

# CATÁLOGO NACIONAL DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE LA RED NACIONAL DE LABORATORIOS DE SALUD EN EL TRABAJO Y AMBIENTAL





COORDINACIÓN DE SALUD EN EL TRABAJO

NOMBRE DEL DOCUMENTO

CATÁLOGO NACIONAL DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS  
DE LA RED NACIONAL DE LABORATORIOS DE SALUD EN EL TRABAJO Y AMBIENTAL

AUTORIZACIÓN

**Aprobó**

Dra. Rebeca Velasco Reyna  
Titular de la Coordinación de Salud en el Trabajo

**Revisó**

Ing. Ricardo Alonso Rivera Beltrán  
Titular de la División de Prevención de Riesgos de Trabajo

**Elaboró**

Dr. Gabriel Alejandro Real Ornelas  
Encargado del Área de Toxicología y Salud Ambiental

# ÍNDICE

---

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>01</b>
<b>VISIÓN Y MISIÓN.....</b>	<b>02</b>
<b>LABORATORIO CENTRAL DE SALUD EN EL TRABAJO Y AMBIENTAL...</b>	<b>03</b>
<b>LABORATORIO DE SALUD EN EL TRABAJO DEL OCCIDENTE.....</b>	<b>04</b>
<b>LABORATORIO DE SALUD EN EL TRABAJO DEL SURESTE.....</b>	<b>05</b>
<b>LABORATORIO DE SALUD EN EL TRABAJO DEL NORTE.....</b>	<b>06</b>
<b>SERVICIOS ANALÍTICOS EN MUESTRAS AMBIENTALES.....</b>	<b>07</b>
<b>CARACTERÍSTICAS NO CONFORMES DE LOS SERVICIOS ANALÍTICOS EN MUESTRAS AMBIENTALES.....</b>	<b>17</b>
<b>SERVICIOS ANALÍTICOS EN MUESTRAS BIOLÓGICAS.....</b>	<b>18</b>
<b>CARACTERÍSTICAS NO CONFORMES DE LOS SERVICIOS ANALÍTICOS EN MUESTRAS BIOLÓGICAS.....</b>	<b>30</b>
<b>RESUMEN DE LOS SERVICIOS ANALÍTICOS.....</b>	<b>31</b>
<b>TABLA DE VALORES DE REFERENCIA DE BIOMARCADORES.....</b>	<b>35</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>36</b>

# INTRODUCCIÓN

En **1965** se fundó el **primer Laboratorio de Salud en el Trabajo**, localizado en la Ciudad de México, que fungió como un laboratorio de apoyo al Departamento de Riesgos de Trabajo de la entonces Subdirección General Médica, con la finalidad de complementar políticas vigentes, prevención de riesgos de trabajo y clasificación de empresas por grado de riesgo.

En **marzo del 2021**, se inició un proceso de **reingeniería de procesos, remodelación y equipamiento** con el objetivo de generar una Red Nacional de Laboratorios con altas capacidades técnicas que realicen funciones primordialmente preventivas, lo anterior amparado por un proyecto de inversión denominado "Adquisición de Equipo Técnico Fijo de Alta Tecnología y de Campo de Higiene Industrial" de los Laboratorios Regionales de Salud del Trabajo, en el cual se adquirieron 47 Equipos Fijos de Alta Tecnología y 336 Equipos de Campo de Higiene Industrial.

Como resultado de este proceso en el mes de **enero de 2022**, se crea la "**Red Nacional de Laboratorios de Salud en el Trabajo y Ambiental**", la cual consta de cuatro **Laboratorios de Salud en el Trabajo y Ambiental (LSTyA)** que operan de manera coordinada bajo un mismo Sistema Integral de Gestión, con el objetivo de proporcionar los servicios de análisis de contaminantes químicos del ambiente laboral y biomarcadores de exposición y efecto, confiables y oportunos, para contribuir en la mejora del bienestar de los trabajadores y sus familias.

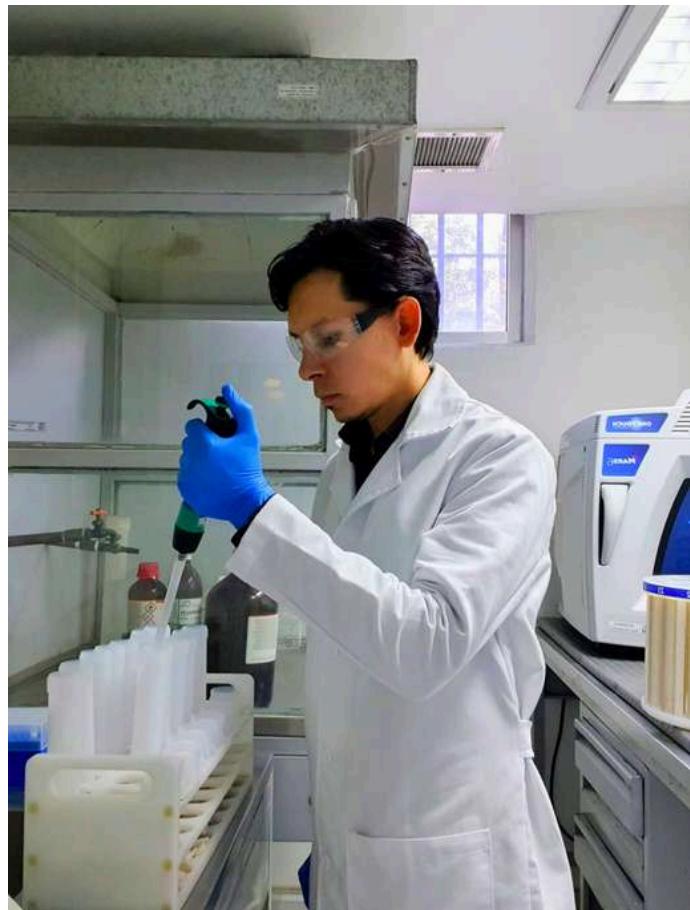
# MISIÓN Y VISIÓN



Nuestra misión es proporcionar servicios de análisis a agentes químicos contaminantes del ambiente laboral y biomarcadores de exposición y efecto, emitiendo resultados confiables y oportunos, para contribuir en la mejora de la salud y el bienestar de la población trabajadora y sus familias.



Nuestra visión es ser la Red Nacional de Laboratorios de Salud en el Trabajo y Ambiental líder en el análisis de agentes químicos contaminantes del ambiente laboral y biomarcadores de exposición y efecto con equipos de vanguardia tecnológica y metodologías acreditadas en la normativa vigente, mediante la implementación de un Sistema de Gestión Integral en todos los laboratorios de la Red.



# LABORATORIO CENTRAL DE SALUD EN EL TRABAJO Y AMBIENTAL



El Laboratorio Central de Salud en el Trabajo y Ambiental, se encuentra ubicado en el Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada Sur del DF, en Calzada del Hueso S/N. Colonia Ex Hacienda Coapa, Alcaldía Coyoacán CP. 14310 Ciudad de México, el cual tiene asignadas a las siguientes representaciones\*:

- Estatal en Guerrero
- Estatal en Hidalgo
- Regional en el Estado de México Oriente
- Regional en el Estado de México Poniente
- Regional en Michoacán
- Estatal en Morelos
- Estatal en Puebla
- Estatal en Tlaxcala
- Estatal en Querétaro
- Norte del DF
- Sur del DF



## CONTACTO

### M. en C. Mireille Gutiérrez Mendoza

Correo: mireille.gutierrez@imss.gob.mx

Teléfonos: 55 5684 6484; 55 5677 8599 Ext. 28493

OOAD Sur de la CDMX

Dirección: Calzada del Hueso S/N,  
Col. Ex Hacienda Coapa, C.P. 14310,  
Alc. Coyoacán, Ciudad de México.

