

INSTITUTO BOLIVIANO DE METROLOGÍA
IBMETRO



INFORME FINAL
ENSAYO DE APTITUD

ED-002

**“ENSAYOS EN HILO QUE CONTENGA FIBRA
DE ALPACA”**

DIRECCIÓN DE METROLOGÍA
INDUSTRIAL Y CIENTÍFICA – DMIC

Fecha de emisión: 2024-07-31

Elaborado por:	Romer Didier Larico Laura	Fecha:	2024-07-26
Revisado y aprobado por:	Gerson Chacón Limachi	Fecha:	2024-07-31

El presente documento ha sido elaborado en la Dirección de Metrología Industrial y Científica del Instituto Boliviano de Metrología

DMIC-EA-PE-001/F06	FORMULARIO	
V.01	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 2 de 21	Vigente desde: 2024-03-05	N° de Registro:11/2024

Índice

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	ORGANIZACIÓN	3
3.	UNIDAD DE COORDINACIÓN.....	3
4.	OBJETIVOS	4
5.	ACTIVIDADES SUBCONTRATADAS	4
6.	DESCRIPCIÓN DE LOS ÍTEMS DE ENSAYO	4
6.1	DESCRIPCIÓN DE LOS ÍTEMS DE ENSAYO	4
6.2	HOMOGENEIDAD DE LOS ÍTEMS DE ENSAYO	6
6.3	ESTABILIDAD DE LOS ÍTEMS DE ENSAYO	6
7.	VALOR DE REFERENCIA	7
7.1	CONTENIDO NETO Y COMPOSICIÓN DE HILO.....	7
7.2	TITULO DEL HILO Y FINURA	8
7.3	VALORES ASIGNADOS E INCERTIDUMBRES.....	9
8.	CONFIDENCIALIDAD	10
9.	EVALUACION DEL DESEMPEÑO	10
10.	RESULTADOS.....	11
10.1	MÉTODOS UTILIZADOS POR LOS PARTICIPANTES.....	12
10.2	RESULTADOS CONTENIDO NETO	12
10.3	RESULTADOS COMPOSICIÓN	14
10.4	RESULTADOS TITULO DE HILO	15
10.5	RESULTADOS FINURA.....	16
10.6	RESUMEN DE RESULTADOS.....	16
10.7	PUNTAJE Z (Z-SCORE) - CONTENIDO NETO.....	17
10.8	PUNTAJE Z' (Z'-SCORE) – COMPOSICIÓN DE HILO.....	17
10.9	PUNTAJE Z' (Z'-SCORE) – TITULO DE HILO.....	18
10.10	PUNTAJE Z' (Z'-SCORE) – FINURA.....	19
11.	LABORATORIOS PARTICIPANTES.....	20
12.	OBSERVACIONES GENERALES SOBRE EL DESEMPEÑO DE LOS LABORATORIOS.....	20
13.	CONCLUSIONES	20
14.	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	21

DMIC-EA-PE-001/F06	FORMULARIO	
V.01	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 3 de 21	Vigente desde: 2024-03-05	N° de Registro:11/2024

1. INTRODUCCIÓN

Los Ensayos de Aptitud son una herramienta para la determinación del desempeño de los laboratorios, a través de comparaciones interlaboratorios y, además, son considerados como indispensables para el aseguramiento de la calidad de sus resultados, según la NB-ISO/IEC/17025:2018 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración".

Para que un laboratorio u organismo de inspección sea considerado competente es necesario que asegure la confiabilidad de sus resultados. La participación regular en programas de ensayos de aptitud es uno de los medios disponibles para que demuestren su desempeño.

La participación en estos programas es un requisito establecido en las normas de competencia técnica para laboratorios de ensayo. También es un requisito exigido por la Dirección Técnica de Acreditación en Bolivia (DTA-CRI-015) y en algunos casos puede ser un requerimiento establecido en la legislación vigente.

