

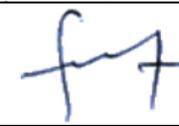
| INFORME DE ENSAYOS | |
|---|-------------------------------|
| CONTENIDO DE HALOGENOS, PH y CONDUCTIVIDAD | IEC 60754-1 IEC 60754-2 |
| REG 131/503-EC-025 | Rev. 05, de Noviembre de 2022 |
| SCE-186076 | |



CESMEC

| | |
|---|---|
| Documentos de referencia | |
| Orden de trabajo (O.T.) | : 542208 |
| Solicitud de ensayos | : M-134153 |
| Fecha de solicitud | : 30-08-2023 |
| Ingreso laboratorio | : --- |
| Fecha de ingreso | : --- |
| Fecha de término de ensayos | : 13-09-2023 |
| Corrige/modifica informe (Número y fecha) | : --- |
| Motivo de la corrección/modificación | : --- |
| Fecha de emisión | : --- |
| Nº de páginas | : 06 |
| Fecha de emisión | : 13-09-2023 |
| Ensayos realizados en: | |
| Nombre 1 | : CESMEC S.A. |
| Dirección 1 | : Avda. Marathon N° 2595, Macul, Región Metropolitana |
| Capítulos | : Todos los del presente informe. |
| Nombre 2 | : --- |
| Dirección 2 | : --- |
| Capítulos | : --- |
| Solicitante (cliente) | |
| Nombre | : ESTEC LTDA. |
| Atención | : Paris Madrid L. |
| Dirección | : Av. Pedro de Valdivia 6154, Macul. |
| Especificación de los ensayos | |
| Protocolo de Análisis y/o Ensayos | : --- |
| Normas de ensayos | : IEC 60754-1 IEC 60754-2 |
| Tipo de ensayo | : Voluntario |
| Producto ensayado | |
| Denominación técnica del producto | : --- |
| Denominación comercial de producto | : ZL BANDEJA 100X50 MM BLANCO X MTS CKD-100-50 |
| Marca | : ZOLODA |
| Modelo (código del material) | : CKD-100-50 |
| Características Principales del producto | : 100mm x 50mm |
| Unidades ensayadas | : 01 Unidad |
| Fabricante | |
| Nombre del fabricante | : ZOLODA |
| Dirección del fabricante | : HIPOLITO YRIGOYEN 15689, BUENOS AIRES, ARGENTINA |

| Se aplican los siguientes criterios en el presente informe | | |
|---|---|-------------------------------|
| P | Pasa | Cumple requerimiento |
| F | Falla | No cumple requerimiento |
| NA | No aplicable | No es aplicable requerimiento |
| OBS | Observación | Observaciones a considerar |
| NE | No Evidenciado | No se evidencio requerimiento |
| LE | Laboratorio Externo | |
| --- | No presenta variables cualitativas o cuantitativas que debieran registrarse | |
| Los resultados en el presente informe se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayos | | |

| | |
|---|---|
| <p>Vanessa Flores Quijón Funcionario responsable de la Ejecución de los ensayos.</p> |  |
| <p>Felipe Lizana Bastías Profesional a cargo de la responsabilidad Técnica de los ensayos.</p> |  |

| INFORME DE ENSAYOS | |
|---|-------------------------------|
| CONTENIDO DE HALOGENOS, PH y CONDUCTIVIDAD | IEC 60754-1 IEC 60754-2 |
| REG 131/503-EC-025 | Rev. 05, de Noviembre de 2022 |
| SCE-186076 | |



CESMEC

Fotografías:



| INFORME DE ENSAYOS | |
|---|-------------------------------|
| CONTENIDO DE HALOGENOS, PH y CONDUCTIVIDAD | IEC 60754-1 IEC 60754-2 |
| REG 131/503-EC-025 | Rev. 05, de Noviembre de 2022 |
| SCE-186076 | |