# LABORATORIO DE SALUD EN EL TRABAJO Y AMBIENTAL DEL OCCIDENTE



El Laboratorio de Salud en el Trabajo y Ambiental del Occidente, se encuentra ubicado en el Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada Jalisco, en calle Belisario Domínguez No. 1000 Col. Independencia CP. 44340, Guadalajara, Jalisco, el cual tiene asignadas a las siguientes representaciones:

- Estatal en Aguascalientes
- Regional en Baja California Norte
- Regional en Baja California Sur
- Regional en Colima
- Estatal en Guanajuato
- Estatal en Jalisco
- Estatal en Nayarit
- Estatal en Sonora
- Estatal en Sinaloa



## CONTACTO

### M. en C. Elvia Harumi Scott López

Correo: [elvia.scott@imss.gob.mx](mailto:elvia.scott@imss.gob.mx)

Teléfono: 33 3668 3000 Ext. 31997 y 31998

OOAD Estatal Jalisco

Dirección: Calle Sierra Mojada No. 800

Col. Independencia, C.P. 44340

Guadalajara, Jalisco.

# LABORATORIO DE SALUD EN EL TRABAJO Y AMBIENTAL DEL SURESTE



El Laboratorio de Salud en el Trabajo y Ambiental del Sureste, se encuentra ubicado en el Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada Veracruz Sur, en Avenida Oriente 6 y Calle Sur 41 CP. 94300 Orizaba, Veracruz, el cual tiene asignadas a las siguientes representaciones:

- Estatal en Campeche
- Estatal en Chiapas
- Estatal en Oaxaca
- Regional en Quintana Roo
- Estatal en Tabasco
- Regional en Veracruz Norte
- Estatal en Veracruz Sur
- Estatal en Yucatán



## CONTACTO

### D. en C. Mitzi Paola Santoyo Sánchez

Correo: mitzi.santoyo@imss.gob.mx

Teléfono: 27 22 01 88 55/27 2724 1500 Ext. 61331

OOAD Regional Veracruz Sur

Dirección: Av. Oriente 6 No. 2115 Esq. Calle Sur 41

Col. Centro, C.P. 94300

Orizaba, Veracruz.

# LABORATORIO DE SALUD EN EL TRABAJO Y AMBIENTAL DEL NORTE

El Laboratorio de Salud en el Trabajo y Ambiental del Norte, se encuentra ubicado en el Órgano de Operación Administrativa Desconcentrada Nuevo León, en Av. Ignacio Morones Prieto esq. con Baja California s/n, Col. Independencia, Monterrey, Nuevo León, el cual tiene asignadas a las siguientes representaciones:

- Estatal en Chihuahua
- Estatal en Coahuila
- Estatal en Durango
- Regional en Nuevo León
- Estatal en San Luis Potosí
- Regional en Tamaulipas
- Estatal en Zacatecas



## CONTACTO

### D. en C. Tanya Bernadette Salas Villalobos

Correo: [tanya.salas@imss.gob.mx](mailto:tanya.salas@imss.gob.mx)

Teléfono: 81 11 00 66 92

OOAD Regional Nuevo León

Dirección: Av. Ignacio Morones Prieto  
Esq. Baja California S/N.

Col. Independencia, C.P. 64700  
Monterrey, Nuevo León



## SERVICIOS ANALÍTICOS EN MUESTRAS AMBIENTALES

# PARTÍCULAS TOTALES



## Método de referencia

NIOSH 0500

## Técnica analítica

Gravimetría

## Medio de captura

Cartucho de dos secciones con filtro de PVC de 37 mm 5 $\mu$ m

## Flujo de muestreo

2 L/min

## Volumen de muestreo recomendado por cada medio de captura (orientativo)\*

7 litros (mínimo)

133 litros (máximo)

## Tiempo de muestreo recomendado por medio de captura

1 hora

## Tiempo de procesamiento

15 días hábiles

## Condiciones de transporte

Contenedor seco, acondicionado para evitar el movimiento de las muestras

## LSTyA que lo realizan

Central, Occidente y Norte

# FRACCIÓN RESPIRABLE

## Método de referencia

- MTA/MA-014/A11 (INSST)
- NIOSH 0600

## Técnica analítica

Gravimetría

## Medio de captura

- Cartucho de tres secciones con filtro de PVC de 37 mm 5 µm (adaptado con ciclón de aluminio)

## Flujo de muestreo

2.5 L/min

## Volumen de muestreo recomendado por cada medio de captura (orientativo)\*

20 litros (mínimo)  
400 litros (máximo)

## Tiempo de muestreo recomendado por medio de captura

2 horas 40 minutos

## Tiempo de procesamiento

15 días hábiles

## Condiciones de transporte

Contenedor seco, acondicionado para evitar el movimiento de las muestras

## LSTyA que lo realizan

Central, Occidente y Norte



# IONES METÁLICOS

## (Pb, Cu, Zn, Mn, Cd, Ni, Al, Cr, Fe)

### Método de referencia

- MTA/MA-025/A16 (INSST)
- OSHA ID-121 (Método utilizado en LSTyA Occidente)

### Técnica analítica

Espectrofotometría  
absorción atómica-flama

### Medio de captura

Filtro de membrana éster de celulosa con las posibles configuraciones siguientes:  
- Cartucho de 2 secciones (totales)  
- Cartucho de 3 secciones con ciclón (respirables)  
- Muestreador tipo IOM (inhalables)\*

### Tiempo de procesamiento

15 días hábiles

### Condiciones de transporte

Contenedor seco, acondicionado para evitar el movimiento de las muestras.



IÓN METÁLICO	VOLUMEN ORIENTATIVO DE AIRE DE MUESTREO	LSTyA que lo realiza
Plomo	≥200 litros	Central, Occidente y Sureste
Cobre	200 litros	Central, Occidente y Sureste
Zinc	200 litros	Central, Occidente y Sureste
Manganeso	200 litros	Central, Occidente y Sureste
Cadmio	200 litros	Central, Occidente y Sureste
Hierro	200 litros	Occidente y Sureste
Níquel	≥400 litros	Central, Occidente y Sureste
Aluminio	200 litros	Central y Occidente
Cromo	200 litros	Central, Occidente y Sureste

\* El muestreador tipo IOM sólo se encuentra disponible en el LSTyA Central



## BENCENO, TOLUENO XILENOS Y ETILBENCENO

### Método de referencia

NIOSH 1501

### Técnica analítica

Cromatografía de gases  
(detector ionización de flama)

