



**MONITOREO DE ÁREA LABORAL Y PERSONAL
DE FIBRAS DE ASBESTO Y OTRAS FIBRAS EN AIRE**

SUBESTACIÓN COLEGIALES

Av. Cabildo 1282

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

FECHA DE MUESTREO: 23 de octubre de 2020

Preparado para:

METROVIAS S.A.

Bartolomé Mitre 3342

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

CUIT: 30-66350121-2

Preparado por:

CIH Soluciones Ambientales

Juramento 4137

Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Project I.D.: C20-015ARG

Revisión #: 0

Fecha: 28 de octubre de 2020

Firmado por CIH Soluciones Ambientales:

Msc. Armando Chamorro, CIH, LEED
AP, CBCP

Matrícula RENATOM No. CPQ-RNDM-
0196. Matrícula Experto en Asbesto
COPIME 001

Dra. Cintia Iris Gonzalez
Directora de Laboratorio

RESUMEN EJECUTIVO

A pedido del comitente, CIH Soluciones Ambientales realizó un muestreo de aire de área laboral y monitoreo personal de fibras de asbesto y otras fibras en aire durante tareas de muestreo de materiales sospechosos de contener asbesto (MSCA) en la subestación Colegiales sita en la Av. Cabildo 1282 de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Las tareas se desarrollaron durante la madrugada del 23 de octubre del corriente año.

Para este fin se tomaron muestras de aire distribuidas en el área donde se realizaban los trabajos. Se recolectaron catorce (14) muestras ambientales en puntos fijos, divididas en siete (7) muestras de línea base y siete (7) muestras durante la realización de las tareas. Asimismo, con el fin de determinar la exposición ocupacional de personal de Metrovias a fibras de asbesto y otras fibras, se efectuó un muestreo de exposición personal (dosimetría) a tres (3) trabajadores diferentes. Dichas dosimetrías fueron tomadas dentro del área de inhalación de los trabajadores.

Finalmente, se tomó una (1) muestra de aire exterior y dos (2) blancos de campo, de acuerdo con los requerimientos del método NIOSH 7400.

El muestreo fue limitado a sectores y tiempos específicos solicitados por el comitente durante la jornada laboral analizada en la subestación Colegiales y sus instalaciones; a la determinación, análisis y monitoreo preventivo de la presencia de fibras de asbesto en el aire de las áreas mencionadas y al monitoreo personal de exposición a asbesto de los trabajadores.

Las muestras de punto fijo fueron distribuidas cubriendo las distintas áreas del establecimiento donde se realizaban las tareas.

El muestreo obtuvo como parte del diagnóstico que los niveles de fibras en aire durante la jornada de trabajo, tanto en monitoreo personal como control de calidad ambiental, se encontraron por debajo del límite de concentración máxima permitida para 8hs de exposición diaria impuesto por la legislación nacional de 0,1 fibras por centímetro cúbico de aire (f/cm^3) según la Ley N°19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo y su Decreto Reglamentario N°295/03, habiéndose detectado un rango de fibras entre $<0,002$ y $0,008 f/cm^3$, y un nivel de fibras en aire exterior de $<0,002 f/cm^3$.

Cabe mencionar que el nivel de fibras obtenido en como resultado del monitoreo personal no presenta una variación considerable respecto de los resultados obtenidos en el monitoreo ambiental. Asimismo no se observaron variaciones perceptibles entre los niveles de fibras durante la línea base y durante el muestreo.

PROTOCOLO PARA MEDICION DE CONTAMINANTES QUIMICOS EN EL AIRE DE UN AMBIENTE DE TRABAJO

| | |
|---|---------------------------------|
| Razón Social: | Metrovías S.A. |
| Dirección: | Subestación Colegiales |
| Localidad: | Ciudad Autónoma de Buenos Aires |
| Provincia: | Ciudad Autónoma de Buenos Aires |
| CP: 1426 | CUIT: 30-66350121-2 |
| DATOS COMPLEMENTARIOS | |
| Marca, modelo, número de serie del instrumento utilizado: - Calibrador primario: TSI Mass Flowmeter 4146 #41462013003 - Medidor de temperatura y humedad: Vaisala HM40 #L03-0220 - Bomba de muestreo: SKC 20-2002 #02395 - Bomba de muestreo: SKC 20-2002 #02696 - Bomba de muestreo: SKC 20-2002 #02734 - Bomba de muestreo: Multi 20-2002 #02734 - Bomba de muestreo: Multi (1) GAST 0523-102Q-G588DX - Bomba de muestreo: Multi (2) GAST 0523-102Q-G588DX - Bomba de muestreo: Flite1 #19547683 - Bomba de muestreo: Flite 2 #19546860 - Bomba de muestreo: Flite 3 #19547688 | |
| Fecha de calibración del instrumental utilizado: - Calibrador primario: 25/03/2020 - Medidor de temperatura y humedad: 29/07/2020 | |
| Metodología utilizada para la toma de muestra de cada contaminante: El muestreo de fibras en el aire se llevó a cabo de acuerdo con el Método NIOSH 7400. Un volumen determinado de muestra de aire fue aspirado a través de un filtro de éster de celulosa montado en un cartucho de 25 mm de tres piezas el cual se conectó a una bomba de succión a un flujo determinado. El flujo de aire fue verificado al inicio y final del muestreo con un calibrador TSI Mass Flowmeter modelo 4146 con fecha de calibración del 25 de marzo de 2020. Las muestras fueron enviadas con su correspondiente cadena de custodia al Laboratorio de CIH Soluciones Ambientales ubicado en la Ciudad de Munro. Una vez recibidas las muestras, el laboratorio procedió a transparentar los filtros por el método de la acetona vaporizada / triacetina y es luego analizado por personal capacitado en el McCrone Research Institute bajo microscopio de contraste de fase con un microscopio Nikon-PCM #76516. El microscopio contiene su correspondiente Retícula de Walton Becket para su calibración y un equipo ULO Optics con certificado #5789. La concentración de las fibras se calculó con el número de fibras total ajustado y el volumen total de la muestra de aire. | |
| Observaciones: | |
| DOCUMENTACIÓN QUE SE ADJUNTARA A LA MEDICIÓN | |
| Certificado de Calibración: SE ADJUNTA | |
| Plano o Croquis: SE ADJUNTA | |