CESMEC

| Ensayos de Contenido de Halógenos (IEC 60754-1) | | | |
|---|--|--|-----------|
| 5 | Equipo de Ensayo | | |
| 5.4 | Navecilla de combustión | Resultado | Veredicto |
| | Antes de cada ensayo, la navecilla de combustión se debe lavar y calcinar en un horno de mufla a unos 950 °C aproximadamente durante 4 h, después de las cuales se debe introducir en un desecador y enfriar hasta temperatura ambiente. A continuación, la navecilla de combustión se debe pesar con una precisión de 0,1 mg. Este peso m1 se debe registrar. | Fecha: 04-09-2023 Hora Inicio: 10:00 Hora Terminó: 14:00 | P P |
| 6 | Muestra de ensayo | | |
| 6.1 | Se deben preparar dos muestras de ensayo, cada una consistente en (750 ± 250) mg de material a ensayar. Cada muestra de ensayo se debe sacar de una muestra representativa de material. Cada muestra de ensayo se debe cortar en un número de trozos más pequeños. | --- | P P |
| 6.2 | Las muestras de ensayo preparadas deben mantenerse al menos durante 16 h a una temperatura de (23 ± 2) °C y a una humedad relativa del (50 ± 5) %. | Fecha: 04-09-2023 Hora Inicio: 18:00 Hora Terminó: 13:00 | P P |
| 6.3 | Masa de la muestra: Pesar la navecilla de combustión (m1) con una precisión de 0,1 mg (véase 5.4). Después del acondicionamiento, se debe poner la muestra de ensayo en la navecilla de combustión y distribuirla uniformemente en el fondo de la navecilla, la cual debe haberse pesado con una precisión de 0,1 mg. La masa (m2) se debe registrar. | --- | P P |
| | La masa m de la muestra de ensayo se debe calcular de la siguiente forma: $m = m2 - m1$ | --- | P P |

| Muestra 1 | | |
|---------------------|------------------------------|--------|
| Masa Navecilla (m1) | Masa navecilla +Muestra (m2) | m |
| 8,2196 | 8,8742 | 0,6546 |

| Muestra 2 | | |
|---------------------|------------------------------|--------|
| Masa Navecilla (m1) | Masa navecilla +Muestra (m2) | m |
| 8,4452 | 8,9946 | 0,5494 |