### Medio de captura

Tubo de carbón activado 100/50 mg

### Tiempo de procesamiento

15 días hábiles

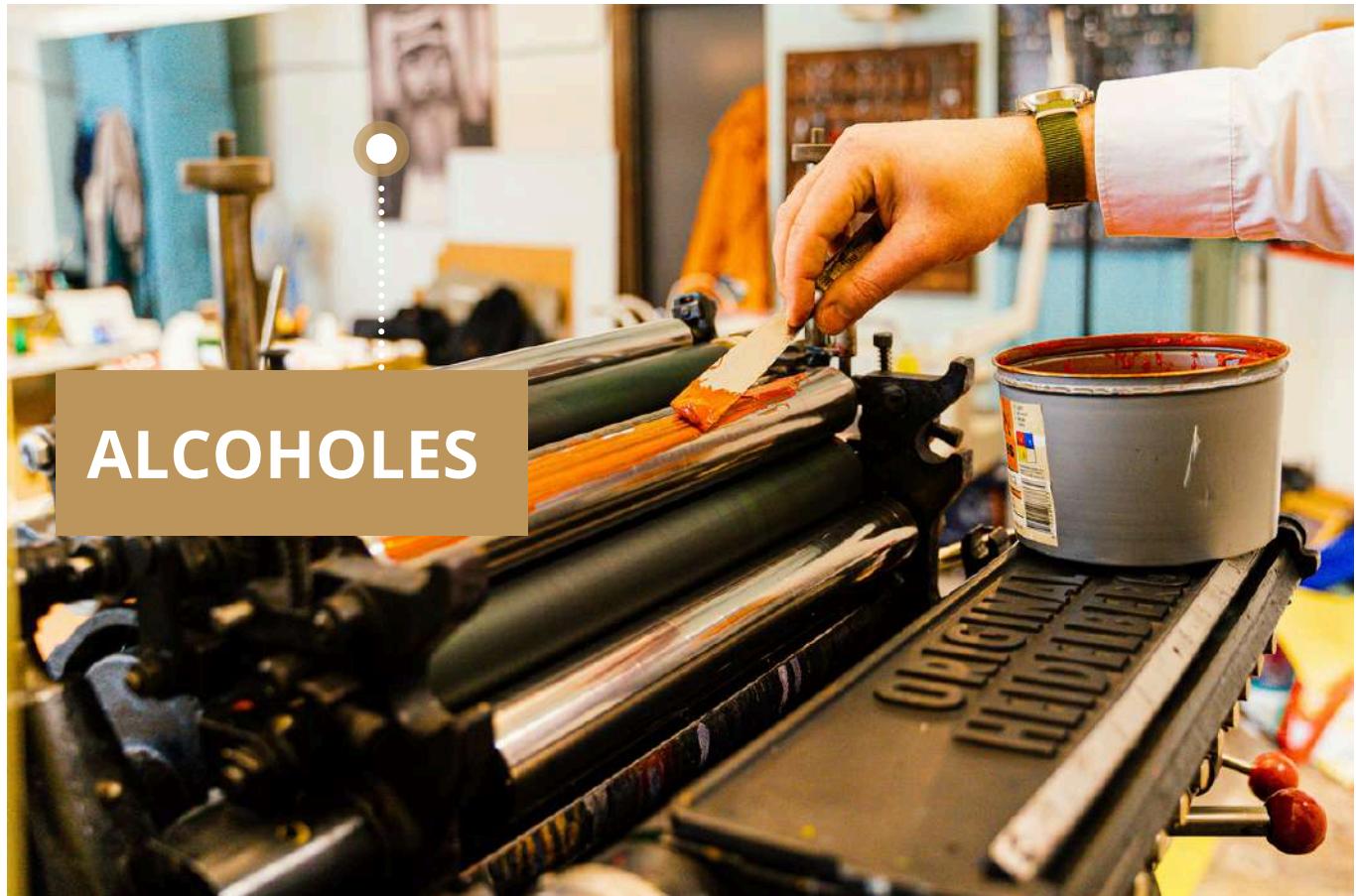
### Condiciones de transporte

Mantener en refrigeración de 2 a 4 °C.  
Evitar que las muestras sean expuestas  
a luz directa y al contacto con agua.

### LSTyA que lo realiza

Central y Sureste

COMPUESTO ORGÁNICO VOLÁTIL	VOLUMEN DE MUESTREO MÍNIMO	VOLUMEN DE MUESTREO MÁXIMO	TIEMPO DE MUESTREO ORIENTATIVO
Benceno	5 litros	30 litros	2 horas 30 minutos
Tolueno	1 litro	8 litros	40 minutos
Xileno	2 litros	23 litros	1 hora 50 minutos
Etilbenceno	1 litro	24 litros	1 hora 50 minutos



## ALCOHOLES

# ETANOL, 2-PROPANOL

### Método de referencia

NIOSH 1400

### Técnica analítica

Cromatografía de gases  
(detector ionización de flama)

### Medio de captura

Tubo de carbón activado  
100/50 mg

### Tiempo de procesamiento

15 días hábiles

**Condiciones de transporte**  
*Mantener en refrigeración de 2 a 4 °C.  
Evitar que las muestras sean expuestas  
a luz directa y al contacto con agua.*

**LSTyA que lo realiza**  
*Central*

COMPUESTO ORGÁNICO VOLÁTIL	FLUJO DE MUESTREO	VOLUMEN DE MUESTREO MÍNIMO	VOLUMEN DE MUESTREO MÁXIMO	TIEMPO DE MUESTREO ORIENTATIVO
Etanol	≤ 0.2 L/min	0.1 litros	1 litro	5 minutos
2-propanol	≤ 0.2 L/min	0.3 litros	3 litros	15 minutos



## CETONAS

# MIBK, ACETONA

### Método de referencia

NIOSH 1300

### Técnica analítica

Cromatografía de gases  
(detector ionización de flama)

### Medio de captura

Tubo de carbón activado  
100/50 mg

### Tiempo de procesamiento

15 días hábiles

### Condiciones de transporte

Mantener en refrigeración de 2 a 4 °C.  
Evitar que las muestras sean expuestas  
a luz directa y al contacto con agua.

### LSTyA que lo realiza

Central

COMPUESTO ORGÁNICO VOLÁTIL	FLUJO DE MUESTREO	VOLUMEN DE MUESTREO MÍNIMO	VOLUMEN DE MUESTREO MÁXIMO	TIEMPO DE MUESTREO ORIENTATIVO
Metil Isobutil Cetona (MIBK)	≤ 0.2 L/min	1 litro	10 litros	50 minutos
Acetona	≤ 0.2 L/min	0.5 litros	5 litros	25 minutos

# FORMALDEHÍDO

(Promedio ponderado en el tiempo)



**Método de referencia**

NIOSH 2541

**Técnica analítica**

Cromatografía de gases  
(Detector ionización de flama)

**Medio de captura**

Tubo XAD-2 (10% de 2 hidroximetilpiperidina)  
100/50 mg o 120/60 mg

**Flujo de muestreo**

0.1 L/min

**Volumen de muestreo recomendado por cada medio de captura (orientativo)**

83 litros

**Tiempo de muestreo recomendado por medio de captura**

6 horas

**Tiempo de procesamiento**

15 días hábiles

**Condiciones de transporte**

Mantener en refrigeración (2-4 °C).  
Evitar que las muestras sean expuestas a la luz directa y al contacto con el agua.

**LSTyA que lo realizan**

Central

**Valor límite de exposición sugerido**

0.0163 ppm

NOTA: SE RECOMIENDA UTILIZAR EL VALOR LÍMITE DE EXPOSICIÓN (VLE) QUE SE ENCUENTRA REFERENCIADO EN LA NOM-010-STPS-2014 CUANDO SE REQUIERA MUESTRAR EN ESTA MODALIDAD.