| PROTOCOLO PARA MEDICIÓN DE CONTAMINANTES EN EL AIRE DE UN AMBIENTE DE TRABAJO | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------|--|---------------------|--|--------------------------------|--------------------------|--|--|-----------------------------------|--|---------------------------|--|-----------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------|---------------|----------------------------------|-------|---------|
| Razón Social: Metronías S.A. | | | | | | | | | | CUIT: 30-66350121-2 | | | | | | | | | | |
| Dirección: Subestación Colegiales - Cabildo 1382 | | | | Localidad: Ciudad Autónoma de Buenos Aires | | | | | | Provincia: Ciudad Autónoma de Buenos Aires | | | | | | C.P.: 1426 | | | | |
| DATOS DE LA MEDICIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Muestra N° | Fecha | Sección/Sector | Puesto de Trabajo | Tarea realizada | Tiempo de exposición (minutos) | Frecuencia de exposición | Temperatura del sector/ puesto de trabajo (°C) | Presión del sector/ puesto de trabajo (mmHg) | Condiciones habituales de trabajo | | Método de toma de muestra | | Caudal (lt/min) | Tiempo de muestreo (min) | Volumen corregido de aire (lt) | Contaminante | Valor hallado | Contaminación Máxima Permissible | | |
| | | | | | | | | | SI | NO | Dispositivo toma muestra | Instrumental/ Dispositivo de lectura directa | | | | | | CMP | CMP-C | CMP-CPT |
| D000456521 | 23/10/2020 | FL | Exposición Personal | N/A | Exposición Personal | Exposición Personal | 19,95 | 762,10 | X | | Filtro Membrana MCE | NA | 3,19 | 171 | 556,43 | Asbesto y otras fibras | <0,005 | 0,1 | NE | NE |
| D000846007 | 23/10/2020 | PG 611 | Exposición Personal | N/A | Exposición Personal | Exposición Personal | 19,95 | 762,10 | X | | Filtro Membrana MCE | NA | 3,39 | 171 | 590,44 | Asbesto y otras fibras | <0,005 | 0,1 | NE | NE |
| D000456369 | 23/10/2020 | FP 193 | Exposición Personal | N/A | Exposición Personal | Exposición Personal | 19,95 | 762,10 | X | | Filtro Membrana MCE | NA | 3,41 | 170 | 591,32 | Asbesto y otras fibras | <0,005 | 0,1 | NE | NE |
| D000456559 | 23/10/2020 | Aire exterior | Muestreo Ambiental | N/A | Muestreo Ambiental | Muestreo Ambiental | 18,70 | 762,10 | X | | Filtro Membrana MCE | NA | 7,00 | 168 | 1203,86 | Asbesto y otras fibras | <0,002 | 0,1 | NE | NE |
| D000456715 | 23/10/2020 | Adyacente a escalera marineria Línea Base | Muestreo Ambiental | N/A | Muestreo Ambiental | Muestreo Ambiental | 19,80 | 762,10 | X | | Filtro Membrana MCE | NA | 14,32 | 40 | 584,38 | Asbesto y otras fibras | <0,005 | 0,1 | NE | NE |
| D000846023 | 23/10/2020 | Entrada a sala de transformadores Línea Base | Muestreo Ambiental | N/A | Muestreo Ambiental | Muestreo Ambiental | 19,90 | 762,10 | X | | Filtro Membrana MCE | NA | 13,08 | 40 | 533,78 | Asbesto y otras fibras | <0,005 | 0,1 | NE | NE |
| D000845793 | 23/10/2020 | Frente a trafa 1 Línea Base | Muestreo Ambiental | N/A | Muestreo Ambiental | Muestreo Ambiental | 20,35 | 762,10 | X | | Filtro Membrana MCE | NA | 10,76 | 40 | 438,43 | Asbesto y otras fibras | <0,006 | 0,1 | NE | NE |
| D000845811 | 23/10/2020 | Frente a celda Salida Centro de Potencia Carranza Línea Base | Muestreo Ambiental | N/A | Muestreo Ambiental | Muestreo Ambiental | 20,60 | 762,10 | X | | Filtro Membrana MCE | NA | 12,72 | 40 | 517,85 | Asbesto y otras fibras | 0,007 | 0,1 | NE | NE |
| D000456526 | 23/10/2020 | Frente a celda de Servicios Auxiliares 1 Línea Base | Muestreo Ambiental | N/A | Muestreo Ambiental | Muestreo Ambiental | 20,95 | 762,10 | X | | Filtro Membrana MCE | NA | 12,43 | 40 | 505,44 | Asbesto y otras fibras | <0,005 | 0,1 | NE | NE |
| D000845994 | 23/10/2020 | Subsuelo 1 - Frente a automático 1 Línea Base | Muestreo Ambiental | N/A | Muestreo Ambiental | Muestreo Ambiental | 20,50 | 762,10 | X | | Filtro Membrana MCE | NA | 7,99 | 61 | 496,23 | Asbesto y otras fibras | 0,008 | 0,1 | NE | NE |
| D000846048 | 23/10/2020 | Subsuelo 1 - Frente a celda CDC - C- 06 Línea Base | Muestreo Ambiental | N/A | Muestreo Ambiental | Muestreo Ambiental | 20,75 | 762,10 | X | | Filtro Membrana MCE | NA | 8,04 | 61 | 498,60 | Asbesto y otras fibras | <0,005 | 0,1 | NE | NE |
| D000456450 | 23/10/2020 | Adyacente a escalera marineria Durante | Muestreo Ambiental | N/A | Muestreo Ambiental | Muestreo Ambiental | 20,25 | 762,10 | X | | Filtro Membrana MCE | NA | 15,22 | 79 | 1225,23 | Asbesto y otras fibras | <0,002 | 0,1 | NE | NE |
| D000845939 | 23/10/2020 | Entrada a sala de transformadores Durante | Muestreo Ambiental | N/A | Muestreo Ambiental | Muestreo Ambiental | 20,35 | 762,10 | X | | Filtro Membrana MCE | NA | 12,75 | 79 | 1025,64 | Asbesto y otras fibras | 0,005 | NA | NA | NA |
| D000845905 | 23/10/2020 | Frente a trafa 1 Durante | Muestreo Ambiental | N/A | Muestreo Ambiental | Muestreo Ambiental | 20,75 | 762,10 | X | | Filtro Membrana MCE | NA | 11,50 | 79 | 923,79 | Asbesto y otras fibras | 0,004 | NA | NA | NA |
| D000845820 | 23/10/2020 | Frente a celda Salida Centro de Potencia Carranza Durante | Muestreo Ambiental | N/A | Muestreo Ambiental | Muestreo Ambiental | 21,20 | 762,10 | X | | Filtro Membrana MCE | NA | 12,41 | 79 | 995,80 | Asbesto y otras fibras | 0,003 | 0,1 | NE | NE |
| D000845849 | 23/10/2020 | Frente a celda de Servicios Auxiliares 1 Durante | Muestreo Ambiental | N/A | Muestreo Ambiental | Muestreo Ambiental | 21,30 | 762,10 | X | | Filtro Membrana MCE | NA | 11,80 | 79 | 946,13 | Asbesto y otras fibras | <0,003 | 0,1 | NE | NE |
| D000845880 | 23/10/2020 | Subsuelo 1 - Frente a automático 1 Durante | Muestreo Ambiental | N/A | Muestreo Ambiental | Muestreo Ambiental | 20,65 | 762,10 | X | | Filtro Membrana MCE | NA | 7,84 | 106 | 845,14 | Asbesto y otras fibras | <0,003 | 0,1 | NE | NE |
| D000846015 | 23/10/2020 | Subsuelo 1 - Frente a celda CDC - C- 06 Durante | Muestreo Ambiental | N/A | Muestreo Ambiental | Muestreo Ambiental | 21,05 | 762,10 | X | | Filtro Membrana MCE | NA | 8,32 | 105 | 887,25 | Asbesto y otras fibras | <0,003 | 0,1 | NE | NE |
| D000456788 | 23/10/2020 | Blanco de Campo | Muestreo Ambiental | N/A | Muestreo Ambiental | Muestreo Ambiental | NA | NA | X | | Filtro Membrana MCE | NA | NA | NA | NA | Asbesto y otras fibras | NA | 0,1 | NE | NE |
| D000845977 | 23/10/2020 | Blanco de Campo | Muestreo Ambiental | N/A | Muestreo Ambiental | Muestreo Ambiental | NA | NA | X | | Filtro Membrana MCE | NA | NA | NA | NA | Asbesto y otras fibras | NA | 0,1 | NE | NE |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