2. ORGANIZACIÓN



Dirección de Metrología Industrial y Científica
 Unidad de Mecánica Física
 Instituto Boliviano de Metrología - IBMETRO
 Av. Illimani, zona Valle Hermoso
 Municipio de Achocalla
 Celular (+591) 71559136
www.ibmetro.gob.bo

3. UNIDAD DE COORDINACIÓN

COMITÉ TÉCNICO – CIENTÍFICO

Romer Larico – Coordinador y Responsable Estadístico del Ensayo de Aptitud

Morelia Laura – Responsable Técnico del Ensayo de Aptitud

Gerson Chacon – Supervisor de la unidad de Mecánica Física

Henry Paco Marino – Director de Metrología Industrial y Científica

PERSONAL DE APOYO

Mijael Mamani - Colaborador Técnico

Gabriela Laura - Colaborador Técnico

DMIC-EA-PE-001/F06	FORMULARIO	
V.01	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 4 de 21	Vigente desde: 2024-03-05	N° de Registro:11/2024

4. OBJETIVOS

- Evaluar el desempeño de los laboratorios e instituciones participantes, proporcionando la oportunidad de realizar comparaciones y tener una valoración independiente de los datos del laboratorio, comparados con valores de referencia o con el desempeño de organismos similares en el ensayo propuesto.
- Contribuir en la identificación de problemas de ensayo y/o medición en los organismos, en la implementación, toma y adopción de acciones correctivas.
- Apoyar a los organismos en el cumplimiento de la NB-ISO/IEC/17025:2018 requerido por laboratorios de ensayos.
- Proveer confianza a los clientes de los laboratorios.
- Fortalecer la infraestructura nacional de la calidad y la confianza de los usuarios de esta infraestructura.

5. ACTIVIDADES SUBCONTRATADAS

Ninguna de las actividades necesarias para el desarrollo del presente ensayo de aptitud fue subcontratada por el proveedor.

6. DESCRIPCIÓN DE LOS ÍTEMS DE ENSAYO

Las muestras de ensayo de aptitud provistas a los participantes fueron adquiridas por el proveedor de ensayo de aptitud (IBMETRO), las mismas fueron preparadas por el laboratorio de Longitud y Volumen antes de ser etiquetadas y envasadas

6.1 DESCRIPCIÓN DE LOS ÍTEMS DE ENSAYO

Cada participante recibió cuatro muestras de entre 50 g a 100 g cada una (aproximadamente), muestras correspondientes a los ítems de ensayo de aptitud como se muestra a continuación:

Matriz	Cantidad de Muestra (aproximado)	Parámetros
Hilo que contiene fibra de alpaca (muestra 1)	50 g	Contenido Neto

DMIC-EA-PE-001/F06	FORMULARIO	
V.01	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 5 de 21	Vigente desde: 2024-03-05	N° de Registro:11/2024

Hilo que contiene fibra de alpaca (muestra 2)	100 g	Composición de hilo Título de hilo Finura
Hilo que contiene fibra de alpaca (muestra 3)	100 g	Composición de hilo Título de hilo Finura
Hilo que contiene fibra de alpaca (muestra 4)	50 g	Composición de hilo Título de hilo

Tabla 1. Muestras por participante.

Tres de los ítems de ensayo fueron preparados a partir de dos conos de hilo de alpaca, los cuales fueron dispuestos en ovillos para ser envasados como ítems de ensayo por parte del proveedor de ensayo de aptitud, mientras que una de las muestras fue tomada de un producto ya envasado. Los ítems de ensayos fueron identificados con una etiqueta que incluía el número del ítem y el ensayo que le correspondía.



Figura 1. Etiqueta IE para Contenido Neto



Figura 2. Etiqueta IE para Composición, Título y Finura

DMIC-EA-PE-001/F06	FORMULARIO	
V.01	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 6 de 21	Vigente desde: 2024-03-05	N° de Registro:11/2024



Figura 3. Ítems de ensayo de aptitud

6.2 HOMOGENEIDAD DE LOS ÍTEMS DE ENSAYO

Los ítems de ensayo de aptitud fueron sometidos a un estudio de homogeneidad previo su distribución entre los participantes, siguiendo el procedimiento DMIC-EA-PE-002 "Evaluación Estadística en Ensayos de Aptitud" de IBMETRO el cual se basa en los lineamientos de la norma ISO 13528.

