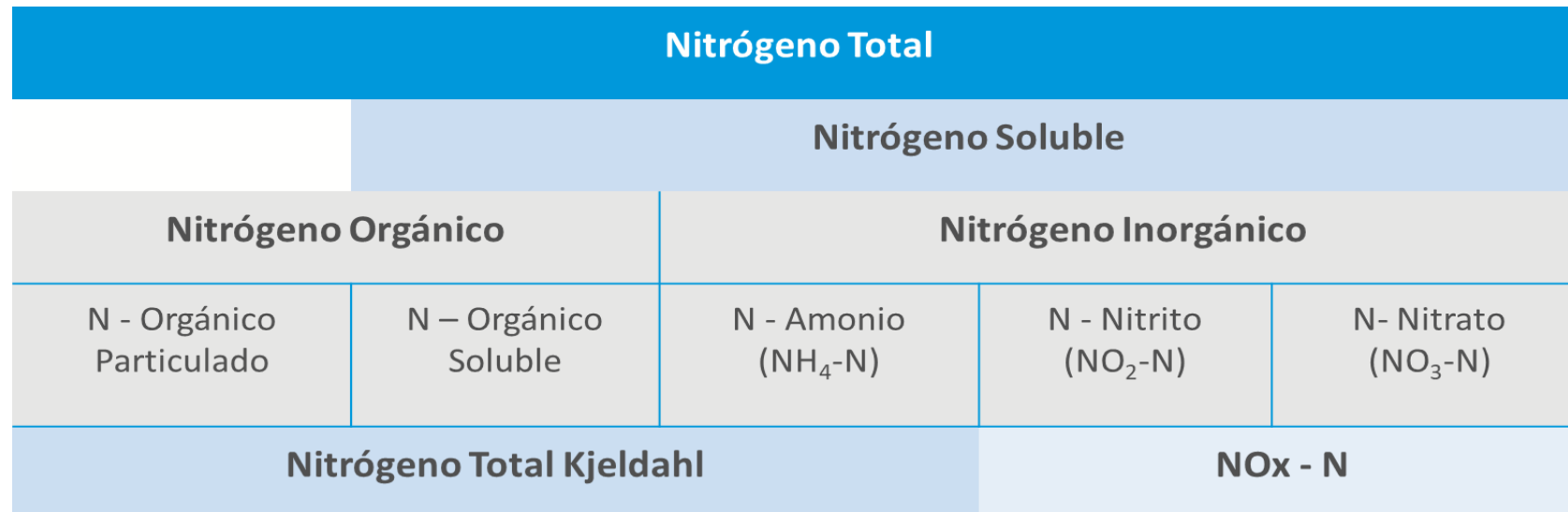
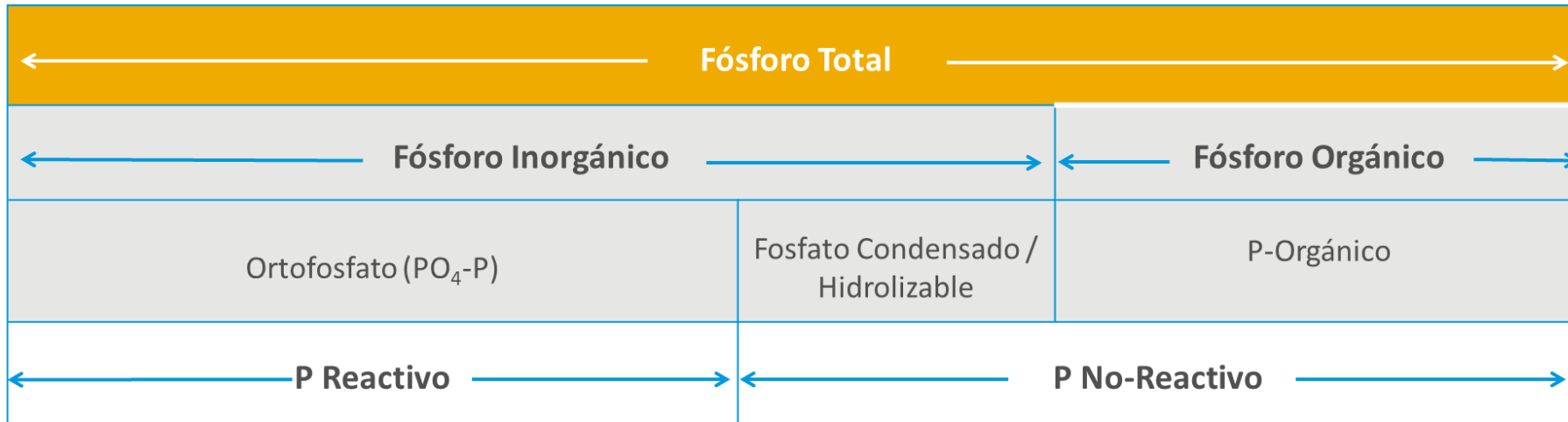


