



SERVICIUDAD E.S.P.	Código STLABIN-06	Versión 01
Instructivo de Arsénico por kit		Página 1 de 12

1. OBJETIVO

Establecer el instructivo para la determinación de Arsénico para muestras de agua cruda y tratada en los laboratorios de agua de la empresa Serviciudad ESP.

2. ALCANCE Y RESPONSABLES

Este instructivo aplica para muestras de agua cruda y tratada en los laboratorios de Serviciudad ESP, en la determinación de arsénico trivalente y pentavalente.

La administración y control de este documento es responsabilidad del Técnico de Control de Calidad de Agua. Los ajustes del documento que surjan en el camino y la ejecución del instructivo, serán llevados a cabo por el personal del laboratorio que haya sido designado para tal función. La difusión y aprobación, es responsabilidad del sistema de Gestión de Calidad de la empresa.

3. DEFINICIONES (No aplica)

4. GENERALIDADES

4.1. PRUEBA DE ARSÉNICO MERCK MQuant 1.17917 (0.02 a 3 mg/L)

Cuando se añaden zinc y un ácido sólido a los compuestos de arsénico (III) y arsénico (V), se libera hidruro de arsénico, el cual, a su vez, reacciona con el bromuro de mercurio (II) contenido en la zona de reacción de la tira reactiva para formar halogenuros de mercurio y arsénico mixtos de color amarillo-marrón.

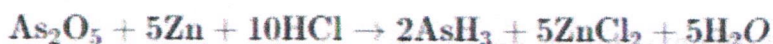
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luisa Marina Montoya P Técnico de Calidad de agua	Genny Marcela Hurtado G Profesional Planta de Tratamiento	Eduardo Andrés Brand R Subgerente Técnico y Operativo
Fecha: 2024-02-16	Fecha: 2024-02-19	Fecha: 2024-02-20



SERVICIUDAD E.S.P.	Código STLABIN-06	Versión 01
Instructivo de Arsénico por kit	Página 2 de 12	

La concentración de arsénico (III) y arsénico (V) se mide de manera semicuantitativa mediante la comparación visual de la zona de reacción de la tira reactiva con los campos de una escala de colores.

Las reacciones químicas que involucran este proceso son:



En la siguiente tabla se relaciona el rango de medición del método y el número de determinaciones del kit.

Rango de medición/Color-escala de graduación mg As/L	Número de determinaciones
0.02 - 0.05 - 0.1 - 0.2 - 0.5	100
0.1 - 0.5 - 1.0 - 1.7 - 3.0	

4.1.1. Aplicaciones

Esta prueba mide el arsénico trivalente As (III) y pentavalente As (V).

4.1.2. Interferencias

Estas interferencias se verificaron de forma individual en soluciones con concentraciones de 0,05 y 0 mg/l de As. La determinación no se ve afectada hasta las concentraciones de sustancias extrañas indicadas en la tabla. Aunque no se han examinado los efectos acumulativos, es importante tener en cuenta que dichos efectos no pueden descartarse por completo.

Concentración de sustancias extrañas en mg/L o %							
Ag⁺	1	Ni²⁺	10	Sb³⁺	1	MgSO	1%
						4	
Cos⁺	5	NO₂⁻	100	SeO₃²⁻	1	NaCl	1%
Cu₂⁺	0.5	NO₃⁻	100	SO₃²⁻	1	Na₂SO	1%



SERVICIUDAD E.S.P.	Código STLABIN-06	Versión 01
Instructivo de Arsénico por kit		Página 3 de 12

Concentración de sustancias extrañas en mg/L o %			
Fe ₂ ⁺	1000	PO ₄ ³⁻	100
Fe ₃ ⁺	1000	S ₂ O ₃ ²⁻	0.5
			4

4.1.3. Reactivos y auxiliares

Nota: Las tiras reactivas y los reactivos de la prueba son estables hasta la fecha indicada en el empaque si se almacenan cerrados entre +15 y +25 °C.

Cada kit contiene:

Frasco que contiene 100 tiras reactivas

2 frascos de reactivo As-1.

