



# ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL

## LABORATORIO TYPESA PERÚ

Fernando Royuela Marín  
Director Laboratorio Typsa Perú  
GRUPO TYPESA



EXPO  
AGUA  
PERÚ  
2016

# ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYP SA PERÚ

## ÍNDICE

1. TENDENCIAS
2. DEPARTAMENTO COMERCIAL
3. TRABAJOS DE CAMPO
4. LABORATORIO
  - Laboratorio de Pretratamiento
  - Laboratorio General
  - Laboratorio Espectroscopia
  - Laboratorio de Microbiología
  - Laboratorio de Cromatografía
5. CALIDAD
6. LIMS (Laboratory Information Management System )
7. ACREDITACIONES Y CERTIFICACIONES



# ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYPSA PERÚ

## 1. TENDENCIAS

- Eficiencia de los laboratorios
- Legislaciones restrictivas

A nivel práctico esto se traduce en:

- Equipos con LDD más bajos
- Equipos y técnicas más eficientes y rápidas
- Sistemas de gestión de la calidad y sistemas informáticos (LIMS)



# ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYP SA PERÚ

## 2. DEPARTAMENTO COMERCIAL

- Identificación de las necesidades de nuestro Cliente
- Asesoramiento técnico
- Logística
- Aspectos económicos



## ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYP SA PERÚ

### 3. TRABAJOS DE CAMPO

- Trabajos previos
- Seguridad
- Esquema de los trabajos de campo
- Toma de muestras
- Toma de muestras VMA
- Mediciones “in situ”
- Cadena de custodia
- Conservación y transporte





### 3. TRABAJOS DE CAMPO

#### 3.1. Trabajos previos. Planificación

- Preparación del material de trabajo

Material mínimo: Vehículo, equipos de medida “in situ”, botella tomamuestras, pértiga telescópica, caudalímetro en continuo, envases de vidrio y PE, material volumétrico, estabilizantes, GPS, cámara fotográfica.

- Localización de puntos de monitoreo acordes a los objetivos del trabajo.



## ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYP SA PERÚ

### 3. TRABAJOS DE CAMPO

#### 3.2. Medidas de seguridad

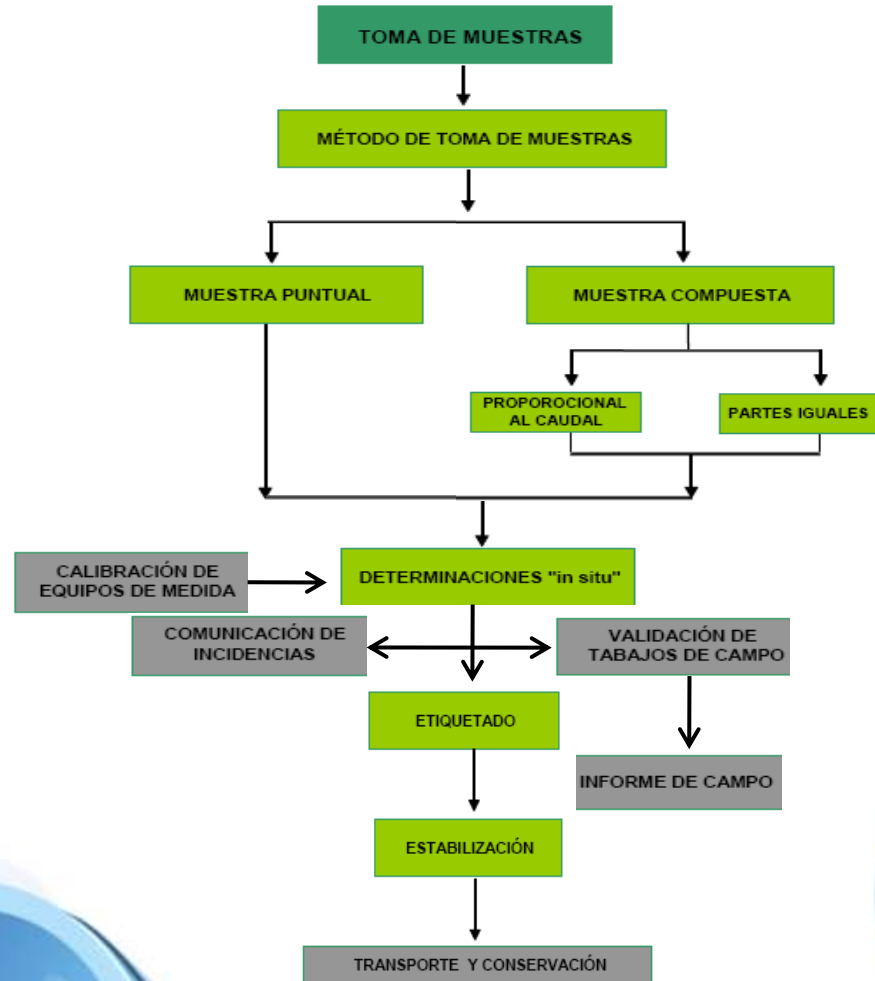
- Equipamiento de seguridad mínimo: Casco, guantes antiácidos, botas, gafas de seguridad, maletín de primeros auxilios, cuerdas y cinturones de seguridad, extintor, detector de gases tóxicos (CO, H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub>, etc.)
- El Técnico de Trabajos de Campo comprueba, antes del comienzo de cada jornada de trabajo, que se dispone de estos equipos de seguridad y que están operativos



# ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYP SA PERÚ

## 3. TRABAJOS DE CAMPO

### 3.3 Esquema



EXPO  
AGUA  
PERÚ  
2016



## ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYP SA PERÚ

### 3. TRABAJOS DE CAMPO

#### 3.4. Toma de muestra

- Planificación y preparación del material. Obtención de información
- Realización del muestreo según los protocolos establecidos
- El objeto de la toma de muestra es la obtención de una porción representativa de la masa de agua
- El transporte y la preservación deben asegurar la conservación de las características de la muestra
- Las muestras deben poder ser transportadas con facilidad y recibidas en el laboratorio sin exceder los tiempos máximos de análisis



## ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYP SA PERÚ

### 3. TRABAJOS DE CAMPO

#### 3.5. Toma de muestra para los VMA. Muestras puntuales

DS 009-2015 de Sunass: El Decreto Supremo señala que los parámetros deben ser medidos en la caja de registro o en su defecto en un punto de muestreo antes de la red de alcantarillado sanitario

El DS 001-2015-Vivienda señala, en su artículo 13 que la inspección y control que efectuará la EPS o la entidad que haga sus veces, sin ser limitativo, consistirá en:

- a) Revisión y verificación de la ubicación, acceso y características técnicas de la caja de registro de la conexión de alcantarillado sanitario o en su defecto en un punto de muestreo antes de dicha red, del lugar en donde se tomará la muestra correspondiente. Dicho punto de toma de muestreo debe estar ubicado en una zona exterior a las instalaciones del Usuario No Doméstico
- b) Toma de muestra y análisis por un laboratorio acreditado ante el INDECOPI (INACAL), de los parámetros establecidos en los Anexos N° 1 y N° 2 del Decreto Supremo N° 021-2009-VIVIENDA, según corresponda
- c) Levantamiento del Acta de Toma de Muestra Inopinada, de ser el caso



## ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYP SA PERÚ

### 3. TRABAJOS DE CAMPO

#### 3.6. Mediciones “in situ” (temperatura, pH, conductividad, oxígeno, cloro)



# ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYPSA PERÚ

## 3. TRABAJOS DE CAMPO

### 3.7. Preservación, transporte y distribución de muestras

DETERMINACIÓN	ENVASE	CANTIDAD TÍPICA DE MUESTRA (ml)	CONSERVACIÓN	TIEMPO MÁXIMO HASTA ANÁLISIS	OBSERVACIONES
DBO <sub>5</sub>	P, V	1000	Refrigerar a $\leq 6\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $> 0^{\circ}\text{C}$	48 h	Llenar al tope, sin burbujas de aire
DQO	P, V	100	Analizar tan pronto como sea posible, o añadir H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> a pH<2 ; Refrigerar a $\leq 6\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $> 0^{\circ}\text{C}$	28 días	-
Sólidos en suspensión	P, V	1000	Refrigerar a $\leq 6\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $> 0^{\circ}\text{C}$	7 días	-
Aceites y grasas	V, boca ancho	1000	Añadir H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> o HCl a pH<2, refrigerar	28 días	Toma de muestra directa, en la superficie del cuerpo de agua (no introducir totalmente la boca del frasco).