# FORMALDEHÍDO

## (Corto tiempo o pico)



### Método de referencia

NIOSH 2541

### Técnica analítica

Cromatografía de gases  
(Detector ionización de flama)

### Medio de captura

Tubo XAD-2 (10% de 2 hidroximetilpiperidina)  
100/50 mg o 120/60 mg

### Flujo de muestreo

0.1 L/min

### Volumen de muestreo recomendado por cada medio de captura (orientativo)

1.5 litros (por triplicado)

### Tiempo de muestreo recomendado por medio de captura

15 min por cada medio de captura

### Tiempo de procesamiento

15 días hábiles

### Condiciones de transporte

Mantener en refrigeración (2-4 °C).  
Evitar que las muestras sean expuestas a la luz directa y al contacto con el agua.

### LSTyA que lo realizan

Central

NOTA: SE RECOMIENDA UTILIZAR EL VALOR LÍMITE DE EXPOSICIÓN (VLE) QUE SE ENCUENTRA REFERENCIADO EN LA NOM-010-STPS-2014 CUANDO SE REQUIERA MUESTRAR EN ESTA MODALIDAD.

# n-HEXANO

## Método de referencia

MTA/MA 029/A92

## Técnica analítica

Cromatografía de gases  
(Detector ionización de flama)

## Medio de captura

Tubo de carbón activado  
100/50 mg

## Flujo de muestreo

0.1 L/min

## Volumen de muestreo recomendado por cada medio de captura (orientativo)

2 litros y 4 litros (mínimo y máximo)

## Tiempo de muestreo recomendado por medio de captura

20 minutos

## Tiempo de procesamiento

15 días hábiles

## Condiciones de transporte

Mantener en refrigeración (2-4 °C).  
Evitar que las muestras sean expuestas al sol y al contacto con el agua.

## LSTyA que lo realizan

Central y Sureste



# CARACTERÍSTICAS NO CONFORMES

## DE LOS SERVICIOS ANALÍTICOS EN MUESTRAS AMBIENTALES

### CARACTERÍSTICAS NO CONFORMES QUE GENERAN OBSERVACIÓN

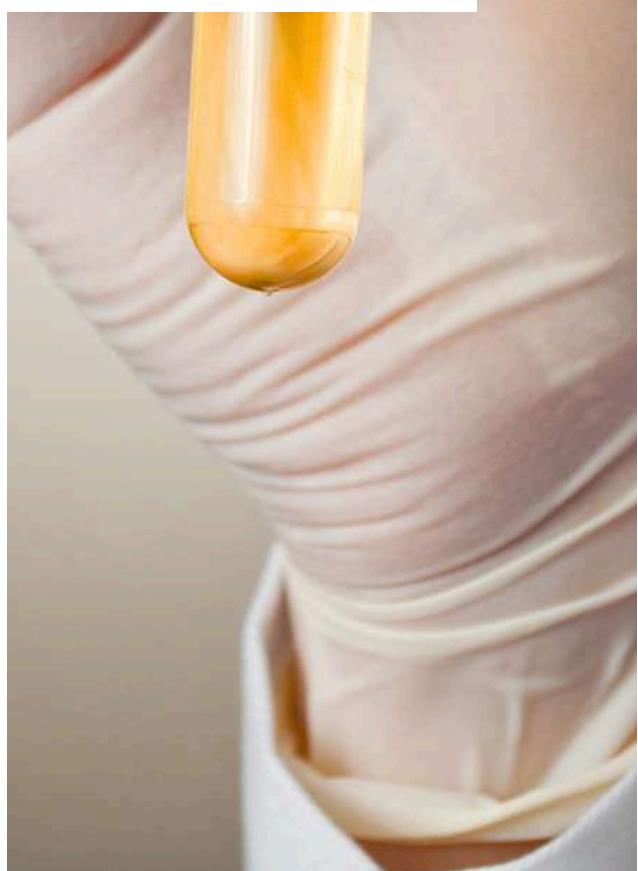
- *Sin identificar*
- *Muestras sin refrigeración (disolventes)*
- *Volumen de muestra incorrecto*

### CARACTERÍSTICAS NO CONFORMES QUE GENERAN RECHAZO

- *Muestra contaminada*
- *Captura invertida*
- *Muestra rota*
- *Muestra húmeda*
- *Muestra para gravimetría sin el número de identificación inicial*



## SERVICIOS ANALÍTICOS EN MUESTRAS BIOLÓGICAS



## Técnica Analítica

*Espectrofotometría de Absorción Atómica con Horno de Grafito*

## Utilidad

*Monitoreo biológico de exposición del POE, apoyo diagnóstico, vigilancia en salud ambiental*

## Tipo de muestra

*Sangre total*

## Toma de Muestra

*Tubos con EDTA BD REF 367855  
(Opcional tapón morado con EDTA)*

## Volumen mínimo

- 0.5 mL sangre total para niños menores de 1 año
- 2 mL sangre total para personas mayores de 1 año



**Tiempo de ayuno**  
*No aplica*

**Momento de muestreo**  
*Informar si el paciente ha tomado medicamentos quelantes en los últimos 5 días.  
No crítico en cualquier momento de la toma de muestra.*

**Condiciones de almacenamiento**  
*Temperatura de 2 a 8 °C*

**Transporte de muestra**  
*Si el tiempo de transporte es menor a 6 horas: 4 a 25 °C  
Caso contrario: 4 a 8 °C*

**Tiempo de entrega de resultados**  
*10 días hábiles*

**LSTyA que lo realiza**  
*Central, Occidente y Norte*

**Técnica Analítica**  
*Espectrofotometría de Absorción Atómica (GTA)*

**Utilidad**  
*Monitoreo biológico al POE a cromo*

**Tipo de muestra**  
*Orina*

**Toma de Muestra**  
*Recolección de orina en vaso de polipropileno limpio o estéril*

**Volumen mínimo**  
*10 mL de orina*



## CROMO EN ORINA



**Momento de muestreo**  
*Al final del turno al terminar la semana de trabajo o al inicio y término de la jornada para evaluar el incremento durante el turno de trabajo*

**Condiciones de almacenamiento**  
*Temperatura de 2 a 8 °C máximo por 2 días*

**Transporte de muestra**  
*Realizar el transporte en hieleras con refrigerantes en un rango de temperatura de 4 a 8 °C.*

**Tiempo de entrega de resultados**  
*10 días hábiles*

**LSTyA que lo realiza**  
*Central, Sureste y Norte*

# ACETILCOLINESTERASA



**Técnica Analítica**  
*Espectrofotometría UV visible*

**Utilidad**  
*Monitoreo biológico de efecto del POE, apoyo diagnóstico de intoxicación por plaguicidas organofosforados y carbamatos.*

**Tipo de muestra**  
*Sangre total*

**Toma de Muestra**  
*Tubo EDTA (tapón morado)*

**Volumen mínimo**  
*3-4 mL de sangre total*

**Tiempo de ayuno**  
*No aplica*

**Momento de muestreo**  
*Colección de muestra en cualquier momento*

**Condiciones de almacenamiento**  
*Temperatura de 2 a 8 °C máximo por 7 días*

**Transporte de muestra**  
*Realizar el transporte en hieleras con refrigerantes en un rango de temperatura de 4 a 8 °C.*