1 jeringa de plástico graduada de 5 mL

Cuchara dosificadora roja

2 frascos de reacción con tapón de rosca

Otros reactivos: Estándar de arsénico Titrisol para 1000 mg As/L. Cat 1.09939

4.1.4. Control del Método

Diluir el estándar de arsénico con agua destilada a una concentración de 0,1 mg As /L y analizar como una muestra. Registre los resultados en el formato STLABFO-016 "Gráficos de control".

4.2. PRUEBA DE ARSÉNICO MERCK MQuant 1.17927 (0.005 a 0.5 mg/L)

Por adición de cinc en polvo, de un ácido sólido y (para eliminación de iones sulfuro interferentes) de un oxidante a los compuestos de arsénico (III) y arsénico(V) se libera hidruro de arsénico, que con bromuro de mercurio (II) contenido en la zona de reacción de la tira de ensayo forma halogenuros pardo amarillos mixtos de arsénico y mercurio. La concentración de arsénico (III) y



SERVICIUDAD E.S.P.	Código STLABIN-06	Versión 01
Instructivo de Arsénico por kit	Página 4 de 12	

arsénico(V) se determina semi-cuantitativamente por comparación visual de la zona de reacción de la tira de ensayo con las zonas de una escala colorimétrica, como se muestra en la figura.

En la siguiente tabla se relaciona el rango de medición del método y el número de determinaciones del kit.

Rango de medición/Color-escala de graduación mg As /L	Número de determinaciones
0.005 - 0.010 - 0.025 - 0.10 - 0.25 - 0.50 mg As / L	100

4.2.1. Aplicaciones

Esta prueba mide el arsénico trivalente As (III) y pentavalente As (V).

4.2.2. Interferencias

La comprobación se realizó de manera individual en soluciones con 0.1 y 0 mg/l de Arsénico. Hasta las concentraciones de sustancias extrañas mencionadas en la tabla, la determinación aún no presenta interferencias. Aunque no se han controlado los efectos acumulativos, no pueden descartarse por completo.

Concentración de sustancias extrañas en mg/L o %					
Ag ⁺	0,5	Mg ²⁺	1000	EDTA	1000
Al ³⁺	100	MnO ₄ ⁻	500	Cloro Libre (hipoclorito)	250
Ca ²⁺	1000	Na ⁺	1000	Polietilenglicol ¹⁾	10
Cl ⁻	1000	Ni ²⁺	1	Tensoactivos aniónicos ²⁾	1
CN ⁻	500	NO ₂ ⁻	100	Tensoactivos catiónicos ³⁾	0,1
CO ₃ ²⁻	100	NO ₃ ⁻	100	Tensoactivos no iónicos ⁴⁾	0,05
CrO ₄ ²⁻	250	PO ₄ ³⁻	100	NaCl	20 %
Cu ²⁺	0,5	S ²⁻	2		
F ⁻	100	Sb ³⁺	1		



SERVICIUDAD E.S.P.	Código STLABIN-06	Versión 01
Instructivo de Arsénico por kit		Página 5 de 12

Concentración de sustancias extrañas en mg/L o %			
Fe ²⁺	500	SeO ₃ ²⁻	1
Fe ³⁺	500	SO ₃ ²⁻	2
K ⁺	1000	SO ₄ ²⁻	1000

¹⁾En caso de concentraciones más elevadas eliminar el polietilenglicol según la aplicación (ver sitio web). ²⁾ Ensayado con Marlon® A 375. ³⁾ Ensayado con bromuro de N-cetil-N,N,N-trimetilamonio. ⁴⁾ Ensayado con Triton® X-100

4.2.3. Reactivos y auxiliares

¡Tener en cuenta las advertencias de peligro que se encuentran en los diferentes componentes del envase!

Nota: Las tiras de ensayo y los reactivos del test son utilizables hasta la fecha indicada en el envase si se conservan cerrados entre +15 y +25 °C.

Contenido del KIT:

Caja con 100 tiras de ensayo

1 frasco de reactivo As-1

1 frasco de reactivo As-2

1 frasco de reactivo As-3

1 cuchara dosificadora roja

1 cuchara dosificadora verde

2 frascos de reacción con tapa roscada

Otros reactivos: Arsénico - patrón Titrisol® para 1000 mg/L de As Código 1.09939

4.2.4. Control del Método

Diluir el patrón de arsénico con agua destilada a 0,10 mg/L de As y analizar cómo se describe para las muestras. Registre los resultados en el formato STLABFO-016 "Gráficos de control".