PROTOCOLO PARA MEDICION DE CONTAMINANTES QUIMICOS EN EL AIRE DE UN AMBIENTE DE TRABAJO

| | | | |
|---|--|---------------------|--------------------|
| Razón Social: <i>Metrovías S.A.</i> | | CUIT: 30-66350121-2 | |
| Dirección: Subestación Colegiales | Localidad: <i>CABA</i> | CP: 1426 | Pcia.: <i>CABA</i> |
| ANALISIS DE LOS RESULTADOS Y MEDIDAS CORRECTIVAS A APLICAR | | | |
| Conclusiones | Medidas correctivas para la adecuación de la legislación vigente | | |
| <p>Los resultados analíticos indicaron que ni las dosimetrías, ni el muestreo de área sobrepasaron los umbrales establecidos por la normativa nacional (0,1 f/cm³).</p> <p>La concentración promedio de fibras encontrado en el muestreo ambiental de línea base fue 0,006 f/cm³, mientras que la concentración promedio de fibras encontrado durante las tareas de muestreo de materiales fue de 0,003 f/cm³. Asimismo, el valor de fibras hallado en el aire exterior fue 0,002 f/cm³. Por último, el número promedio de fibras del análisis de exposición personal fue 0,005 f/cm³.</p> | <p>En base a los resultados observados y si bien los niveles que se encontraron no exceden los límites nacionales, se recomienda continuar con el proceso integral de evaluación, mitigación y control de riesgos ante la presencia de materiales sospechosos de contener asbesto, incorporando la información obtenida en este estudio.</p> | | |