**Tiempo de entrega de resultados**  
*10 días hábiles*

**LSTyA que lo realiza**  
*Central y Occidente*

## Técnica Analítica

*Espectrofotometría UV Visible*

## Utilidad

*Monitoreo biológico de exposición del POE, apoyo diagnóstico de intoxicación por tolueno.*

## Tipo de muestra

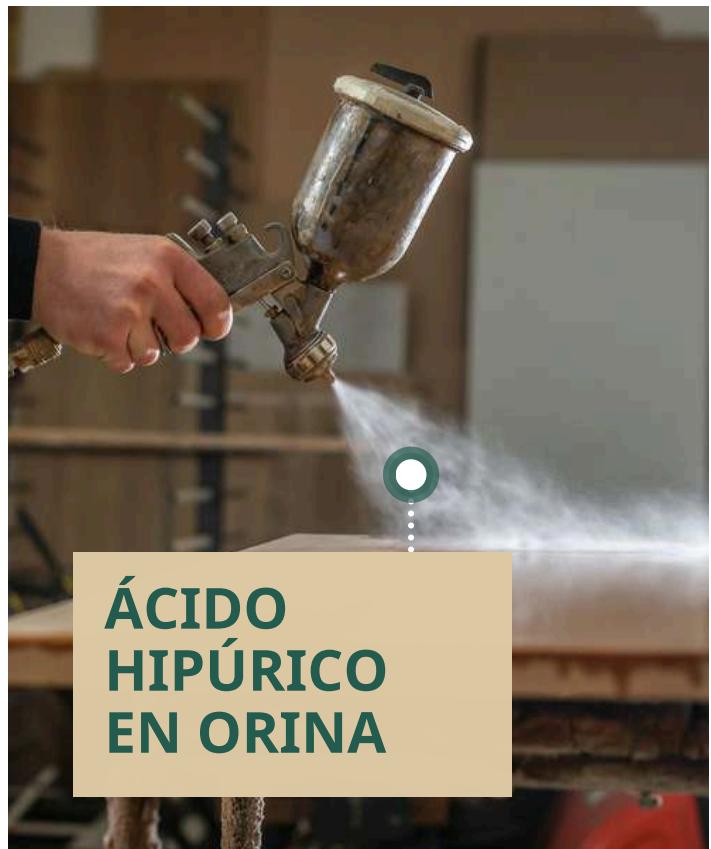
*Orina*

## Toma de Muestra

*Recolección de orina en vaso de polipropileno limpio o estéril.*

## Volumen mínimo

*50 mL orina recolectada al finalizar la jornada laboral del segundo día de trabajo*



**Tiempo de ayuno**  
*No aplica*

**Momento de muestreo**  
*Al final del turno de trabajo*

**Condiciones de almacenamiento**  
*Conservar con cristales de timol a temperatura de 2 a 8 °C máximo por 7 días*

**Transporte de muestra**  
*Realizar el transporte en hieleras con refrigerantes en un rango de temperatura de 4 a 8 °C.*

**Tiempo de entrega de resultados**  
*10 días hábiles*

**LSTyA que lo realiza**  
*Occidente*

## ÁCIDO HIPÚRICO Y ÁCIDOS METILHIPÚRICOS EN ORINA

LSTyA Central



**Técnica  
analítica**  
**HPLC-DAD**

### Utilidad

*Monitoreo biológico de exposición del POE, apoyo diagnóstico de intoxicación por tolueno y xilenos*

### Tipo de muestra

*Orina*

### Toma de muestra

*Recolección de orina en vaso de polipropileno limpio o estéril.*

**Volumen mínimo**  
*10 mL de orina*

**Tiempo de ayuno**  
*No aplica*

**Momento de muestreo**  
*Al final del turno de trabajo*

**Condiciones de almacenamiento**  
*Conservar a temperatura de 2 a 8 °C*

### Transporte de muestras

*Realizar el transporte en hieleras con refrigerantes en un rango de temperatura de 4 a 8 °C.*

**Tiempo de entrega de resultados**  
*10 días hábiles*



## ÁCIDO HIPÚRICO Y ÁCIDOS METILHIPÚRICOS EN ORINA

LSTyA del Norte

**Técnica  
analítica**  
**HPLC-DAD**

**Utilidad**  
*Monitoreo biológico de exposición del POE, apoyo diagnóstico de intoxicación por tolueno y xilenos*

**Tipo de muestra**  
*Orina*

**Toma de muestra**  
*Recolección de orina en vaso de polipropileno limpio o estéril.*

**Volumen mínimo**  
*10 mL de orina*

**Tiempo de ayuno**  
*No aplica*

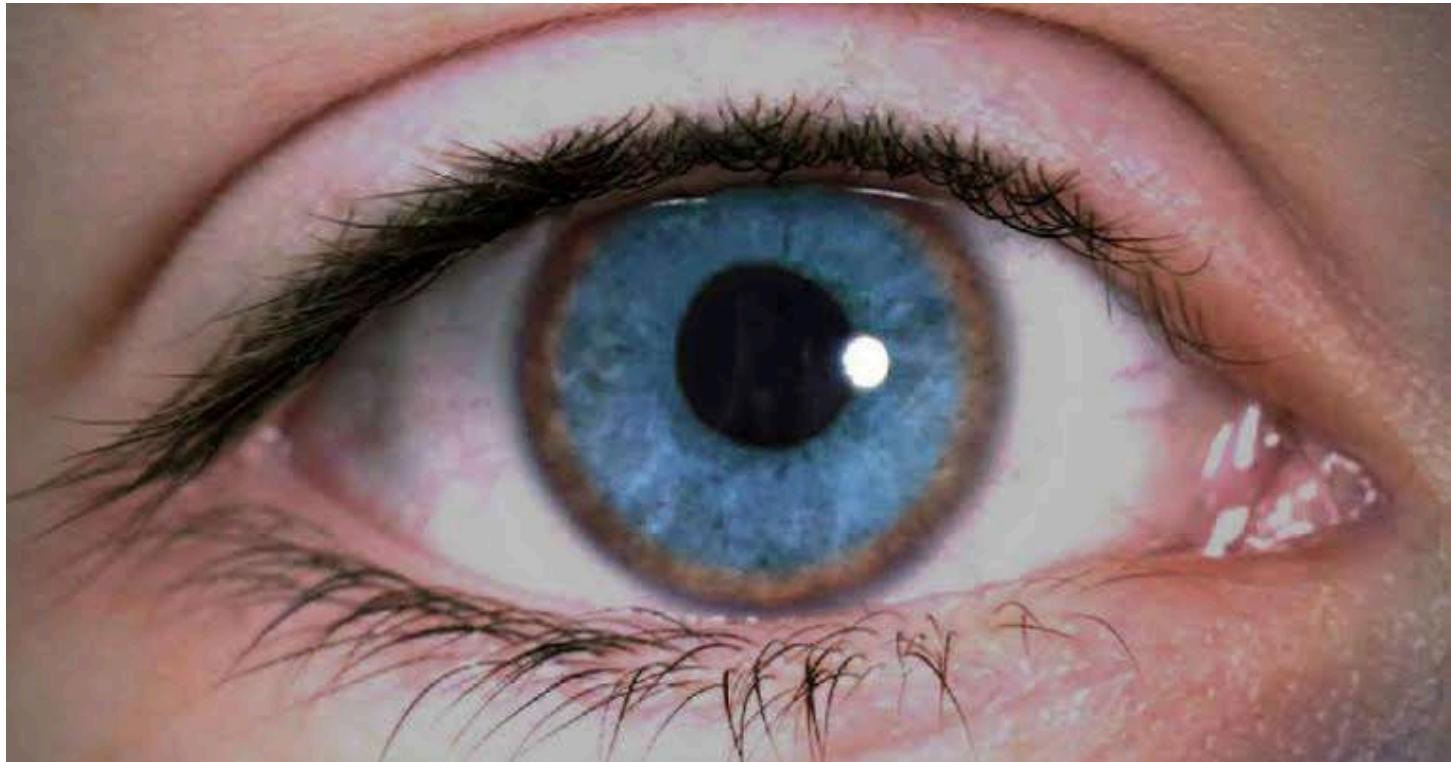
**Momento de muestreo**  
*Al final del turno de trabajo*