Muestreador
Venturi
Hasta 80 m
Multicanal

Medida de nutrientes: P y N



Be Right™



Analizadores de TN y TP

- Sistema de análisis de uno o múltiples parámetros con digestión de muestra
- Digestión por Persulfato seguida por medición colorimétrica / UV según Standard Methods APHA 4500-P y APHA 4500-NO3
- Opcional hasta 8 Corrientes de muestra
- Tiempo de digestión de solo 20 minutos por el pequeño volumen de muestra y digester con enfriamiento por aire
- Cubeta de digestión similar a tests de laboratorio



Análisis de Nutrientes

Parámetros

Tiempo de Ciclo

Configuraciones adicionales

	 EZ7600	 EZ7700	 EZ7800
Parámetros	N Total + P Total Rango Bajo TN: 0.1 – 2 mg/L TP: 0.005 – 1 mg/L Rango Alto Hasta 200 mg/L TN Hasta 50 mg/L TP	N Total Rango Bajo 0.1 – 2 mg/L Rango Alto Hasta 20 mg/L Rangos mayores con dilución externa	P Total Rango Bajo 0.01 – 2 mg/L Rango Alto Hasta 20 mg/L Rangos mayores con dilución externa
Tiempo de Ciclo	60 Minutos	30 Minutos	20 Minutos
Configuraciones adicionales		Total N + NO ₃ + NO ₂ Nitrógeno Total Kjeldahl (calculado)	Total P + o-PO ₄



Medida de Nutrientes y Materia Orgánica



Be Right™



	B7000i	B7000 TOC TN	B7000 TOC TN TP
Aplicación típica	<ul style="list-style-type: none"> •Proceso industrial y agua residual •EDAR Muni/Ind •Agua de mar y superficial 	<ul style="list-style-type: none"> •Proceso industrial y agua residual •EDAR Muni/Ind •Agua de mar y superficial 	<ul style="list-style-type: none"> •Proceso industrial y agua residual •EDAR Muni/Ind •Agua de mar y superficial
Rangos TOC	100, 1000, 10000ppm o 250, 2000, 20000ppm	Desde 0-50 a 0-20000ppm	Desde 0-50 a 0-20000ppm
Rangos TN	-	Desde 0-19 a 0-15000ppm	Desde 0-19 a 0-15000ppm
Rangos TP	-	-	Desde 0-11 a 0-5000ppm
Parámetros	TIC/TOC, TC, VOC, DQO por cálculo	TIC/TOC, TC, VOC, TN, DQO por cálculo	TIC/TOC, TC, VOC, TN, TP, DQO por cálculo
Número de corrientes	Hasta 6	Hasta 6	Hasta 3
Características de muestra	< 2mm partículas blandas cambios de pH, sales, aceites y grasas pueden estar presentes en la muestra	< 2mm partículas blandas cambios de pH, sales, aceites y grasas pueden estar presentes en la muestra	< 2mm partículas blandas cambios de pH, sales, aceites y grasas pueden estar presentes en la muestra