ANEXOS

ANEXO I: LIMITACIONES, USO DE TERCEROS Y CONDICIONES

Limitaciones

Las observaciones de campo y mediciones llevadas a cabo durante la inspección son limitadas a sectores específicos y no necesariamente reflejan absolutamente todas las áreas laborales o puestos de trabajo. La evaluación, conclusiones y recomendaciones presentadas se basan en datos específicos a la inspección llevada a cabo. Esta inspección representa las condiciones en los sectores de trabajo en cuestión, reflejando la información en base al tiempo y espacio donde se efectuó el estudio. CIH garantiza los resultados y las conclusiones contenidas en el presente reporte en conformidad con las metodologías de higiene industrial utilizadas.

Los valores de CMP mencionados en este informe se reportan para una jornada de 8 horas sin considerarse ajustes a efectuarse relacionados con niveles límites de exposición para jornadas laborales con menor carga horaria.

Uso de terceros

Este informe ha sido elaborado en conformidad con el contrato que CIH tiene con el cliente. Esta relación contractual incluye un intercambio de información sobre la propiedad en cuestión entre CIH y su cliente, y sirve como base sobre la cual se preparó este informe. Debido a la importancia de la comunicación entre CIH y su cliente, está prohibido cualquier uso de este informe por cualquier persona que no sea el cliente, para el que se preparó dicho informe.

Condiciones

Este informe tiene el propósito de proporcionar al cliente información de las condiciones relacionadas a espacio de trabajo en cuestión. La evaluación se limita a las condiciones observadas y la información disponible en el momento de la evaluación.

ANEXO II: CADENAS DE CUSTODIA Y REPORTES DE LABORATORIO

CADENA DE CUSTODIA DE MEDICIÓN DE CONTAMINANTES QUÍMICOS EN EL AIRE DE UN AMBIENTE DE TRABAJO

CIH Soluciones Ambientales SRL
Oficina: Juramento 4137, CABA
Laboratorio :Francisco Borges 4950- Munro – Pcia. Buenos Aires
Email: info@cihsoluciones.com-Web: cihsoluciones.com Tel: 11 5032-6945