SERVICIUDAD E.S.P.	Código STLABIN-06	Versión 01
Instructivo de Arsénico por kit	Página 6 de 12	

4.3. SEGURIDAD LABORAL

Utilizar los implementos de seguridad, de acuerdo con lo señalado en el Manual de Higiene y Seguridad Laboral STMH-01 (Bata, pantalón, zapatos antideslizantes, gafas de seguridad, máscara con filtro mixto de vapores ácidos y orgánicos, guantes de caucho) de acuerdo a la actividad realizada. Se realiza recolección de residuos en recipiente plástico y se rotula para recolección y disposición final con empresa externa.

5. DESARROLLO

5.1. PRUEBA DE ARSÉNICO MERCK MQuant 1.17917 (0.02 a 3 mg/L)

5.1.1. Procedimiento - Rango de medición bajo (0,02 - 0,5 mg As/L)

Enjuague el frasco de reacción con la muestra varias veces. Luego, tome 10 mL de la muestra y utilice la jeringa para inyectarla en el frasco de reacción. Agregue con la microcuchara naranja rasa, el reactivo que se encuentra en el tapón del frasco As-1. A continuación, añada con la cuchara roja dosificadora rasa, el reactivo As-2 y agite vigorosamente hasta que el reactivo esté completamente disuelto. Finalmente, agregue el reactivo y cierre inmediatamente el frasco de reacción con el tapón de rosca.

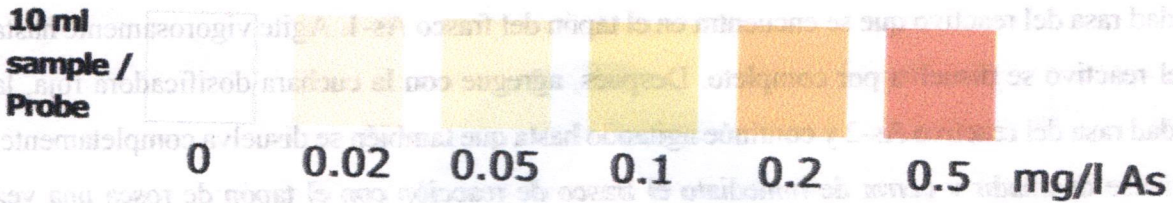
Eleve el soporte para tiras reactivas negro que está integrado en el tapón de rosca, asegurándose de que el punto blanco esté hacia usted. De manera inmediata, introduzca la tira reactiva en la abertura, comenzando por la zona de reacción, hasta alcanzar la marca indicada, y luego gire el soporte para tiras reactivas completamente hacia abajo.

Deje reposar durante 20 minutos, girando el soporte dos o tres veces durante este período. ¡Es importante evitar cualquier contacto entre la tira reactiva y la solución!