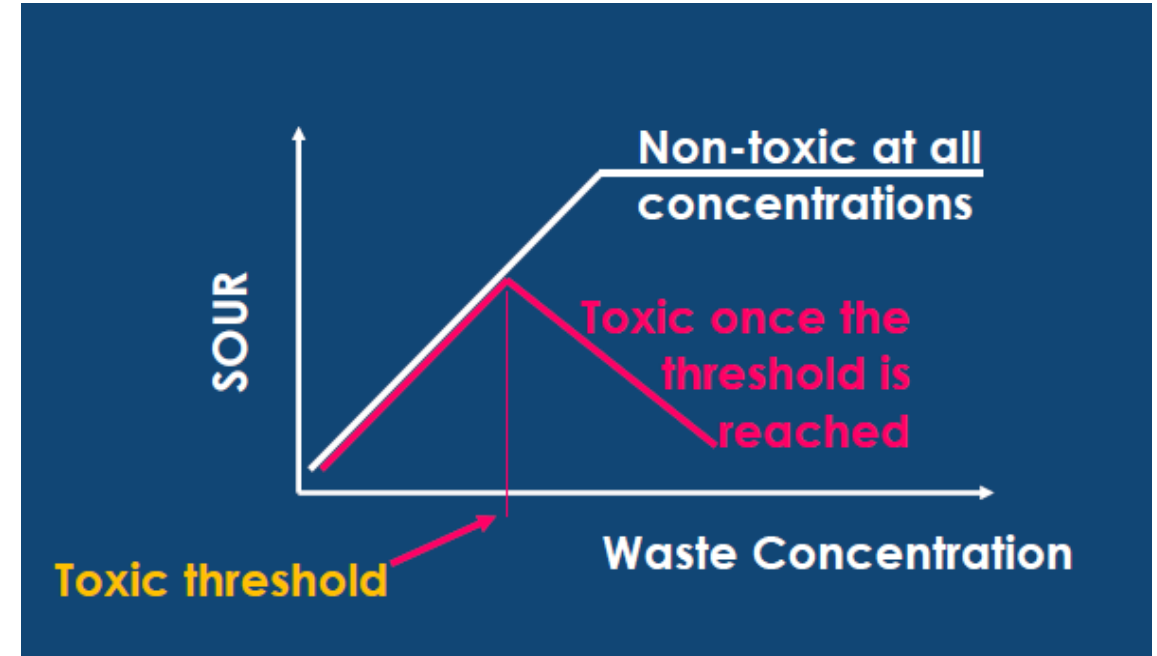
La toxicidad es un parámetro no específico que permite anticipar el posible daño que determinados compuestos presentes en el agua residual pueden generar en el estado metabólico del fango activo.

Los microorganismos del fango activo consumen oxígeno para la biodegradación del agua residual. Compuestos tóxicos modifican la actividad metabólica del fango y, por tanto, su consumo de oxígeno.

Un respirómetro es un instrumento diseñado para la medida de la tasa de respiración o de consumo de oxígeno:

$$\text{Tasa de respiración} = \frac{\text{Masa de oxígeno}(mg)}{\text{unidad de vol}(L) \times \text{tiempo}(h)}$$