Envase, cantidad, conservación y tiempo de análisis para los parámetros del anexo I del DS 021-2009-Vivienda (VMA)



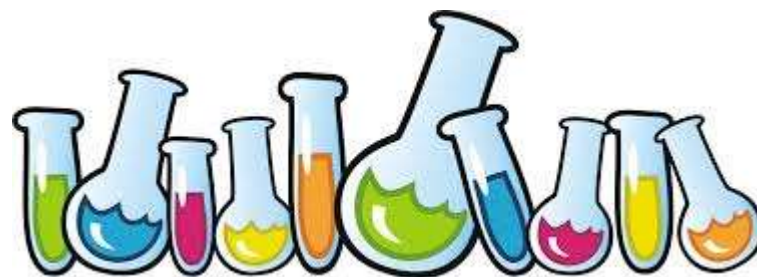




# ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYP SA PERÚ

## 4. LABORATORIO

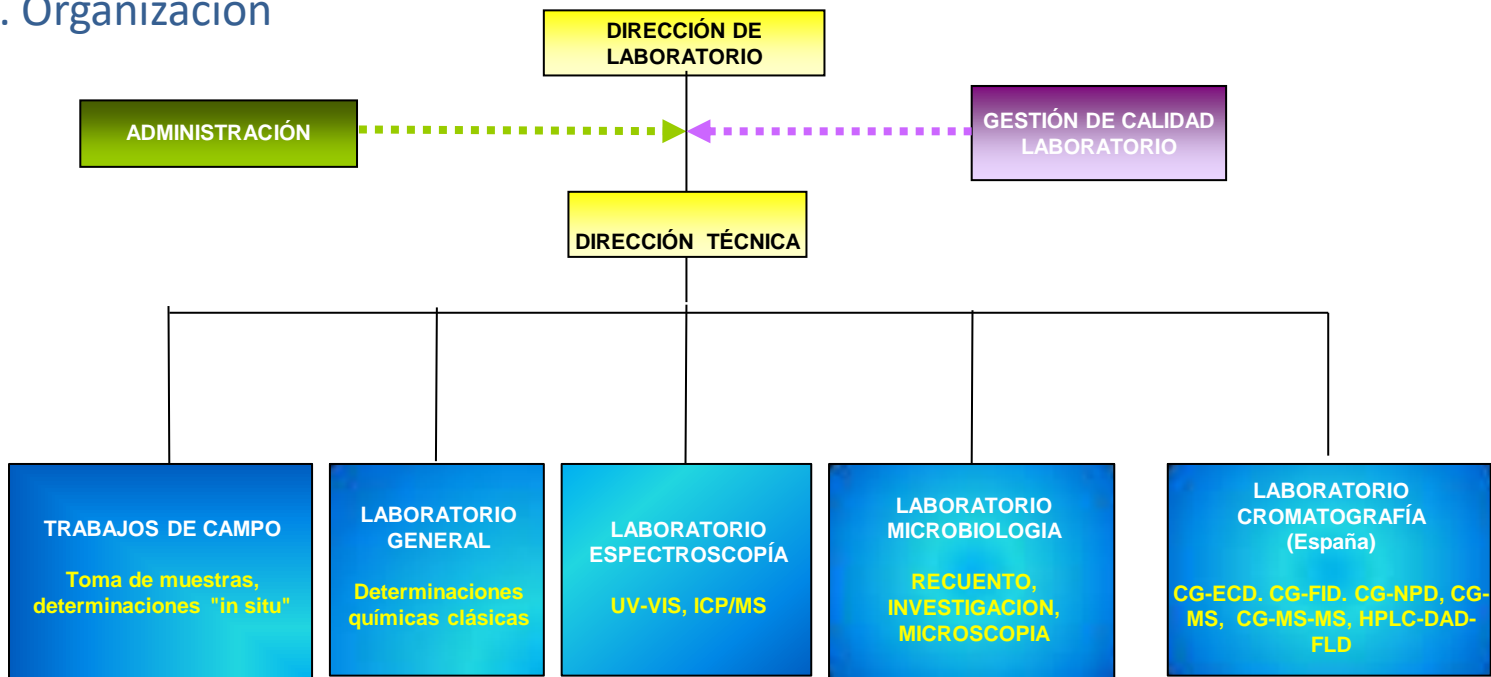
- 4.1 Organización del laboratorio
- 4.2 Medidas de seguridad
- 4.3 Recepción de muestras
- 4.4 Laboratorio de Pretratamiento
- 4.5 Laboratorio General
- 4.6 Laboratorio de Espectroscopia
- 4.7 Laboratorio de Microbiología
- 4.8 Laboratorio de Cromatografía
- 4.9 Validación de resultados



# ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYP SA PERÚ

## 4. LABORATORIO

### 4.1. Organización



# ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYP SA PERÚ

## 4. LABORATORIO

### 4.2. Medidas de seguridad

- Mandiles de laboratorio
- Guantes de látex y antitérmicos
- Gafas de seguridad
- Protectores auditivos y faciales
- Máscaras de seguridad
- Duchas y lavaojos



## ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYP SA PERÚ

### 4. LABORATORIO

#### 4.3. Recepción de muestras

- Verificación del estado de las muestras. Comprobación de la cadena de custodia y de los requerimientos de pH y temperatura
- Registro LIMS
- Identificación de las muestras con un código de barras
- Conservación y traslado a los laboratorios



# ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYP SA PERÚ

## 4. LABORATORIO

### 4.4. Laboratorio de Pretratamiento

Realización de actividades previas a las determinaciones (digestión en microondas, extracción con solventes, destilaciones)





ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS  
APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYP SA PERÚ



Laboratorio de Pretratamiento



EXPO  
AGUA  
PERÚ  
2016

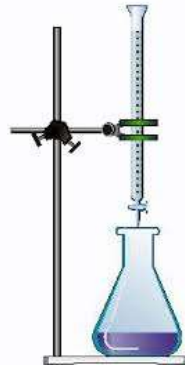
# ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYP SA PERÚ

## 4. LABORATORIO

Técnicas analíticas empleadas en las determinaciones de agua residual Industrial

### 4.5. Laboratorio General

- Gravimetría (Sólidos en suspensión, totales, disueltos y fijos, aceites y grasas)
- Volumetría (Alcalinidad, acidez, cianuro, dureza)
- Electrometría (fluoruros, sulfuros, nitrógeno amoniacal, DBO5)
- Cromatografía iónica (cloruros, nitratos, fosfatos, nitritos, fluoruros, sulfatos)
- Nefelometría (turbidez)



## ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYP SA PERÚ



Laboratorio General

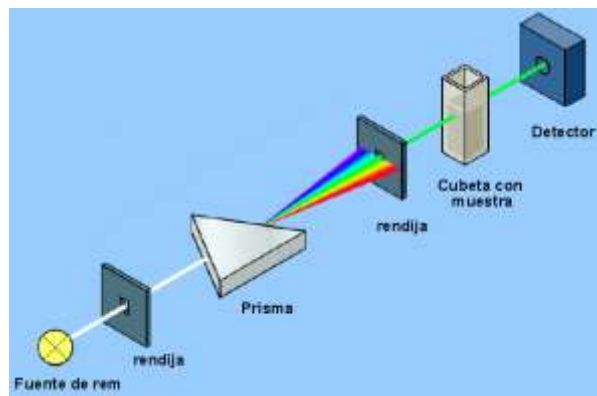


# ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYPSA PERÚ

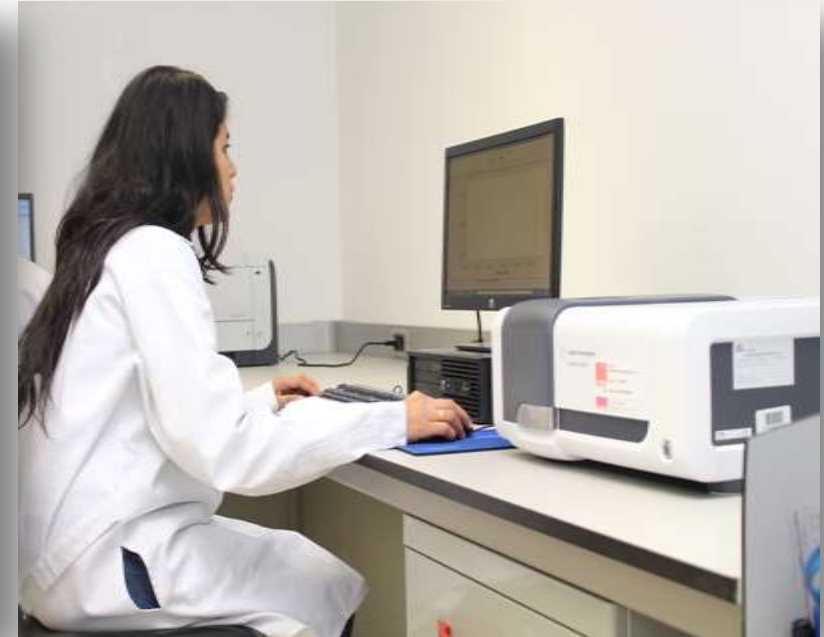
## 4. LABORATORIO

### 4.6. Laboratorio de espectroscopia

- Espectroscopia UV/Vis (cianuro, nitrógeno Kjeldahl, cromo hexavalente, DQO, detergentes, fenoles, fósforo total, nitrógeno amoniacal)
- ICP/MS (metales pesados totales y disueltos)



ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYP SA PERÚ



Laboratorio de Espectroscopia





## ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYP SA PERÚ

### 4. LABORATORIO

#### 4.7. Laboratorio de Microbiología.

- Número más probable (NMP) (coliformes totales, termotolerantes y *E. Coli*, enterococos)
- Microscopía (huevos de helminto, quistes, ooquistes)
- Detección de patógenos (*Vibrio cholerae*, *Salmonella*)



EXPO  
AGUA  
PERÚ  
2016

# ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYP SA PERÚ



Laboratorio de Microbiología

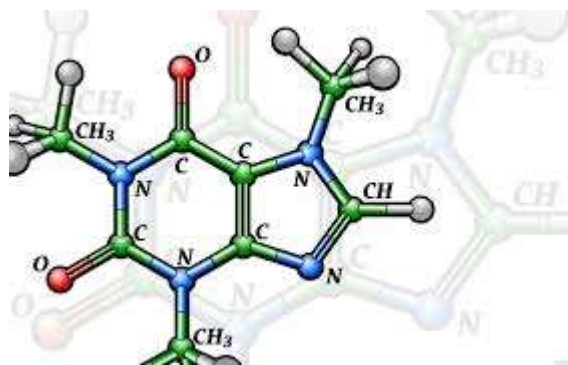


## ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYP SA PERÚ

### 4. LABORATORIO

#### 4.8 Laboratorio de Cromatografía (España)

- Cromatografía de gases con detector de captura electrónica (HRGC/ECD)
- Cromatografía de gases con detector de ionización de llama (HRGC/FID)
- Cromatografía de gases con detector de nitrógeno/fósforo (HRGC/NPD)
- Cromatografía de gases con detector de masas (HRCG-MS)
- Cromatografía de gases con detector de masas masas (HRCG-MS-MS)
- Cromatografía líquida de alta resolución con detector de fluorescencia (HPLC-DAD-FLD)



EXPO  
AGUA  
PERÚ  
2016

## ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYP SA PERÚ



Laboratorio de Cromatografía



## ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYP SA PERÚ

### 4. LABORATORIO

#### 4.9. Validación de resultados y envío al Cliente

- Aseguramiento de la calidad (blancos, patrones, adiciones, duplicados, materiales de referencia)
- Validación de los resultados por parte de los Jefes de Laboratorio
- Visto bueno del Director Técnico
- Envío al Cliente



## ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYP SA PERÚ

### 5. CALIDAD

Sistema de calidad acreditado según la norma ISO 17025

Ventajas:

- Organización
- Control de documentos y registros
- Compras
- Servicio al Cliente
- Mejora continua
- Reclamaciones y trabajos no conformes
- Ejercicios interlaboratorios
- Auditorías internas
- Revisiones periódicas





## ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYP SA PERÚ

### 5. CALIDAD

- Personal
- Instalaciones
- Métodos de análisis apropiados
- Equipos
- Muestreo
- Aseguramiento de la calidad

### 6. LIMS

- Organización del trabajo del laboratorio
- Efectividad
- Minimización de errores



# ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYPSA PERÚ

## 7. ACREDITACIONES Y CERTIFICACIONES

- Laboratorio acreditado según la norma NTP-17025 para **toma de muestras y determinaciones analíticas** en muestras de aguas residuales, naturales, de consumo, salinas y de proceso. 42 parámetros (LE-099)
- Certificación según OSHAS 18001



## ÚLTIMAS TENDENCIAS EN LAS DETERMINACIONES FÍSICO-QUÍMICAS Y MICROBIOLÓGICAS APLICABLES AL AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL. LABORATORIO TYP SA PERÚ

Futuras acreditaciones:

- Suelos, lodos y sedimentos
- Aire
- Alimentos



Transporte - Arquitectura y Urbanismo - Agua - Medio ambiente - Energías renovables



Su grupo consultor

**Ing. Frano Zampillo**  
Director Gerente  
TYP SA Perú  
fzampillo@typsa.com



**Ing. Fernando Royuela**  
Director de Laboratorio  
TYP SA Perú  
froyuela@typsa.com

Gracias

Grupo TYP SA - Av. 28 de Julio 1044. Miraflores - Lima - Perú

Tel: (51 1) 712 0500 / 512 / 513

Fax: (51 1) 444 4440

e-mail: [typsaperu@typsa.com](mailto:typsaperu@typsa.com)