| Cliente: | Metrovías SA - Bartolomé Mitre 3342 - CABA | | | | Fecha: 23/10/2020 | | Tiempo inicial | Tiempo final | minutos de muestreo | Bomba No. | Q inicial lpm | Q final lpm | Q promedio lpm | Volumen s/ compensar | t inicial C | t final C | t promedio C | HR inicial % | HR final % | HR promedio % | P inicial mm Hg | P final mm Hg | P promedio mm Hg | Volumen compensado (litros) |
|-------------------------|--|---------------------|-----------------|--------------------------|--|------|----------------|--------------|---------------------|-----------|---------------|-------------|----------------|----------------------|-------------|-----------|--------------|--------------|------------|---------------|-----------------|---------------|------------------|-----------------------------|
| Dirección del proyecto: | Subestación Colegiales - Cabildo 1282 | | | | Muestreo Realizado por: Armando Chamorro | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Localidad: | CABA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Provincia: | CABA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Muestra No. | Sector | Puesto de Trabajo | Tarea Realizada | Cond. Hab. Trabajo (S/N) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| D000456521 | FL | Exposición Personal | N/A | S | 12:31 | 3:22 | 171 | 2395 | 3,23 | 3,15 | 3,19 | 545,49 | 19,9 | 20,0 | 19,95 | 78,6 | 80,1 | 79,35 | 762,10 | 762,10 | 762,10 | 556,43 | | |
| D000846007 | PG 611 | Exposición Personal | N/A | S | 12:32 | 3:23 | 171 | 2734 | 3,43 | 3,34 | 3,39 | 578,84 | 19,9 | 20,0 | 19,95 | 78,6 | 80,1 | 79,35 | 762,10 | 762,10 | 762,10 | 590,44 | | |
| D000456369 | FP 193 | Exposición Personal | N/A | S | 12:33 | 3:23 | 170 | 2696 | 3,48 | 3,34 | 3,41 | 579,70 | 19,9 | 20,0 | 19,95 | 78,6 | 80,1 | 79,35 | 762,10 | 762,10 | 762,10 | 591,32 | | |
| D000456559 | Aire exterior | Muestreo Ambiental | N/A | S | 0:32 | 3:20 | 168 | F2 | 6,95 | 7,04 | 7,00 | 1175,16 | 18,7 | 18,7 | 18,70 | 89,7 | 100,0 | 94,85 | 762,10 | 762,10 | 762,10 | 1203,86 | | |
| D000456715 | Adyacente a escalera marinera Línea Base | Muestreo Ambiental | N/A | S | 0:25 | 1:05 | 40 | M1 | 14,28 | 14,35 | 14,32 | 572,60 | 19,3 | 20,3 | 19,80 | 87,3 | 77,8 | 82,55 | 762,10 | 762,10 | 762,10 | 584,38 | | |
| D000846023 | Entrada a sala de transformadores Línea Base | Muestreo Ambiental | N/A | S | 0:25 | 1:05 | 40 | M1 | 13,12 | 13,04 | 13,08 | 523,20 | 19,6 | 20,2 | 19,90 | 83,2 | 79,6 | 81,40 | 762,10 | 762,10 | 762,10 | 533,78 | | |
| D000845793 | Frente a trafo 1 Línea Base | Muestreo Ambiental | N/A | S | 0:25 | 1:05 | 40 | M1 | 10,77 | 10,75 | 10,76 | 430,40 | 20,2 | 20,5 | 20,35 | 80,8 | 79,3 | 80,05 | 762,10 | 762,10 | 762,10 | 438,43 | | |
| D000845811 | Frente a celda Salida Centro de Potencia Carranza Línea Base | Muestreo Ambiental | N/A | S | 0:25 | 1:05 | 40 | M1 | 12,62 | 12,82 | 12,72 | 508,80 | 20,3 | 20,9 | 20,60 | 77,4 | 76,2 | 76,80 | 762,10 | 762,10 | 762,10 | 517,85 | | |
| D000456526 | Frente a celda de Servicios Auxiliares 1 Línea Base | Muestreo Ambiental | N/A | S | 0:25 | 1:05 | 40 | M1 | 12,41 | 12,45 | 12,43 | 497,20 | 21,0 | 20,9 | 20,95 | 74,6 | 75,1 | 74,85 | 762,10 | 762,10 | 762,10 | 505,44 | | |
| D000845994 | Subsuelo 1 - Frente a automático 1 Línea Base | Muestreo Ambiental | N/A | S | 0:17 | 1:18 | 61 | F3 | 8,13 | 7,85 | 7,99 | 487,39 | 20,6 | 20,4 | 20,50 | 76,9 | 78,5 | 77,70 | 762,10 | 762,10 | 762,10 | 496,23 | | |
| D000846048 | Subsuelo 1 - Frente a celda CDC - C- 06 Línea Base | Muestreo Ambiental | N/A | S | 0:21 | 1:22 | 61 | F1 | 8,05 | 8,02 | 8,04 | 490,14 | 20,9 | 20,6 | 20,75 | 75,2 | 77,4 | 76,30 | 762,10 | 762,10 | 762,10 | 498,60 | | |
| D000456450 | Adyacente a escalera marinera Durante | Muestreo Ambiental | N/A | S | 1:06 | 3:05 | 79 | M1 | 15,19 | 15,25 | 15,22 | 1202,38 | 19,7 | 20,8 | 20,25 | 80,2 | 76,6 | 78,40 | 762,10 | 762,10 | 762,10 | 1225,23 | | |
| D000845939 | Entrada a sala de transformadores Durante | Muestreo Ambiental | N/A | S | 1:06 | 3:05 | 79 | M1 | 12,72 | 12,77 | 12,75 | 1006,86 | 19,8 | 20,9 | 20,35 | 81,6 | 72,2 | 76,90 | 762,10 | 762,10 | 762,10 | 1025,64 | | |
| D000845905 | Frente a trafo 1 Durante | Muestreo Ambiental | N/A | S | 1:06 | 3:05 | 79 | M1 | 11,39 | 11,6 | 11,50 | 908,11 | 20,3 | 21,2 | 20,75 | 80,4 | 76,4 | 78,40 | 762,10 | 762,10 | 762,10 | 923,79 | | |
| D000845820 | Frente a celda Salida Centro de Potencia Carranza Durante | Muestreo Ambiental | N/A | S | 1:06 | 3:05 | 79 | M1 | 12,32 | 12,50 | 12,41 | 980,39 | 20,7 | 21,7 | 21,20 | 76,4 | 73,8 | 75,10 | 762,10 | 762,10 | 762,10 | 995,80 | | |
| D000845849 | Frente a celda de Servicios Auxiliares 1 Durante | Muestreo Ambiental | N/A | S | 1:06 | 3:05 | 79 | M1 | 11,77 | 11,82 | 11,80 | 931,81 | 20,9 | 21,7 | 21,30 | 75,2 | 72,4 | 73,80 | 762,10 | 762,10 | 762,10 | 946,13 | | |
| D000845880 | Subsuelo 1 - Frente a automático 1 Durante | Muestreo Ambiental | N/A | S | 1:19 | 3:05 | 106 | F3 | 7,74 | 7,93 | 7,84 | 830,51 | 20,5 | 20,8 | 20,65 | 78,6 | 74,3 | 76,45 | 762,10 | 762,10 | 762,10 | 845,14 | | |
| D000846015 | Subsuelo 1 - Frente a celda CDC - C- 06 Durante | Muestreo Ambiental | N/A | S | 1:22 | 3:07 | 105 | F1 | 8,25 | 8,38 | 8,32 | 873,08 | 21,0 | 21,1 | 21,05 | 75,2 | 75,2 | 75,20 | 762,10 | 762,10 | 762,10 | 887,25 | | |
| D000456788 | Blanco de Campo | Muestreo Ambiental | N/A | S | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | | |
| D000845977 | Blanco de Campo | Muestreo Ambiental | N/A | S | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | NA | | |

| Método de Toma de Muestras | | Notas | Instrucciones Especiales | Entregado Por: | Firma | Armando Chamorro | Fecha: 23/10/2020 |
|----------------------------|--|--|--------------------------|----------------|--------|------------------|-------------------|
| Dispositivo Toma Muestra | Instrumental / Dispositivo Lectura Directa | (*) tareas destinadas a evaluar condiciones de trabajo P source: SMN. | | | Nombre | | |
| Bombas de succión | Calibrador primario: TSI Mass Flowmeter 4146 #41462013003 / Medidor de temperatura y humedad: Vaisala HM40 #L03-0220 | | | Recibido Por: | Firma | Ruth Otero | Fecha: 23/10/2020 |
| | | | | | Nombre | | Pág. 1 |