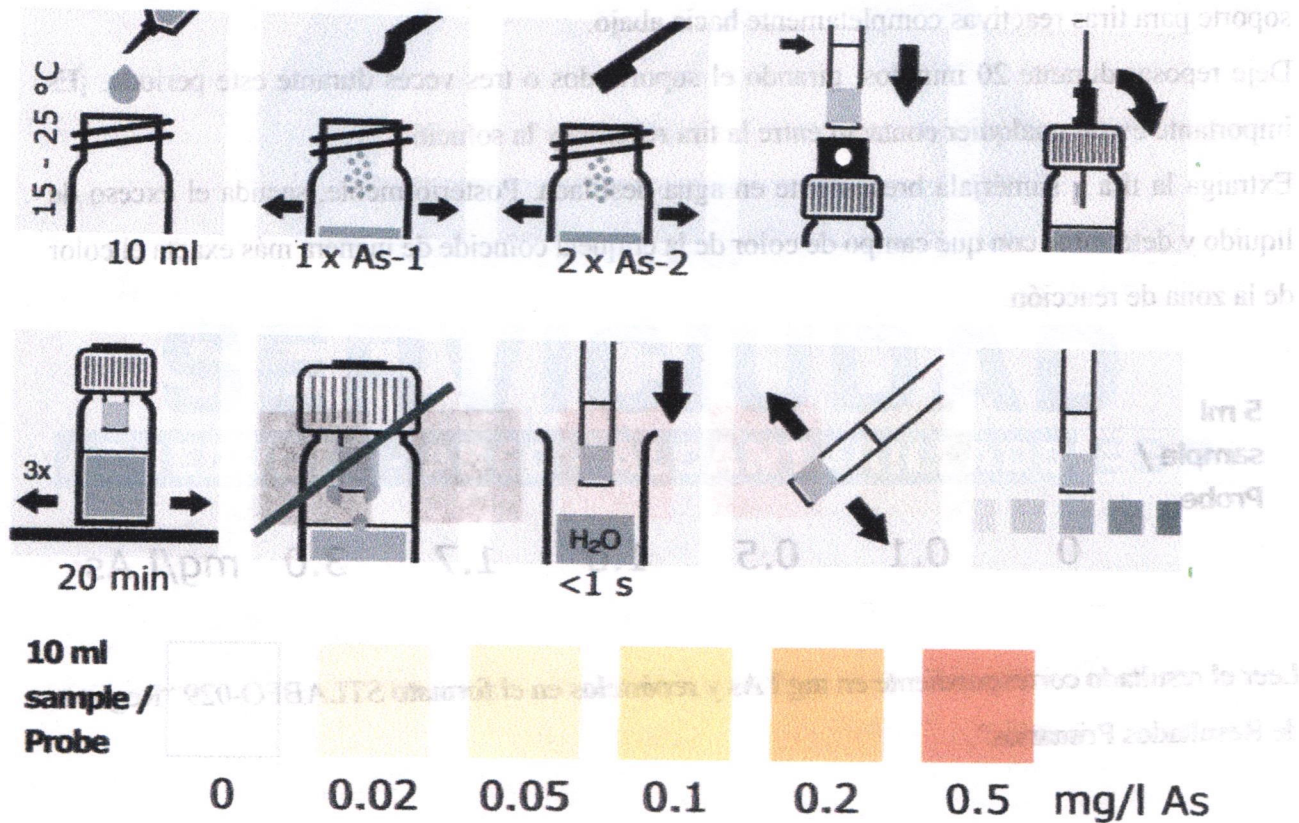
SERVICIUDAD E.S.P.	Código STLABIN-06	Versión 01
	Instructivo de Arsénico por kit	
		Página 7 de 12

Extraiga la tira y sumérgjala brevemente en agua destilada. Posteriormente, sacuda el exceso de líquido y determine con qué campo de color de la etiqueta coincide de manera más exacta el color de la zona de reacción.



Leer el resultado correspondiente en mg/l As y repórtelos en el formato STLABFO-029 "Registro de Resultados Primarios".

Diagrama de Flujo





SERVICIUDAD E.S.P.	Código STLABIN-06	Versión 01
Instructivo de Arsénico por kit	Página 8 de 12	

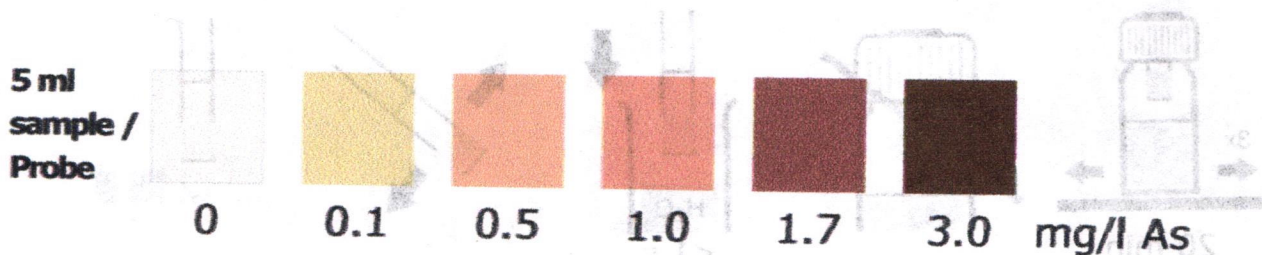
5.1.2. Procedimiento - Rango de medición alto (0.1 - 3.0 mg As/L)

Enjuague el frasco de reacción varias veces con la muestra y luego tome 5 mL de la misma. Utilice la jeringa para inyectar la muestra en el frasco de reacción. Añada con la microcuchara naranja la cantidad rasa del reactivo que se encuentra en el tapón del frasco As-1. Agite vigorosamente hasta que el reactivo se disuelva por completo. Después, agregue con la cuchara dosificadora roja, la cantidad rasa del reactivo As-2 y continúe agitando hasta que también se disuelva completamente. Asegúrese de añadir y cerrar de inmediato el frasco de reacción con el tapón de rosca una vez finalizado el procedimiento.