**Condiciones  
de almacenamiento**  
*Conservar con cristales de timol a temperatura de 2 a 8 °C máximo por 7 días*

### Transporte de muestras

*Realizar el transporte en hieleras con refrigerantes en un rango de temperatura de 4 a 8 °C.*

**Tiempo de entrega  
de resultados**  
*10 días hábiles*



## COBRE EN SUERO

<b>Técnica analítica</b> <i>Espectrofotometría de absorción atómica (flama)</i>	<b>Utilidad</b> <i>Apoyo diagnóstico de intoxicación por cobre, diagnóstico y seguimiento de enfermedad de Wilson</i>	<b>Tipo de muestra</b> <i>Suero</i>	<b>Toma de muestra</b> <i>Tubos sin anticoagulante (tapón rojo o dorado)</i>
<b>Volumen mínimo</b> <i>1.5 mL de suero (centrifugar y enviar alícuota de suero)</i>	<b>Tiempo de ayuno</b> <i>8 horas</i>	<b>Condiciones de almacenamiento</b> <i>Temperatura de 2 a 8 °C</i>	<b>Transporte de muestras</b> <i>Realizar el transporte en hieleras con refrigerantes en un rango de temperatura de 4 a 8 °C.</i>
<b>Tiempo de entrega de resultados</b> <i>10 días hábiles</i>	<b>LSTyA que lo realiza</b> <i>Central, Occidente y Sureste</i>		

# COBRE EN ORINA

## Técnica Analítica

*Espectrofotometría de Absorción atómica (flama)*

## Utilidad

*Apoyo diagnóstico de intoxicación por cobre, diagnóstico y seguimiento de enfermedad de Wilson.*

## Tipo de muestra

*Orina*

## Toma de Muestra

*Recolección de orina en vaso de polipropileno limpio o estéril*

## Volumen mínimo

*Muestra puntual (la primera orina de la mañana) o recolección de 24 horas.*

## Tiempo de ayuno

*No aplica*

## Condiciones de almacenamiento

*Temperatura de 2 a 8 °C  
máximo por 7 días*

## Transporte de muestra

*Realizar el transporte en hieleras con refrigerantes en un rango de temperatura de 4 a 8 °C.*

## Tiempo de entrega de resultados

*10 días hábiles*

## LSTyA que lo realiza

*Occidente*



# ZINC EN SUERO Y ORINA



**Técnica Analítica**  
*Espectrofotometría de Absorción atómica (flama)*

**Utilidad**  
*Evaluación del estado nutricional*

**Tipo de muestra**  
*Suero/Orina*

**Toma de Muestra**  
*Tubo sin anticoagulante (tapón rojo o dorado)/*

*Recolección de orina en vaso de polipropileno limpio o estéril*



**Volumen mínimo**  
*1.5 mL de suero (centrifugar y enviar alícuota de suero)/25 mL orina*

**Tiempo de ayuno**  
*8 horas (sólo en caso de suero)*

**Condiciones de almacenamiento**  
*Temperatura de 2 a 8 °C*

**Transporte de muestra**  
*Realizar el transporte en hieleras con refrigerantes en un rango de temperatura de 4 a 8 °C.*

**Tiempo de entrega de resultados**  
*10 días hábiles*

**LSTyA que lo realiza**  
*Central y Occidente  
Sureste (sólo suero)*



# LITIO EN SUERO

## Técnica Analítica

*Espectrofotometría de Absorción atómica (flama)*

## Utilidad

*Seguimiento farmacológico de pacientes medicados con carbonato de litio.*

## Tipo de muestra

*Suero*

## Toma de Muestra

*Tubo sin anticoagulante (tapón rojo o dorado)*

## Volumen mínimo

*1.5 mL de suero (centrifugar y enviar alícuota de suero)*

## Tiempo de ayuno

*8 horas*

## Condiciones de almacenamiento

*Temperatura de 2 a 8 °C*

## Transporte de muestra

*Realizar el transporte en hieleras con refrigerantes en un rango de temperatura de 4 a 8 °C.*

## Tiempo de entrega de resultados

*10 días hábiles*

## LSTyA que lo realiza

*Central, Occidente, Norte y Sureste*



# CERUPLASMINA SÉRICA



**Técnica Analítica**  
*Espectrofotometría  
UV-Visible*

**Utilidad**  
*Monitoreo de la enzima  
Ceruplasmina para los pacientes  
con enfermedad de Wilson*

**Tipo de muestra**  
*Suero*

**Toma de Muestra**  
*Tubo sin anticoagulante  
(tapón rojo o dorado)*

**Volumen mínimo**  
*1.5 mL de suero  
(centrifugar y enviar  
alícuota de suero)*

**Tiempo de ayuno**  
*8 horas*

**Condiciones de  
almacenamiento**  
*Temperatura de 2 a 8 °C*

**Transporte de muestra**  
*Realizar el transporte en hieleras  
con refrigerantes en un rango de  
temperatura de 4 a 8 °C.*

**Tiempo de entrega  
de resultados**  
*10 días hábiles*

**LSTyA que lo realiza**  
*Central*

# **CARACTERÍSTICAS NO CONFORMES**

## **DE LOS SERVICIOS ANALÍTICOS EN MUESTRAS BIOLÓGICAS**

### **CARACTERÍSTICAS NO CONFORMES QUE GENERAN OBSERVACIÓN**

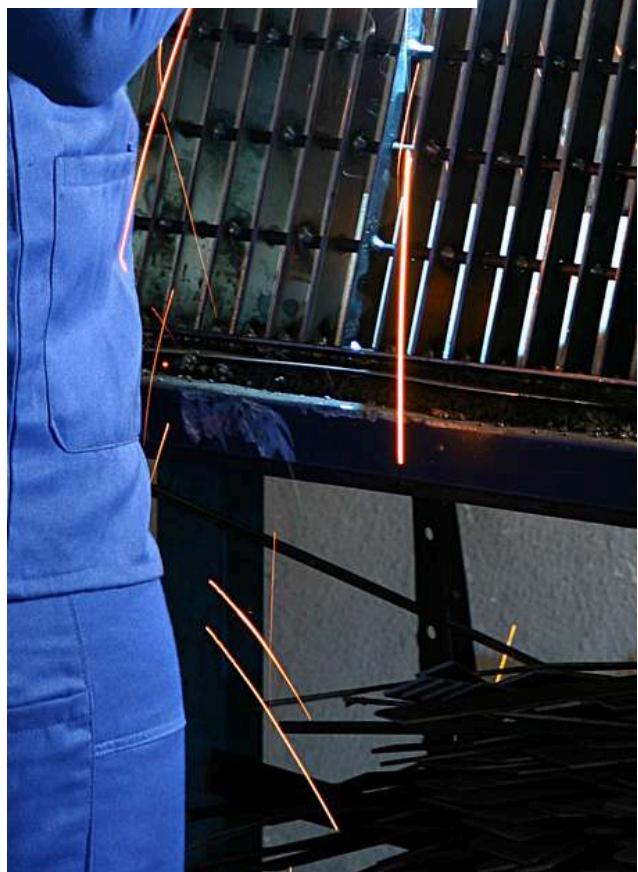
- *Orina diluida*
- *Muestra hemolizada*
- *Muestra icterica*
- *Muestra lipémica*