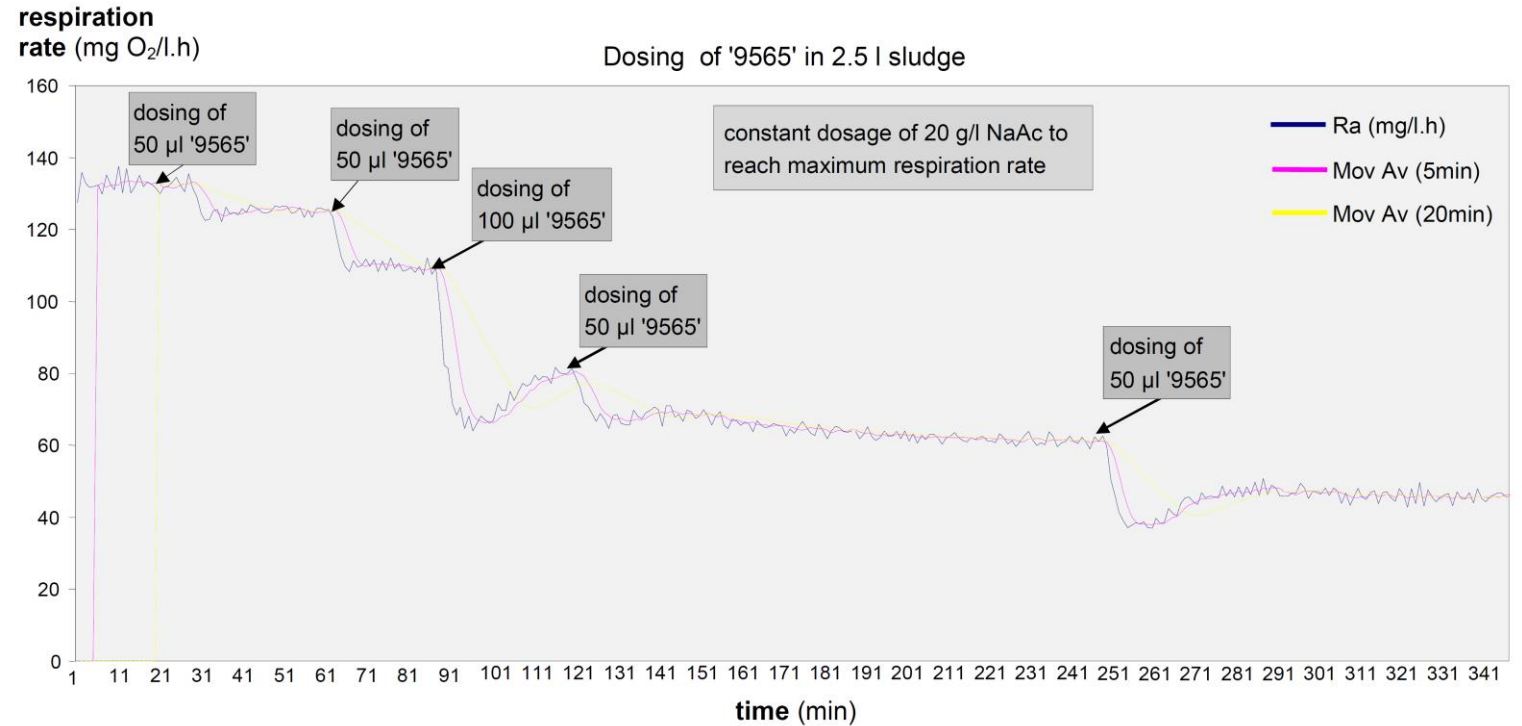
La tasa de respiración se mide por medio de una sonda de OD sumergida en el medio.



La respirometría permite establecer de forma rápida y eficiente la condición metabólica de los microorganismos del fango activo.

Cambios en la condición metabólica indican la presencia de compuestos tóxicos:

- Toxicidad aguda – Cambios rápidos en la biodegradación del agua residual actual
- Toxicidad crónica – Cambios graduales en la capacidad máxima de biodegradación