| 7.5 | Determinación del contenido de ácido halógeno | Resultado | Veredicto |
|-------|--|-----------|-----------|
| | Ensayo en blanco: Antes de realizar un ensayo sobre una muestra de ensayo, se debe realizar un ensayo en blanco utilizando el procedimiento dado en 7.3.2 pero sin una muestra de ensayo en la navecilla de combustión. | --- | P |
| | Después de enfriar hasta T° ambiente, se deben medir 200 ml de la solución y ponerlos en un matraz cónico utilizando una pipeta adecuada, e introducir los siguientes reactivos de forma sucesiva: | --- | |
| 7.5.1 | a) aproximadamente 4 ml de ácido nítrico concentrado; | --- | P |
| | b) 20 ml de nitrato de plata 0,1 M, medido con una pipeta; | --- | P |
| | c) aproximadamente 3 ml de nitrobenzeno o tolueno o alcohol iso-amilo. | --- | P |
| | El contenido se debe agitar bien para conseguir una precipitación completa del haluro de plata que se forma por la reacción. | --- | P |
| | A continuación, se debe añadir 1 ml de una solución acuosa de sulfato férrico de amonio a un 40% (peso/volumen) conteniendo algunas gotitas de ácido nítrico 6 M, y mezclar todo el conjunto. Después, la solución se debe valorar con una solución de tiocianato de amonio 0,1 M utilizando una bureta, y agitar vigorosamente. El punto final de la valoración debe ser el cambio final al color rojo. | --- | P |
| | El volumen, B, de solución de tiocianato de amonio 0,1 M se debe registrar. | 19,8 ml | P |
| | Ensayo de material muestra 1: El procedimiento de ensayo dado en el apartado 7.3.2 se debe realizar con una muestra de ensayo en la navecilla de combustión. | --- | P |
| | Después de enfriar hasta temperatura ambiente, se deben medir 200 ml de la solución y ponerlos en un matraz cónico utilizando una pipeta adecuada, e introducir los siguientes reactivos de forma sucesiva: | --- | P |
| 7.5.2 | a) aproximadamente 4 ml de ácido nítrico concentrado; | --- | P |
| | b) 20 ml de nitrato de plata 0,1 M, medido con una pipeta; | --- | P |
| | c) aproximadamente 3 ml de nitrobenzeno o tolueno o alcohol iso-amilo. | --- | P |
| | El contenido se debe agitar bien para conseguir una precipitación completa del haluro de plata que se forma por la reacción. | --- | P |
| | A continuación, se debe añadir 1 ml de una solución acuosa de sulfato férrico de amonio a un 40% (peso/volumen) conteniendo algunas gotitas de ácido nítrico 6 M, y mezclar todo el conjunto. | --- | P |
| | Después, la solución se debe valorar con una solución de tiocianato de amonio 0,1 M utilizando una bureta, y agitar vigorosamente. | --- | P |
| | El punto final de la valoración debe ser el cambio final al color rojo. | --- | P |
| | El volumen, A, de solución de tiocianato de amonio 0,1 M se debe registrar. | 19,7 ml | P |
| | Ensayo de material muestra 2: El procedimiento de ensayo dado en el apartado 7.3.2 se debe realizar con una muestra de ensayo en la navecilla de combustión. | --- | P |

| INFORME DE ENSAYOS | |
|---|-------------------------------|
| CONTENIDO DE HALOGENOS, PH y CONDUCTIVIDAD | IEC 60754-1 IEC 60754-2 |
| REG 131/503-EC-025 | Rev. 05, de Noviembre de 2022 |
| SCE-186076 | |



CESMEC

| | | | |
|--------------|--|------------------|------------------|
| | Después de enfriar hasta temperatura ambiente, se deben medir 200 ml de la solución y ponerlos en un matraz cónico utilizando una pipeta adecuada, e introducir los siguientes reactivos de forma sucesiva: a) aproximadamente 4 ml de ácido nítrico concentrado; b) 20 ml de nitrato de plata 0,1 M, medido con una pipeta; c) aproximadamente 3 ml de nitrobenzeno o tolueno o alcohol iso-amilo. | --- | P |
| | El contenido se debe agitar bien para conseguir una precipitación completa del haluro de plata que se forma por la reacción. | --- | P |
| | A continuación, se debe añadir 1 ml de una solución acuosa de sulfato férrico de amonio a un 40% (peso/volumen) conteniendo algunas gotitas de ácido nítrico 6 M, y mezclar todo el conjunto. | --- | P |
| | Después, la solución se debe valorar con una solución de tiocianato de amonio 0,1 M utilizando una bureta, y agitar vigorosamente. | --- | P |
| | El punto final de la valoración debe ser el cambio final al color rojo. | --- | P |
| | El volumen, A, de solución de tiocianato de amonio 0,1 M se debe registrar. | 19,7 ml | P |
| 7.5.3 | Cálculo del contenido de ácido halógeno: La cantidad de ácido halógeno, expresada en miligramos de ácido clorhídrico por gramo de muestra de ensayo tomada, se debe determinar conforme a la siguiente fórmula: $C = \frac{36,5 (B - A) M \times \frac{1000}{200}}{m}$ | --- | P |
| | Valor c para muestra 1 | 57,3842 (mg/g) | P |
| | Valor c para muestra 2 | 60,5437 (mg/g) | P |
| 8 | Evaluación de los resultados de ensayo | Resultado | Veredicto |
| | El contenido de gases halógenos ácidos del material, Cm, se debe tomar como la media de la determinación de las dos muestras de ensayo. | 59,9786 (mg/g) | P |
| | Los valores individuales no deben variar de la media en más del ±10% cuando el contenido de gases halógenos ácidos sea ≥ 5 mg/g. | 2,0184 % | P |
| | Registrar C = 5 cuando la cantidad de ácido halógeno sea inferior a 5 mg/g. | --- | P |
| Nota4 SEC | Ensayo emisión de gases ácidos: Contenido de bromo y cloro expresados como HCl máximo (0,5 %) | 0,1 % | P |