### **CARACTERÍSTICAS NO CONFORMES QUE GENERAN RECHAZO**

- *Sin identificar*
- *Contenedor incorrecto*
- *Volumen insuficiente*
- *Muestra coagulada*
- *Muestra derramada*



# RESUMEN DE LOS SERVICIOS ANALÍTICOS



# RESUMEN DE LOS SERVICIOS ANALÍTICOS EN MUESTRAS AMBIENTALES

SERVICIO ANALÍTICO	METODOLOGÍA	TÉCNICA ANALÍTICA	LSTyA QUE LO REALIZA
--------------------	-------------	-------------------	----------------------

<b>Partículas totales</b>	NIOSH 0500	Gravimetría	Central, Occidente y Norte
<b>Fracción respirable</b>	MTA/MA-014/A11	Gravimetría	Central, Occidente y Norte
<b>Iones metálicos (Pb, Cu, Zn, Al, Mn, Cd, Ni, Cr)</b>	MTA/MA-025/A16	Espectrofotometría de Absorción Atómica (Flama)	Central
<b>Iones metálicos (Pb, Cu, Zn, Mn, Cd, Fe, Ni, Cr)</b>	MTA/MA-025/A16	Espectrofotometría de Absorción Atómica (Flama)	Sureste
<b>Iones metálicos (Pb, Cu, Zn, Mn, Cd, Fe, Ni, Al, Cr)</b>	OSHA ID-121	Espectrofotometría de Absorción Atómica (Flama)	Occidente
<b>Benceno</b>	NIOSH 1501	Cromatografía de gases-FID	Central y Sureste
<b>Tolueno</b>	NIOSH 1501	Cromatografía de gases-FID	Central y Sureste
<b>Xilenos</b>	NIOSH 1501	Cromatografía de gases-FID	Central y Sureste
<b>Etilbenceno</b>	NIOSH 1501	Cromatografía de gases-FID	Central y Sureste
<b>Etanol</b>	NIOSH 1400	Cromatografía de gases-FID	Central
<b>2-propanol</b>	NIOSH 1400	Cromatografía de gases-FID	Central
<b>Formaldehído</b>	NIOSH 2541	Cromatografía de gases-FID	Central
<b>n-Hexano</b>	MTA/MA 029/A92	Cromatografía de gases-FID	Central y Sureste
<b>Metil isobutil cetona (MIBK)</b>	NIOSH 1300	Cromatografía de gases-FID	Central
<b>Acetona</b>	NIOSH 1300	Cromatografía de gases-FID	Central

# RESUMEN DE SERVICIOS ANALÍTICOS EN MUESTRAS BIOLÓGICAS

SERVICIO ANALÍTICO	TÉCNICA ANALÍTICA	LSTyA QUE LO REALIZA
<b>Plomo en sangre</b>	Espectrofotometría de Absorción Atómica GTA	Central, Occidente y Norte
<b>Cobre en suero</b>	Espectrofotometría de Absorción Atómica (Flama)	Central, Occidente y Sureste
<b>Cobre en orina</b>	Espectrofotometría de Absorción Atómica (Flama)	Occidente
<b>Zinc en suero</b>	Espectrofotometría de Absorción Atómica (Flama)	Central, Occidente y Sureste
<b>Zinc en orina</b>	Espectrofotometría de Absorción Atómica (Flama)	Occidente
<b>Litio en suero</b>	Espectrofotometría de Absorción Atómica (Flama)	Central, Occidente, Sureste y Norte
<b>Acetilcolinesterasa</b>	Espectrofotometría UV visible	Central y Occidente
<b>Ceruplasmina sérica</b>	Espectrofotometría UV visible	Central
<b>Ácido hipúrico y metil-hipúrico en orina</b>	HPLC-DAD (Sin timol)	Central
<b>Ácido hipúrico y metil-hipúrico en orina</b>	HPLC-DAD (Conservación con timol)	Norte
<b>Ácido hipúrico en orina</b>	Espectrofotometría UV visible	Occidente
<b>Cromo en orina</b>	Espectrofotometría de Absorción Atómica GTA	Central, Sureste y Norte

# TABLA DE VALORES DE REFERENCIA DE BIOMARCADORES

BIOMARCADOR	ÍNDICE BIOLÓGICO DE EXPOSICIÓN (IBE)	VALOR DE REFERENCIA POBLACIONAL	VALOR DE DECISIÓN CLÍNICA
<b>Acetilcolinesterasa eritrocítica</b>	70 % de línea basal individual <sup>1</sup>	7.9 - 14.0 U/mL de glóbulos rojos <sup>2</sup>	No establecido
<b>Ácido Hipúrico en Orina</b>	1.6 g/g creatinina <sup>1</sup>	< 0.36 g/g creatinina <sup>3</sup>	No aplica
<b>Ácidos metil-hipúricos en orina</b>	1.5 g/g creatinina <sup>1</sup>	< 0.002 g/g creatinina <sup>4</sup>	No aplica
<b>Ácido Mandélico+ Ácido Fenilgioxílico</b>	< 0.7 g/g creatinina <sup>1</sup>	< 0.005 g/g creatinina <sup>5</sup>	No aplica
<b>Ceruloplasmina en Suero</b>	No aplica	200 – 350 mg/L <sup>6</sup>	Sugestivo de Enfermedad de Wilson: <100 mg/L <sup>7</sup>
<b>Cobre en Orina</b>	No aplica	4.0 - 50.0 µg/L <sup>8</sup>	No aplica
<b>Cobre en Suero</b>	No aplica	600 - 1,500 µg/L <sup>8</sup>	No aplica
<b>Colinesterasa plasmática</b>	60% de línea basal individual <sup>9</sup>	3,700 – 9,700 U/L <sup>10</sup>	No aplica
<b>Cromo en Orina</b>	Al final del turno: 25 µg/L <sup>1</sup> Aumento durante el turno: 10 µg/L <sup>1</sup>	0.0 - 1.5 µg/L <sup>8</sup>	No aplica
<b>Creatinina en orina</b>	0.3 - 3.0 g/L <sup>1</sup>	No aplica	No aplica
<b>Hematocrito</b>	No aplica	37 – 54% <sup>6</sup>	No aplica
<b>Litio en suero</b>	No aplica	0.9 – 1.0 µg/L <sup>11</sup>	Rango terapéutico: 4,164 – 8,329 µg/L <sup>12</sup>
<b>Manganese en sangre</b>	15.0 µg/L <sup>13</sup>	7.0 – 10.0 µg/L <sup>8</sup>	No aplica
<b>Mercurio en sangre</b>	15 µg/L <sup>1</sup>	7.7 - 10.0 µg/L <sup>8</sup>	No aplica
<b>Mercurio en orina</b>	35 µg/g creatinina <sup>1</sup>	0.0 - 7.0 µg/L <sup>8</sup>	No aplica
<b>Pb en sangre</b>	Hombres y mujeres en edad no fértil: 30 µg/dL <sup>1</sup> Mujeres en edad fértil: 10 µg/dL <sup>1</sup>	No aplica	Niños y mujeres embarazadas o en periodo de lactancia: 5 µg/dL <sup>14</sup>  Resto de personas no ocupacionalmente expuestas: 25 µg/dL <sup>14</sup>
<b>Zinc en orina</b>	No aplica	260 - 850 µg/L <sup>8</sup>	No aplica
<b>Zinc en suero</b>	No aplica	700 - 1,200 µg/L <sup>15</sup>	Deficiencia: Mujeres <700 µg/L, Hombres <740 µg/L <sup>15</sup>  Toxicidad: >1,500 µg/L <sup>15</sup>