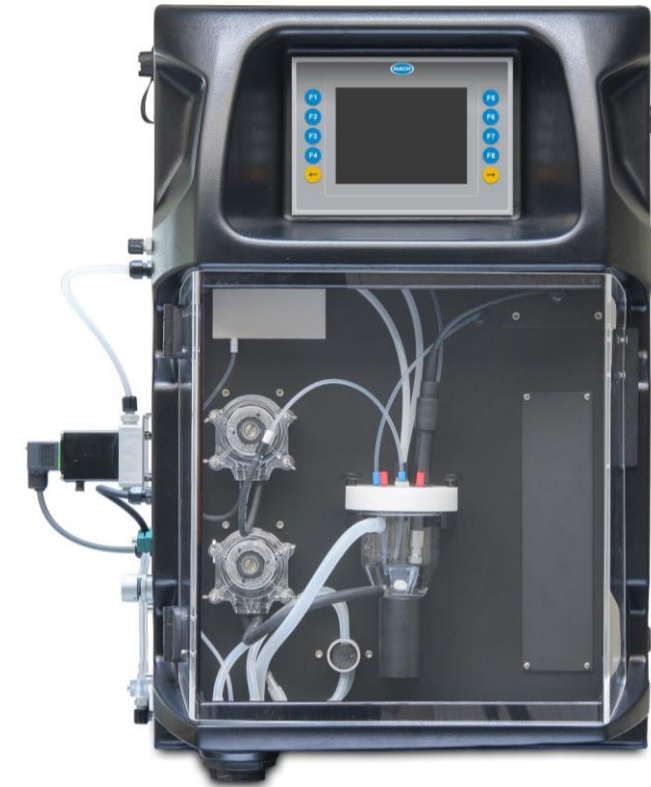
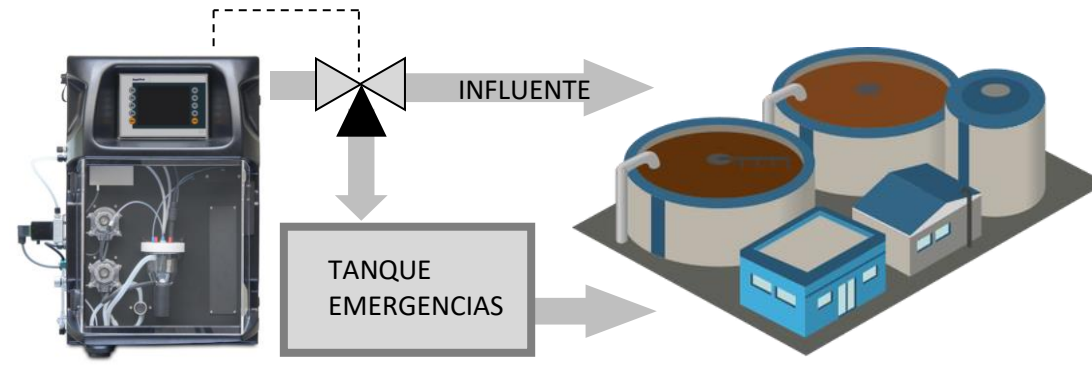


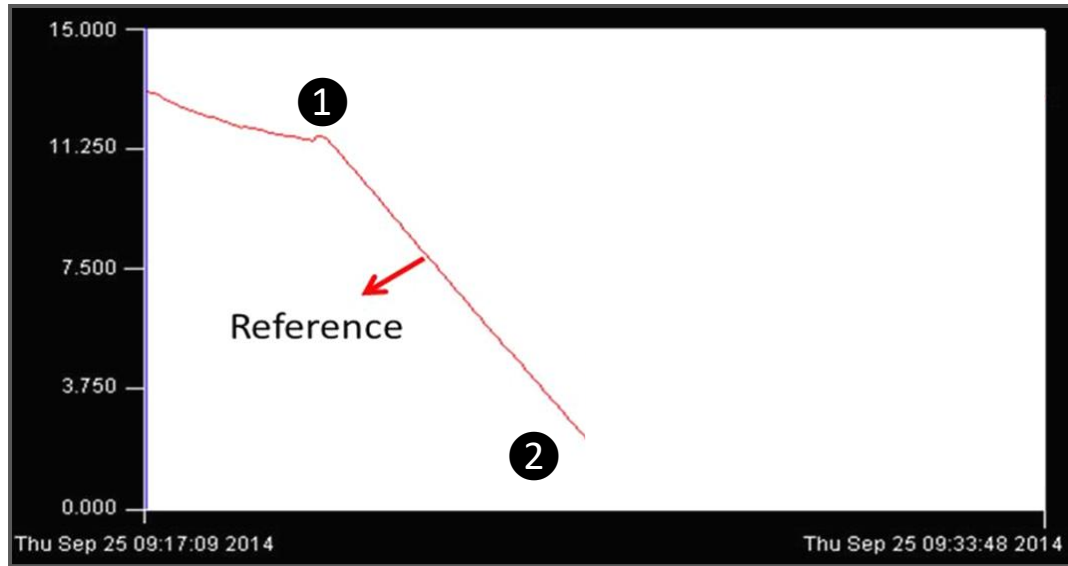
Dosificación de un compuesto tóxico en una muestra de fango activo. Cada escalón de la tasa de respiración corresponde a una adición de compuesto tóxico medida por un EZ7900.