| | |
|----------------------|-------------------|
| Temperatura ambiente | :.....21,3.....°C |
| Humedad relativa | :.....42.....% |

| Ensayos de PH y conductividad (IEC 60754-2:2011) | | | |
|--|--|--|---------------------|
| 5 | Equipo de Ensayo | | |
| | Navecilla de combustión | Resultado | Veredicto |
| | | | M1 M2 |
| 5.4 | Antes de cada ensayo, la navecilla de combustión se debe lavar y calentar en un horno de mufla a unos 950 °C aproximadamente durante 4 h, después de las cuales se debe introducir en un desecador y enfriar hasta temperatura ambiente. A continuación, la navecilla de combustión se debe pesar con una precisión de 0,1 mg. Este peso m1 se debe registrar. | Fecha: 05-09-2023 Hora Inicio: 10:00 Hora Terminó: 14:00 | P P |
| 6 | Muestra de ensayo | | |
| 6.1 | Se deben preparar 3 muestras de ensayo para el método general, o dos para el método simplificado, cada una consistente en (1000 ± 5) mg de material a ensayar. Cada muestra de ensayo se debe sacar de una muestra representativa de material. Cada muestra de ensayo se debe cortar en un número de trozos más pequeños. | Método Simplificado | P P |
| 6.2 | Las muestras de ensayo preparadas deben mantenerse al menos durante 16 h a una temperatura de (23 ± 2) °C y a una humedad relativa del (50 ± 5) %. | Fecha: 05-09-2023 Hora Inicio: 14:00 Hora Terminó: 09:00 | P P |
| 6.3 | Masa de la muestra: Pesar la navecilla de combustión (m1) con una precisión de 0,1 mg (véase 5.4). Después del acondicionamiento, se debe poner la muestra de ensayo en la navecilla de combustión y distribuirla uniformemente en el fondo de la navecilla, la cual debe haberse pesado con una precisión de 0,1 mg. La masa (m2) se debe registrar. | — | P P |
| | La masa m de la muestra de ensayo se debe calcular de la siguiente forma: m= m2 - m1 | — | P P |

| Muestra 1 | | |
|---------------------|------------------------------|--------|
| Masa Navecilla (m1) | Masa navecilla +Muestra (m2) | m |
| 8,3142 | 9,3512 | 1,0370 |

| Muestra 2 | | |
|---------------------|------------------------------|--------|
| Masa Navecilla (m1) | Masa navecilla +Muestra (m2) | m |
| 8,3311 | 9,3701 | 1,0390 |

| Muestra 3 | | |
|---------------------|------------------------------|---|
| Masa Navecilla (m1) | Masa navecilla +Muestra (m2) | m |
| — | — | — |

| INFORME DE ENSAYOS | |
|--|-------------------------------|
| CONTENIDO DE HALOGENOS, PH y CONDUCTIVIDAD | IEC 60754-1 IEC 60754-2 |
| REG 131/503-EC-025 | Rev. 05, de Noviembre de 2022 |
| SCE-186076 | |