# REFERENCIAS

1. SECRETARÍA DE SALUD. (2011). NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-047-SSA1-2011, SALUD AMBIENTAL: ÍNDICES BIOLÓGICOS DE EXPOSICIÓN PARA EL PERSONAL OCUPACIONALMENTE EXPUESTO A SUSTANCIAS QUÍMICAS. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN.
2. REAL-ORNELAS, G. A., ET. AL. (2018, SEPTIEMBRE). VALORES DE REFERENCIA POBLACIONALES E INTERINDIVIDUALES DE ACETILCOLINESTERASA EN ERITROCITOS COMO HERRAMIENTA DE MONITOREO BIOLÓGICO EN TRABAJADORES FORMULADORES DE PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS Y CARBAMATOS [PRESENTACIÓN EN CONGRESO]. XXII CONGRESO NACIONAL DE SALUD EN EL TRABAJO, PUEBLA, MÉXICO. [HTTP://WWW.SCIENO.SA.CR/SCIELO.PHP?SCRIPT=SCI\\_ARTTEXT&PID=S025329482000000200002&LNG=EN](HTTP://WWW.SCIENO.SA.CR/SCIELO.PHP?SCRIPT=SCI_ARTTEXT&PID=S025329482000000200002&LNG=EN)
3. SIQUEIRA, M. E., & PAIVA, M. J. (2002). HIPPURIC ACID IN URINE: REFERENCE VALUES. REVISTA DE SAUDE PUBLICA, 36(6), 723–727. <HTTPS://DOI.ORG/10.1590/S0034-89102002000600007>
4. HEALTH AND SAFETY LABORATORY (HSL). (2014). BIOLOGICAL MONITORING GUIDANCE VALUE: METHYL HIPPURIC ACID. HSE UK.
5. CAPELLA, K. M., ROLAND, K., & GHETU, B. (2019). ETHYLBENZENE AND STYRENE EXPOSURE IN THE UNITED STATES BASED ON URINARY MANDELIC ACID AND PHENYLGLYOXYLIC ACID: NHANES 2005–2006 AND 2011–2012. ENVIRONMENTAL RESEARCH, 171, 101–110. <HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.ENVRES.2018.12.045>
6. CAUZA, E., MAIER-DOBERSBERGER, T., POLLI, C., KSERER, K., LOCKER, A., & FERENCI, P. (1997). SCREENING FOR WILSON'S DISEASE IN PATIENTS WITH LIVER DISEASES BY SERUM CERULOPLASMIN. JOURNAL OF HEPATOLOGY, 27(2), 358–362. [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/S0168-8278\(97\)80177-8](HTTPS://DOI.ORG/10.1016/S0168-8278(97)80177-8)
7. EUROPEAN ASSOCIATION FOR THE STUDY OF THE LIVER (EASL). (2012). EASL CLINICAL PRACTICE GUIDELINES: WILSON'S DISEASE. JOURNAL OF HEPATOLOGY, 56(3), 671–685. <HTTPS://DOI.ORG/10.1016/J.JHEP.2011.11.023>
8. REPETTO, M., & REPETTO, M. (2019). TABLA DE CONCENTRACIONES DE XENOBIÓTICOS EN FLUIDOS BIOLÓGICOS HUMANOS COMO REFERENCIA PARA EL DIAGNÓSTICO TOXICOLÓGICO (VERSIÓN 2015). ILUSTRE COLEGIO OFICIAL DE QUÍMICOS: SEVILLA. ISBN 978-84-695-3142-6.
9. AMERICAN CONFERENCE OF GOVERNMENTAL INDUSTRIAL HYGIENISTS (ACGIH). (2025). THRESHOLD LIMIT VALUES AND BIOLOGICAL EXPOSURE INDICES (TLVs® & BEIs®). ACGIH: CINCINNATI, OH.
10. JIMÉNEZ-DÍAZ, M., & SCHOSINSKY-NEVERMANN, K. (2000). VALORES DE REFERENCIA DE COLINESTERASA PLASMÁTICA Y ERITROCÍTICA EN POBLACIÓN COSTARRICENSE: COMPARACIÓN DEL DESEMPEÑO CLÍNICO DE AMBAS ENZIMAS. REVISTA COSTARRICENSE DE CIENCIAS MÉDICAS, 21(3–4), 155–162.
11. VANHOE, H., & DAMS, R. (1994). DETERMINATION OF TRACE AND ULTRA-TRACE ELEMENTS IN HUMAN SERUM BY INDUCTIVELY COUPLED PLASMA MASS SPECTROMETRY. JOURNAL OF ANALYTICAL ATOMIC SPECTROMETRY, 9, 23–28. <HTTPS://DOI.ORG/10.1039/JA9940900023>
12. MALHI, G. S., TANIOUS, M., & GERSHON, S. (2011). THE PRECISE CONTROL OF LITHIUM LEVELS: MANAGING THE THERAPEUTIC WINDOW. BIPOLAR DISORDERS, 13(6), 571–573. <HTTPS://DOI.ORG/10.1111/J.1399-5618.2011.00949.X>
13. DEUTSCHE FORSCHUNGSGEMEINSCHAFT (DFG). (2021). LIST OF MAK AND BAT VALUES 2021: MAXIMUM CONCENTRATIONS AND BIOLOGICAL TOLERANCE VALUES AT THE WORKPLACE. WILEY-VCH.
14. SECRETARÍA DE SALUD. (2000). NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-199-SSA1-2000, SALUD AMBIENTAL: NIVELES DE PLOMO EN SANGRE Y ACCIONES COMO CRITERIOS PARA PROTEGER LA SALUD DE LA POBLACIÓN EXPUESTA NO OCUPACIONALMENTE. DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN.
15. HOTZ, C., PEERSON, J. M., & BROWN, K. H. (2003). SUGGESTED LOWER CUTOFFS OF SERUM ZINC CONCENTRATIONS FOR ASSESSING ZINC STATUS: REANALYSIS OF THE SECOND NATIONAL HEALTH AND NUTRITION EXAMINATION SURVEY DATA (1976–1980). THE AMERICAN JOURNAL OF CLINICAL NUTRITION, 78(4), 756–764. <HTTPS://DOI.ORG/10.1093/AJCN/78.4.756>

# **ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DEL SERVICIO**





**COORDINACIÓN DE SALUD  
EN EL TRABAJO**