Analizador de Toxicidad EZ7900

El analizador EZ7900 es un respirómetro para la determinación de toxicidad aguda o crónica en el agua residual. Permite la protección de la biomasa de la EDAR.

- Medida de la tasa de respiración del fango de planta por medio de un único sensor de oxígeno disuelto
- Limpieza automática con agua entre mediciones
- Ciclo de medida aprox. 20 - 30 min.
- Posibilidad de hasta 8 corrientes de muestra
- Sistemas disponibles para acondicionamiento de muestra y fango

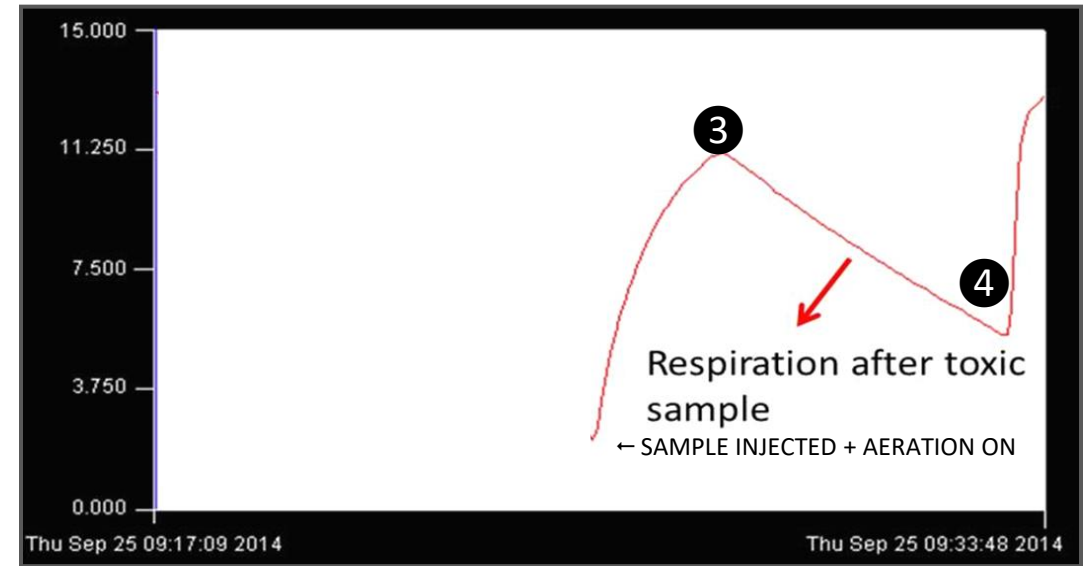




Paso 1: Medida de Referencia (R.R. REF)

- Se llena el recipiente de análisis con fango activo
- ① El analizador airea el fango y añade el nutriente (NaAc+)
- Se para la aireación y se mide el consumo de OD en el fango
- ② Se calcula la tasa de respiración RR para fango "sano"

$$\text{Tasa de Respiración R.R. REF} = (\text{OD 1} - \text{OD 2}) / \text{tiempo}$$