PROTOCOLO DE LABORATORIO
DETERMINACION DE FIBRAS DE ASBESTO Y OTRAS FIBRAS EN EL AIRE
MICROSCOPIA DE CONTRASTE DE FASES NIOSH 7400



Cliente: Metrovias SA- Av. Bartolomé Mitre 3342 - CABA

Fecha de muestreo: 23/10/2020
Fecha de recepción de muestras: 23/10/2020
Fecha de análisis: 23/10/2020
Fecha de Protocolo: 23/10/2020

No. Proyecto Cliente: C20-015ARG

Número de Protocolo de Laboratorio:

LAB2426

Dirección del Proyecto: Subestación Colegiales

| No. Muestra Laboratorio | Número de cassette | Punto de Muestreo / Descripción | Número de Fibras | Densidad de fibras (fibras/mm ²) | Vol. (litros) | Fibras/cc | Límite de detección ¹ Fibras/cc | Límite superior de cuantificación ² Fibras/cc | LCL ³ Fibras/cc | UCL ³ Fibras/cc |
|-------------------------|--------------------|--|------------------|--|---------------|-----------|--|--|----------------------------|----------------------------|
| 11637 | D000456521 | FL | <5,5 | <7,0 | 556 | <0,005 | 0,005 | 0,069 | <0,005 | <0,005 |
| 11638 | D000846007 | PG 611 | <5,5 | <7,0 | 590 | <0,005 | 0,005 | 0,065 | <0,005 | <0,005 |
| 11639 | D000456369 | FP 193 | <5,5 | <7,0 | 591 | <0,005 | 0,005 | 0,065 | <0,005 | <0,005 |
| 11640 | D000456559 | Aire exterior | <5,5 | <7,0 | 1204 | <0,002 | 0,002 | 0,032 | <0,002 | <0,002 |
| 11641 | D000456715 | Adyacente a escalera marinera Línea Base | <5,5 | <7,0 | 584 | <0,005 | 0,005 | 0,066 | <0,005 | <0,005 |
| 11642 | D000846023 | Entrada a sala de transformadores Línea Base | <5,5 | <7,0 | 534 | <0,005 | 0,005 | 0,072 | <0,005 | <0,005 |
| 11643 | D000845793 | Frente a trafo 1 Línea Base | <5,5 | <7,0 | 438 | <0,006 | 0,006 | 0,088 | <0,006 | <0,006 |
| 11644 | D000845811 | Frente a celda Salida Centro de Potencia Carranza Línea Base | 7,0 | 8,9 | 518 | 0,007 | 0,005 | 0,074 | 0,003 | 0,012 |
| 11645 | D000456526 | Frente a celda de Servicios Auxiliares 1 Línea Base | <5,5 | <7,0 | 505 | <0,005 | 0,005 | 0,076 | <0,005 | <0,005 |
| 11646 | D000845994 | Subsuelo 1 - Frente a automático 1 Línea Base | 8,0 | 10,2 | 496 | 0,008 | 0,005 | 0,078 | 0,004 | 0,014 |
| 11647 | D000846048 | Subsuelo 1 - Frente a celda CDC - C- 06 Línea Base | <5,5 | <7,0 | 499 | <0,005 | 0,005 | 0,077 | <0,005 | <0,005 |
| 11648 | D000456450 | Adyacente a escalera marinera Durante | <5,5 | <7,0 | 1225 | <0,002 | 0,002 | 0,031 | <0,002 | <0,002 |
| 11649 | D000845939 | Entrada a sala de transformadores Durante | 9,5 | 12,1 | 1026 | 0,005 | 0,003 | 0,038 | 0,002 | 0,008 |
| 11650 | D000845905 | Frente a trafo 1 Durante | 8,0 | 10,2 | 924 | 0,004 | 0,003 | 0,042 | 0,002 | 0,008 |
| 11651 | D000845820 | Frente a celda Salida Centro de Potencia Carranza Durante | 6,5 | 8,3 | 996 | 0,003 | 0,003 | 0,039 | 0,001 | 0,006 |
| 11652 | D000845849 | Frente a celda de Servicios Auxiliares 1 Durante | <5,5 | <7,0 | 946 | <0,003 | 0,003 | 0,041 | <0,003 | <0,003 |
| 11653 | D000845880 | Subsuelo 1 - Frente a automático 1 Durante | <5,5 | <7,0 | 845 | <0,003 | 0,003 | 0,046 | <0,003 | <0,003 |
| 11654 | D000846015 | Subsuelo 1 - Frente a celda CDC - C- 06 Durante | <5,5 | <7,0 | 887 | <0,003 | 0,003 | 0,043 | <0,003 | <0,003 |
| 11655 | D000456788 | Bianco de Campo | <5,5 | <7,0 | NA | NA | NA | NA | NA | NA |
| 11656 | D000845977 | Bianco de Campo | <5,5 | <7,0 | NA | NA | NA | NA | NA | NA |