Eleve el soporte para tiras reactivas negro que está integrado en el tapón de rosca, asegurándose de que el punto blanco esté hacia usted. De manera inmediata, introduzca la tira reactiva en la abertura, comenzando por la zona de reacción, hasta alcanzar la marca indicada, y luego gire el soporte para tiras reactivas completamente hacia abajo.

Deje reposar durante 20 minutos, girando el soporte dos o tres veces durante este período. ¡Es importante evitar cualquier contacto entre la tira reactiva y la solución!

Extraiga la tira y sumérgjala brevemente en agua destilada. Posteriormente, sacuda el exceso de líquido y determine con qué campo de color de la etiqueta coincide de manera más exacta el color de la zona de reacción.

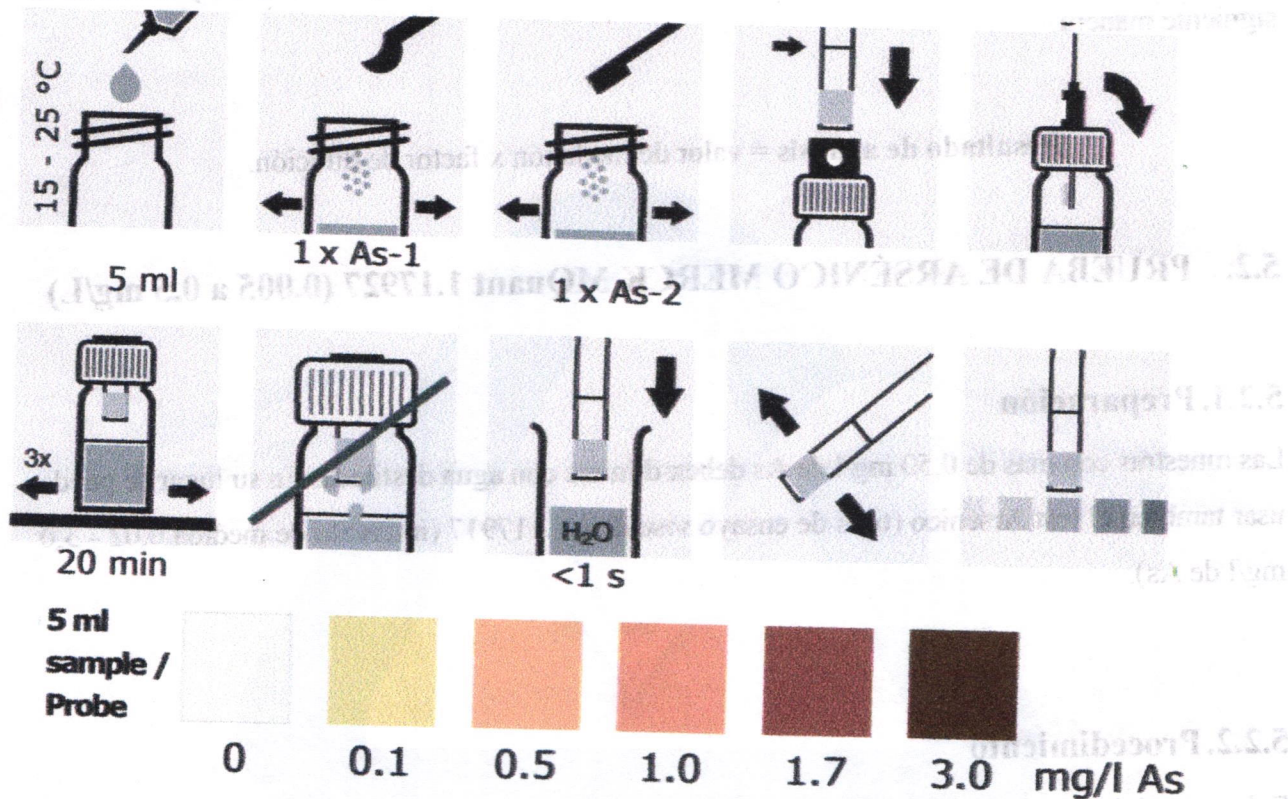


Leer el resultado correspondiente en mg/l As y repórtelos en el formato STLABFO-029 "Registro de Resultados Primarios".