CESMEC

| 7 | Procedimiento de ensayo | Resultado | Veredicto |
|-----|---|-----------|-----------|
| 7.1 | El procedimiento de ensayo y la determinación del valor de pH y de valor de conductividad se deben realizar sobre cada muestra de ensayo. | --- | P |
| 7.3 | El flujo de aire se debe ajustar por medio de una válvula de aguja al valor especificado en el apartado 5.6 y se debe mantener constante durante el ensayo. | --- | P |
| | La temperatura se debe medir con un termopar adecuadamente protegido contra la corrosión y situado dentro del tubo de vidrio de cuarzo. El sistema de calentamiento se debe ajustar de tal forma que la temperatura en la posición designada de la navecilla no debe ser inferior a 935 °C ni superior a 965 °C. La temperatura a una posición de 300 mm de la posición designada, en la dirección del flujo de aire, no debe ser inferior a 900 °C. | --- | P |
| | La navecilla que contiene la muestra de ensayo se debe introducir rápidamente en la zona de calentamiento del tubo en la posición designada, determinada por la medición del termopar, y el cronómetro debe ponerse en marcha. La navecilla de combustión se debe colocar de tal forma que la distancia entre la navecilla y el extremo de salida de la zona efectiva de calentamiento sea como mínimo de 300 mm. La zona efectiva de calentamiento es aquella zona donde la temperatura no es inferior a 900 °C, determinada por la medición del termopar. | --- | P |
| | El procedimiento de combustión, bajo la condición del flujo de aire, se debe continuar por (30±1) min en el horno. | --- | P |
| 7.4 | Procedimiento de lavado: A continuación del procedimiento de calentamiento, todos los frascos utilizados se deben desconectar, y su contenido lavado en un matraz aforado de 1 000 ml. Utilizando agua con las propiedades descritas en 5.5, los frascos, las conexiones y, después de enfriamiento, el extremo del tubo de vidrio de cuarzo incluyendo la lana de sílice (si se utiliza) también se deben lavar en el matraz, y el contenido ajustado a 1 000 ml. | --- | P |
| 7.5 | El pH se debe medir utilizando un pH-metro calibrado según indicaciones del proveedor del instrumento. | --- | P |
| | El valor de pH de la solución debe ser determinado a (25 ± 1) °C según los procedimientos de ensayo, según lo prescrito por el proveedor del instrumento de medida. | --- | P |
| | Las mediciones de valores de conductividad también se deben efectuar a (25 ± 1) °C según los procedimientos de ensayo, según lo prescrito por el proveedor del instrumento de medida de la conductividad. | --- | P |
| | El valor de pH y el valor de conductividad deben ser leídos preferiblemente utilizando el sistema de compensación automática de temperatura. Si dicha instalación no está disponible, los valores deben ser leídos cuando la temperatura de la solución es de (25 ± 1) °C. | --- | P |
| 8 | Evaluación de los resultados de ensayo | Resultado | Veredicto |
| 8.1 | Método general: De las tres determinaciones de ensayo realizadas, el valor medio, la desviación estándar y el coeficiente de variación se deben calcular tanto para el pH como para la conductividad. | --- | NA |
| | Si el coeficiente de variación es superior al 5%, se debe realizar otra serie de tres ensayos y el valor medio, la desviación estándar y el coeficiente de variación se deben recalcular utilizando los seis valores. | --- | NA |
| 8.2 | Método simplificado: De las dos determinaciones de ensayo realizadas, se debe considerar que la muestra satisface los requisitos de comportamiento si los dos valores de pH son superiores o iguales al valor especificado y los dos valores de conductividad son inferiores o iguales al valor especificado. | --- | P |
| | Si una muestra de ensayo no satisface este requisito, el procedimiento de ensayo y la determinación se deben repetir sobre dos muestras de ensayo más, tomadas de la misma muestra de material. Los resultados de los ensayos repetidos deben cumplir con los valores especificados para el pH y la conductividad. | --- | P |

| | Muestra 1 | Muestra 2 | Muestra 3 |
|---------------|-------------|--------------|-----------|
| PH | 6,91 pH | 7,37 pH | --- |
| Conductividad | 0,91(uS/mm) | 1,05 (uS/mm) | --- |