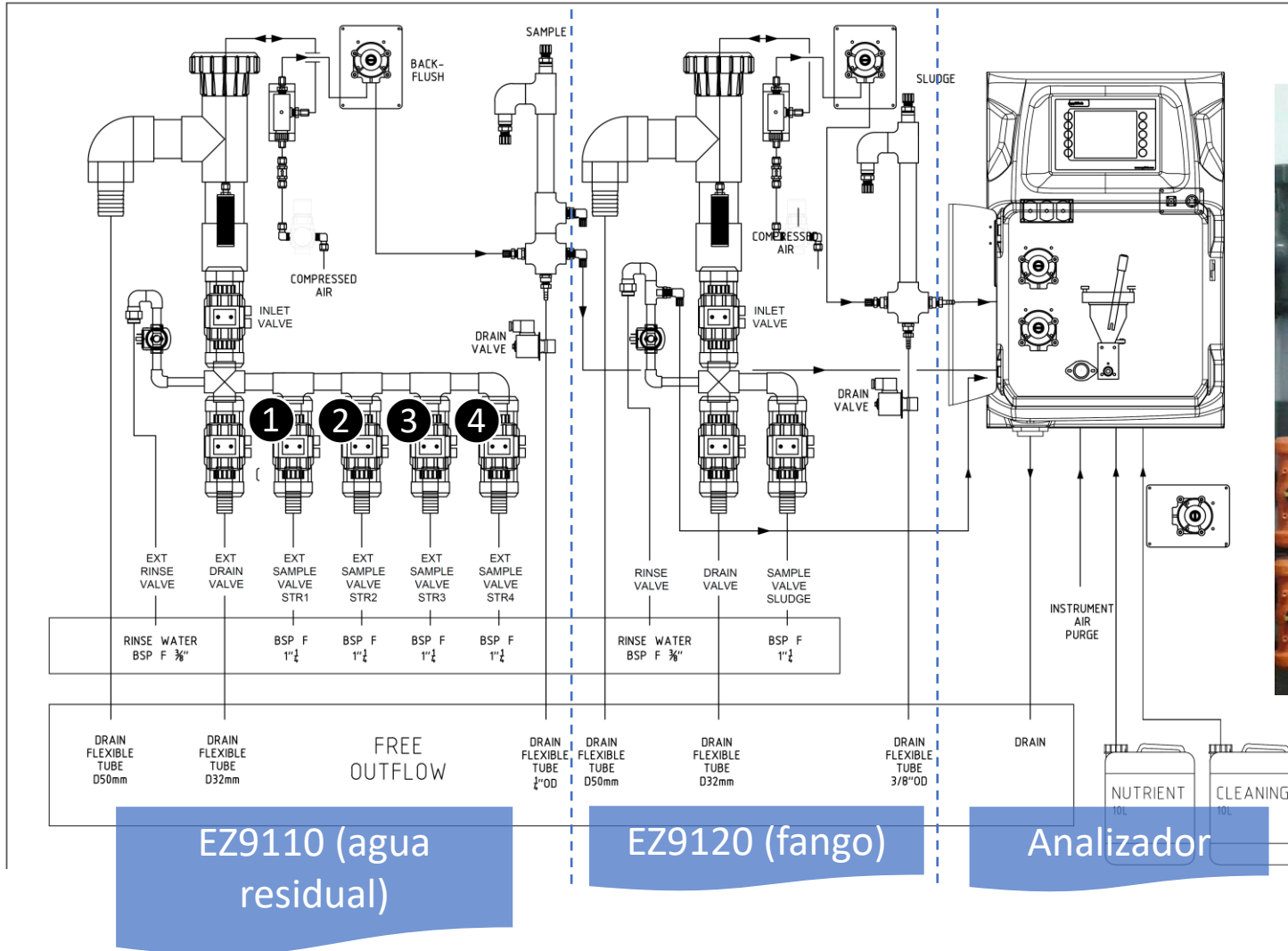
Paso 2: Medida de Toxicidad (R.R. TOX)