SERVICIUDAD E.S.P.	Código STLABIN-06	Versión 01
Instructivo de Arsénico por kit	Página 9 de 12	

Diagrama de Flujo



Notas sobre la Medición:

El color de la zona de reacción puede seguir cambiando una vez transcurrido el tiempo de reacción especificado. Esto no debe tenerse en cuenta en la medición.

Si el color de la zona de reacción es igual o más intenso que el color más oscuro de la escala, se debe seguir el siguiente procedimiento:

Si se realizó el ensayo para rango bajo, repetir el análisis para muestras de rango alto.

Si la prueba se realizó siguiendo los pasos para la determinación de As rango alto, repita el procedimiento para muestras de rango bajo.

5.1.3. Cálculos y resultados



SERVICIUDAD E.S.P.	Código STLABIN-06	Versión 01
Instructivo de Arsénico por kit	Página 10 de 12	

Reporte el resultado directamente, a menos que realice una dilución de la muestra, proceda de la siguiente manera:

Resultado de análisis = valor de medición x factor de dilución.

5.2. PRUEBA DE ARSÉNICO MERCK MQuant 1.17927 (0.005 a 0.5 mg/L)

5.2.1. Preparación

Las muestras con más de 0,50 mg/l de As deben diluirse con agua destilada. En su lugar se puede usar también el test Arsénico (tiras de ensayo visual) art. 117917 (intervalo de medida 0,02 - 3,0 mg/l de As).

5.2.2. Procedimiento

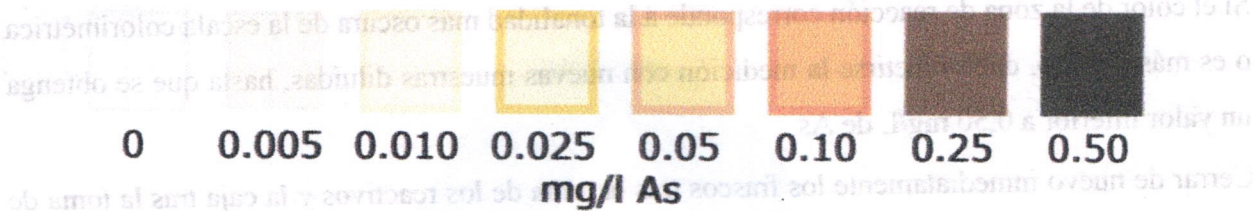
Enjuague el frasco de reacción varias veces con la muestra y luego tome 60 mL de la misma o llene hasta la señal de enrase. Añada dos gotas del reactivo As-1, agitando suavemente y manteniendo el recipiente del reactivo en posición vertical durante la adición. Después, agregue una cuchara dosificadora roja nivelada, agitando suavemente hasta que el reactivo se haya disuelto por completo. A continuación, añada una cuchara dosificadora verde nivelada y cierre inmediatamente el frasco de reacción con la tapa roscada.

Despliegue hacia arriba el fijador de negro integrado en la tapa roscada, asegurándose de que el punto blanco señale hacia el usuario. Introduzca inmediatamente la tira de ensayo en la abertura con la zona de reacción hacia adelante hasta la marca indicada, y luego pliegue completamente hacia abajo el fijador de tiras. Deje reposar durante 20 minutos, agitando ligeramente dos o tres veces en forma circular. ¡Evite el contacto entre la tira de ensayo y la solución! Retire la tira,