| | Muestra 4 | Muestra 5 | Muestra 6 |
|---------------|-----------|-----------|-----------|
| PH | --- | --- | --- |
| Conductividad | --- | --- | --- |

| | | | |
|-------|--|-----|----|
| 8.3.1 | Utilizando los valores medios determinados en el apartado 8.1, la evaluación del pH y la conductividad de la solución acuosa resultante de los gases de combustión que se espera sean emitidos por una combinación de materiales encontrados en un cable dado, bajo condiciones de ensayo similares, se deben estimar de la siguiente forma: | --- | |
| 8.3.2 | Valor de pH: Medir el peso w_i de cada material no metálico, i , por unidad de longitud de cable. | --- | NA |

| INFORME DE ENSAYOS | |
|--|-------------------------------|
| CONTENIDO DE HALOGENOS, PH y CONDUCTIVIDAD | IEC 60754-1 IEC 60754-2 |
| REG 131/503-EC-025 | Rev. 05, de Noviembre de 2022 |
| SCE-186076 | |



CESMEC

| | | | |
|---------|---|------------------|------------------|
| | El valor ponderado de pH, pH', se calcula de la siguiente forma: $pH' = \log_{10} \left[\frac{\sum w_i}{\sum \left(\frac{w_i}{10^x} \right)} \right]$ | --- | NA |
| 8.3.3 | Conductividad: Medir el peso w_i , de cada material no metálico, i , por unidad de longitud de cable. El valor ponderado de conductividad, c' , se calcula de la siguiente forma: $c' = \frac{\sum (c_1 \times w_i)}{\sum w_i}$ | --- | NA |
| 9 | Requisito de comportamiento: Los requisitos de comportamiento para un compuesto o componente particular tomado de un alambre o valor ponderado para un cable se deberían dar, preferiblemente, en la especificación individual de un cable. En ausencia de requisitos, se recomienda que se consideren como niveles aceptables los dados en el anexo A. | --- | NA |
| Anexo A | Requisitos de comportamiento recomendados | Resultado | Veredicto |
| A.1 | Valor ponderado para un cable: El valor ponderado de pH, tal como se determina en el apartado 8.3.2, no debería ser inferior a 4,3. | --- | NA |
| | El valor ponderado de conductividad, tal como se determina en el apartado 8.3.3, no debería ser superior a 10 uS/mm. | --- | NA |
| A.2 | Valor sobre material: El valor de pH, tal como se determina en el apartado 8.1 o 8.2, no debería ser inferior a 4,3. | 7,14 pH | P |
| | El valor de conductividad, tal como se determina en el apartado 8.1 o 8.2, no debería ser superior a 10 uS/mm. | 0,98 uS/mm | P |

| | |
|----------------------|-------------------|
| Temperatura ambiente | :.....21,5.....°C |
| Humedad relativa | :.....42.....% |

Observaciones: ---

| INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN LOS ENSAYOS | | | |
|--|-------------------|-------------|-----------------|
| Detalle | Marca | Modelo | Código interno |
| Medidor de PH y conductividad | Hanna Instruments | HI5521 | FLU-131-503-009 |
| Medidor centrífugo magnético | SA Associates | CMS-01 | MED-131-503-053 |
| Medidor de ácido halógeno | SA Associates | S/M | MED-131-503-054 |
| Termopar | CHROM | Alumel | TER-131-503-215 |
| Termo higrómetro | S/M | S/M | SEN-131-503-004 |
| Cronometro | Casio | HS-3 | CRO-131-503-019 |
| Balanza analítica | Quimis | Q500 F210RD | BAL-131-505-004 |
| Horno mufia | Meldic | LT41150 | MAT-131-505-001 |
| Horno para secado | Binder | 9010-0082 | HOR-131-503-008 |
| Desecador | S/M | S/M | DIS-131-503-915 |