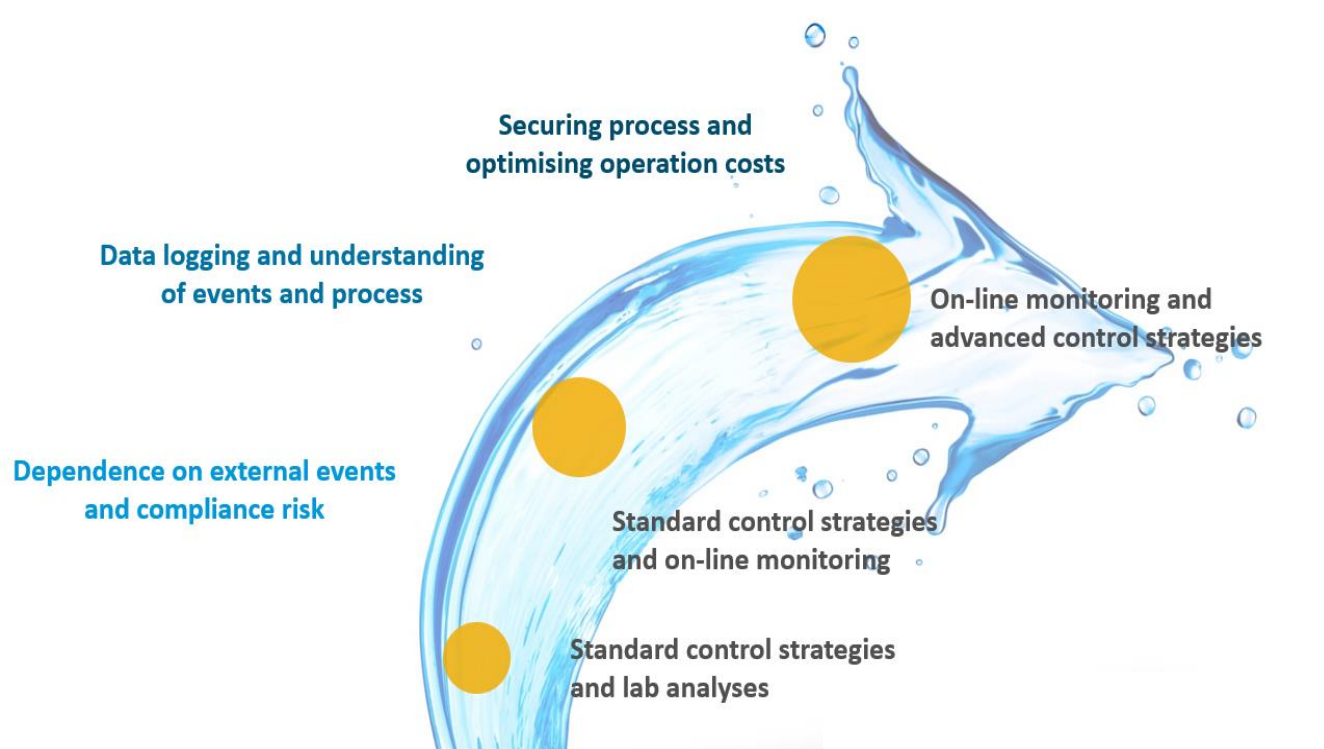
- ③ Se añade agua residual al fango del recipiente y se airea
- Se para la aireación y se mide de nuevo el consumo de OD
- Se calcula la tasa de respiración con agua residual
- ④ Determinación de la R.R. TOX y el porcentaje de Inhibición
- Se aclaran y limpian los Filtros, analizador y sonda de OD

$$\text{Tasa de Respiración R.R. TOX} = (\text{OD 3} - \text{OD 4}) / \text{tiempo}$$

$$\text{Toxicidad (\% inhibición)} = (\text{R.R. REF} - \text{R.R. TOX}) / \text{R.R. REF} \times 100$$

EZ7900 Acondicionamiento de Muestra





La Monitorización del Influyente ayuda a:

- Anticipar las puntas de carga
- Adaptar el proceso a las variaciones de influente
- Protección de planta
- Identificar vertidos no controlados
- Optimizar los costes de operación

MasterClass
patrocinada por:



Be Right™

**Muchas gracias
por su atención.**

AGUASRESIDUALES.INFO



Ciclo de 20
MasterClass

AGUASRESIDUALES.INFO