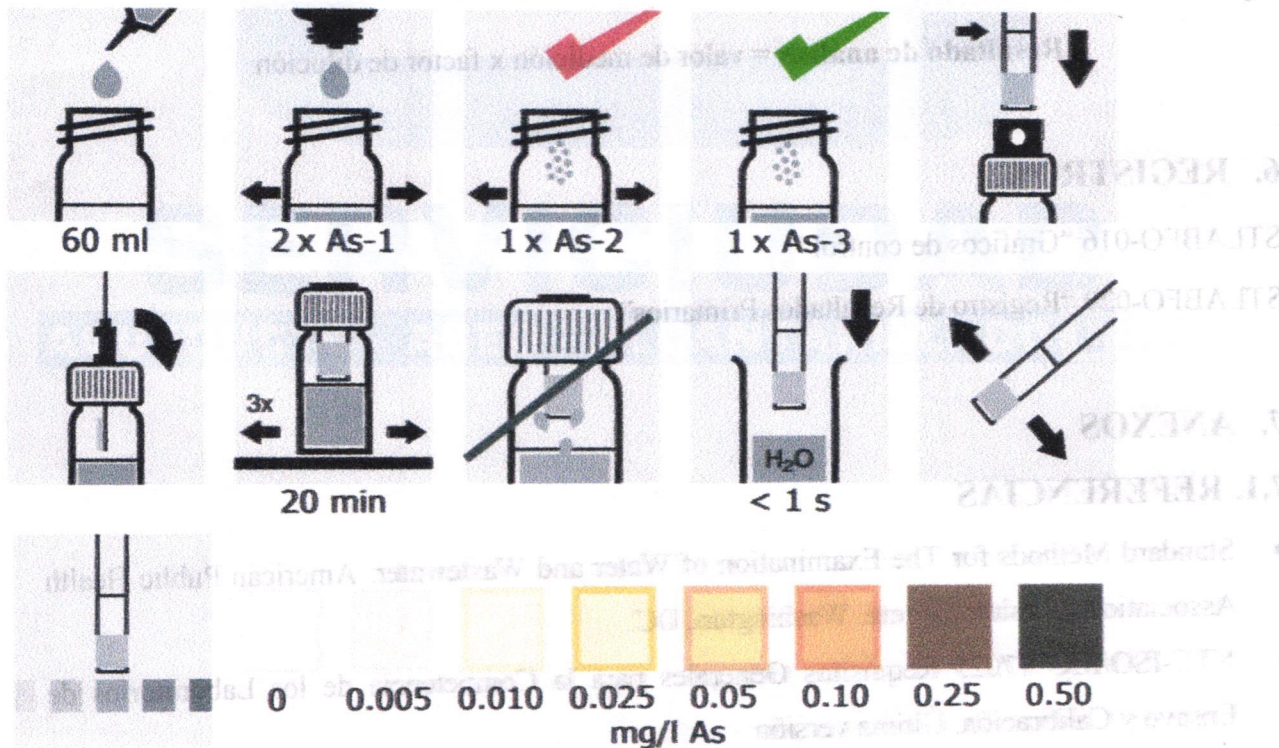
SERVICIUDAD E.S.P.	Código STLABIN-06	Versión 01
Instructivo de Arsénico por kit	Página 11 de 12	

sumérgala brevemente en agua destilada, sacúdala para eliminar el exceso de líquido y clasifique el color de la zona de reacción según la escala de color de la etiqueta.



Leer el resultado correspondiente en mg/l As y repórtelos en el formato STLABFO-029 "Registro de Resultados Primarios".

Diagrama de Flujo





SERVICIUDAD E.S.P.	Código STLABIN-06	Versión 01
Instructivo de Arsénico por kit	Página 12 de 12	

Notas sobre la medición:

Después de transcurrido el tiempo de reacción indicado, la zona de reacción puede continuar cambiando de color. Esto no debe ser tenido en cuenta en la medición.

Si el color de la zona de reacción corresponde a la tonalidad más oscura de la escala colorimétrica o es más intenso, debe repetirse la medición con nuevas muestras diluidas, hasta que se obtenga un valor inferior a 0,50 mg/L de As

Cerrar de nuevo inmediatamente los frascos tras la toma de los reactivos y la caja tras la toma de la tira de ensayo.

Enjuagar los frascos de reacción solamente con agua destilada

5.2.3. Cálculos y resultados

Reporte el resultado directamente, a menos que realice una dilución de la muestra, proceda de la siguiente manera:

Resultado de análisis = valor de medición x factor de dilución.

6. REGISTROS

STLABFO-016 "Gráficos de control"

STLABFO-029 "Registro de Resultados Primarios"

7. ANEXOS

7.1. REFERENCIAS

- Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association. Versión vigente. Washington, DC.
- NTC-ISO/IEC 17025 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración. Última versión