Todas las muestras fueron recibidas en condiciones aceptables a menos que se indique lo contrario. Muestras blancos de campo: si son presentadas en el proyecto, se han utilizado para corregir los datos. NA: No aplica - ND: No fibras detectadas - Metodología: NIOSH 7400, Issue 3, NIOSH: 0.1 f/cc (fibras >5µm de largo) - Argentina, Resolución No 577/1991: 0.1 f/cc - New York City Asbestos Clearance Criteria Reoccupancy: 0.01 f/cc - ¹Límite de detección basado de 5.5 fibras en 100 campos ó 7 fibras/mm² - ²Límite superior de cuantificación basado en 100 fibras/mm² - ³LCL/UCL 95% calculado utilizando el valor de desviación estándar relativa Intralaboratorio Sr de 0,14 según método NIOSH 7400, no aplica para valores menores al límite de detección - Laboratorio Habilitado por el COFILAB y Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires - El siguiente protocolo de laboratorio no deberá ser reproducido sin el consentimiento por escrito del laboratorio. CIH, siguiendo la Ley Nacional 24.766, establece mantener la confidencialidad de los resultados obtenidos parcial o totalmente a otro comitente o cualquier persona jurídica o física que no acredite pertenecer a la empresa contratante y que no haya debidamente documentado pertenecer y o representar a dicha firma. Así también, se dispondrá de todas las muestras después de un período de quince (15) días, de acuerdo con la normativa vigente, a menos que se indique lo contrario.

ANEXO III: CERTIFICACIONES DEL LABORATORIO



CONSEJO DE FISCALIZACIÓN DE LABORATORIOS
REPÚBLICA ARGENTINA



LABORATORIO CERTIFICADO

El Consejo Superior del Consejo de Fiscalización de Laboratorios CERTIFICA que el Laboratorio cuyos datos se consignan al pie, ha demostrado estar capacitado para realizar los análisis y ensayos en las áreas de la actividad química que a continuación se detallan:

- Determinación de fibras de asbesto y otras fibras en el aire por microscopía de contraste de fases, según método NIOSH 7400.
- Determinación de fibras de asbesto en materiales a granel por microscopía de luz polarizada, según métodos NIOSH 9002 y EPA 600.
- Caracterización de material particulado en el aire.

habiendo cumplido con los requisitos establecidos en el Programa de Certificación de Capacidades instrumentado por el COFILAB en el Plan Nacional de Fiscalización de Laboratorios.

CIH Soluciones Ambientales S.R.L.
Francisco Borges 4950
(1605) Munro, Vicente López, Prov. de Buenos Aires
Directora Técnica: Dra. Cintia Iris González

La Plata, abril de 2017.



Dr. Benjamin Abel Grau
Secretario
COFILAB



p/Laboratorio



Dr. Eduardo Abel Jaruf
Presidente
COFILAB

ANEXO IV: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN



INTI

SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN
LABORATORIO N° 72
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 15768-1



N° total de páginas del certificado: 3

LABORATORIO DE CALIBRACIÓN SUPERVISADO POR EL INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA INDUSTRIAL



LABORATORIO DE
CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN
MATEC MEDICIÓN S.R.L.

Av. Federico Lacroze 3020
Código Postal C1426CQQ
Ciudad Autónoma de Buenos

Tel/ Fax.: 011 4554-5243
info@matecmedicion.com.ar
www.matecmedicion.com.ar

Este certificado se expide de acuerdo al convenio establecido entre el INTI y el titular del Laboratorio de calibración.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, los cuales representan a las unidades físicas de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del INTI y del Laboratorio que lo emite. Certificados de calibración sin firma y aclaración, no serán válidos.

El usuario es responsable de la recalibración del objeto a intervalos apropiados.

| | |
|----------------------------|---|
| OBJETO | Termohigrómetro digital con sensor externo de temperatura y humedad relativa. Resolución de temperatura: 0,1 °C. Resolución de humedad relativa: 0,1% hr. Rango de medición del sensor externo de temperatura: (-10 a 60) °C Rango de medición del sensor externo de humedad relativa: (0 a 100) % hr |
| FABRICANTE / MARCA | Vaisala |
| MODELO | Termohigrómetro: HM40. Sensor: HMP113. |
| NÚMERO DE SERIE | Termohigrómetro: 6647. Sensor: L03-0220. |
| IDENTIFICACIÓN / TAG | No posee |
| DETERMINACIONES REQUERIDAS | Calibración de la indicación del sensor externo de humedad relativa para valores próximos a: 33 % hr, 75 % hr Calibración de la indicación del sensor externo de temperatura para valores próximos a: 5 °C, 25 °C, 45 °C |
| FECHA DE CALIBRACIÓN | 20/07/2020 al 27/07/2020 |
| FECHA DE EMISIÓN | 29/07/2020 |
| CLIENTE | CIH Soluciones jastudillo@cihsoluciones.com |

Tomás F. Benvenuto
Director Técnico
Matec Medición S.R.L.



INTI

SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN
LABORATORIO N° 72
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 15768-1



METODOLOGÍA EMPLEADA:

Sensor externo de humedad relativa : Comparación con instrumento patrón en cámara de humedad relativa estabilizada, según procedimiento interno PE-03 rev. 09 "Calibración de higrómetros".

Sensor externo de temperatura : Comparación con instrumento patrón en cámaras climáticas a temperatura estabilizada, según procedimiento interno PE-02 rev. 09 "Calibración de termómetros con sensor no sumergible en cámara climática".

RESULTADOS:

SENSOR EXTERNO DE HUMEDAD RELATIVA:

| Valor indicado | Error | Incertidumbre (U) |
|----------------|--------|-------------------|
| (% hr) | (% hr) | (% hr) |
| 34,6 | 2,1 | 2,8 |
| 74,6 | 2,0 | 3,3 |

SENSOR EXTERNO DE TEMPERATURA:

| Valor indicado | Error | Incertidumbre (U) |
|----------------|-------|-------------------|
| (°C) | (°C) | (°C) |
| 4,7 | -0,1 | 0,3 |
| 25,0 | -0,1 | 0,3 |
| 45,2 | 0,0 | 0,3 |

CONDICIONES AMBIENTALES:

TEMPERATURA
(23,0 ± 3,0) °C

HUMEDAD RELATIVA
<80 %hr

INSTRUMENTO
A-TH-03

PATRONES DE REFERENCIA:

| INSTRUMENTO | N° DE SERIE | IDENTIFICACION | CERTIFICADO |
|--|--|----------------|---------------------------------------|
| Indicador digital con sonda externa de temperatura y humedad relativa ELEKTRONIK EE23 | Indicador: 160410000031. Sensor: 072150417 | H-P-03 | SICE S.R.L. Cert. Nro 09-23814-19 |
| Indicador digital con sonda externa de temperatura ETI Reference Plus | D14060699 | T-P-02 | Matec Medición S.R.L. Cert. Nro 14761 |

Tomas F. Benvenuto
Director Técnico
Matec Medición S.R.L.



INTI

SERVICIO ARGENTINO DE CALIBRACIÓN Y MEDICIÓN
LABORATORIO N° 72
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° 15768-1



OBSERVACIONES:

Para el cálculo de la incertidumbre de medición U , se utilizó un factor de cobertura $k=2$, lo cual corresponde a un nivel aproximado de confianza del 95% para una distribución normal. En ella se incluyen las contribuciones provenientes del procedimiento de calibración y de las condiciones del instrumento al momento de la misma. No contiene términos que contemplen el comportamiento a largo plazo del instrumento calibrado.

Valor indicado: corresponde al promedio de los valores obtenidos del instrumento a calibrar.

Error: corresponde a la diferencia entre el valor indicado y el valor de referencia.

Tomás F. Benvenuto
Director Técnico
Matec Medición S.R.L.



Mass Flowmeter Calibration Certificate

Model: 4146
Serial Number: 41462013003
Verification date: 25-Mar-2020

Rev: F

Summary Status

| | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> As-Found | <input checked="" type="checkbox"/> In Tolerance |
| <input checked="" type="checkbox"/> As-Left | <input type="checkbox"/> Out of Tolerance |

Environmental Conditions

Pressure: 97.7 kPa

Temperature: 21.5°C

Air Flow

Tolerance: $\pm(1.75\%$ of reading or 0.005 SLPM*)

| Reference (SLPM) | Measured (SLPM) | Allowable Range | |
|---------------------|--------------------|-----------------|-------|
| | | Min | Max |
| 0.053 | 0.051 | 0.048 | 0.058 |
| 0.158 | 0.155 | 0.153 | 0.163 |
| 0.275 | 0.273 | 0.270 | 0.280 |
| 0.422 | 0.417 | 0.415 | 0.430 |
| 0.975 | 0.968 | 0.958 | 0.992 |
| 1.979 | 1.963 | 1.944 | 2.014 |
| 3.688 | 3.658 | 3.623 | 3.752 |
| 7.394 | 7.384 | 7.264 | 7.523 |
| 14.79 | 14.65 | 14.53 | 15.05 |
| 19.81 | 19.77 | 19.46 | 20.16 |
| PASS | | | |

Temperature

Tolerance: ± 1.000 °C

| Reference (°C) | Measured (°C) | Allowable Range | |
|-------------------|------------------|-----------------|-------|
| | | Min | Max |
| 21.44 | 21.40 | 20.44 | 22.44 |
| PASS | | | |

Pressure

Tolerance: ± 0.110 psia

| Reference (psia) | Measured (psia) | Allowable Range | |
|---------------------|--------------------|-----------------|-------|
| | | Min | Max |
| 14.18 | 14.17 | 14.07 | 14.29 |
| 22.34 | 22.34 | 22.23 | 22.45 |
| PASS | | | |

Internal Calibration Reference(s)

| Measurement Type | Reference (FC13) | Due for Calibration |
|------------------|------------------|---------------------|
| Flow | E005046 | 31-May-2020 |
| Pressure | E005047 | 31-May-2020 |
| Temperature | E005048 | 31-May-2020 |

TSI Std Conditions: 70 °F (21.11 °C) and 14.7 psia

Verified by: *Surin Asawajirakul*

TSI Inc.
500 Cardigan Rd
Shoreview, MN 55126 USA

*Tolerance specified: whichever is greater

Printed 26-Mar-2020 21:52, Ver 3.5.5.0 Page 1 of 1

TSI does hereby certify that this flowmeter has been calibrated using TSI procedure 10000021269. The calibration of the reference standards maintain national laboratory traceability to National Institute of Standards & Technology (NIST).