6.3 ESTABILIDAD DE LOS ÍTEMS DE ENSAYO

Los ítems de ensayo de aptitud fueron sometidos a un estudio de estabilidad abarcando el periodo de medición de los participantes, siguiendo un instructivo interno de IBMETRO el cual se basa en los lineamientos de la norma ISO 13528.

Para los mensurandos considerados inestables (según los estudios realizados) se cuantifico una componente de incertidumbre adicional estimada siguiendo la ecuación (1), esta componente fue incorporada al valor asignado en los ensayos de CONTENIDO NETO y COMPOSICIÓN.

$$u_{est} = \frac{|\bar{x}_{hom} - \bar{x}_{est}|}{\sqrt{12}}$$

(1)

DMIC-EA-PE-001/F06	FORMULARIO	
V.01	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 7 de 21	Vigente desde: 2024-03-05	N° de Registro:11/2024

Donde:

u_{est} : es la incertidumbre estándar estimada por la inestabilidad del ítem de ensayo.

\bar{x}_{hom} : es el promedio obtenido en el estudio de homogeneidad del ítem de ensayo.

\bar{x}_{est} : es el resultado obtenido en el estudio de estabilidad del ítem de ensayo.

7. VALOR DE REFERENCIA

7.1 CONTENIDO NETO Y COMPOSICIÓN DE HILO

El valor asignado de los ítems de ensayo para los parámetros de:

- Contenido Neto.
- Composición de hilo.

Fueron determinados utilizando los métodos descritos en las normas NB 21003 "Contenido Neto de productos" y AATCC 20A:2012 "Fiber Analysis: Quantitative" por parte de los laboratorios de la Dirección de Metrología Industrial y Científica de IBMETRO.

Para la estimación del valor asignado del ítem se siguió la ecuación (2), mientras que su respectiva incertidumbre típica se obtuvo siguiendo la ecuación (3). Cabe señalar que las componentes de incertidumbre por homogeneidad (u_{hom}) y estabilidad (u_{est}) fueron incorporadas para minimizar los efectos de dichas características del ítem de ensayo en la posterior evaluación del desempeño de los participantes.

$$x_{pt} = \bar{x}_{med} + \delta_{hom} + \delta_{est} \quad (2)$$

$$u_{pt} = \sqrt{u_{med}^2 + \left(\frac{s_{med}}{\sqrt{n}}\right)^2 + u_{hom}^2 + u_{est}^2} \quad (3)$$

Donde:

x_{pt} : es el valor asignado al ítem de ensayo.

\bar{x}_{med} : es el valor obtenido de los procesos de medición del ítem de ensayo.

δ_{hom} : es un término de error debido a la diferencia entre los ítems de ensayo (homogeneidad).

DMIC-EA-PE-001/F06	FORMULARIO	
V.01	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 8 de 21	Vigente desde: 2024-03-05	N° de Registro:11/2024

δ_{est} : es un término de error debido a la inestabilidad del ítem de ensayo;

u_{pt} : es la incertidumbre típica del valor asignado al ítem de ensayo.

u_{med} : es la incertidumbre típica combinada mayor reportada en los certificados de ensayo de los procesos de medición del ítem de ensayo.

s_{med} : es la desviación típica de los datos obtenidos de los procesos de medición del ítem de ensayo.

n : es cantidad de datos obtenidos de los procesos de medición del ítem de ensayo.

u_{hom} : es la incertidumbre típica por homogeneidad del ítem de ensayo.

u_{est} : es la incertidumbre típica por estabilidad del ítem de ensayo.

7.2 TITULO DEL HILO Y FINURA

Los valores de referencia para los parámetros de:

- Título del hilo
- Finura

Fueron asignados por consenso entre los laboratorios participantes en el ensayo. Se utilizaron métodos robustos para la determinación del valor de consenso y el estimador de la dispersión.

El valor asignado para los diferentes parámetros; se obtuvo a partir de la mediana de los resultados, calculada según la siguiente ecuación:

$$Mediana = x_{i_{\frac{N+1}{2}}}$$

(4); si N es impar

$$Mediana = \frac{x_{i_{\frac{N}{2}}} + x_{i_{\frac{N}{2}+1}}}{2}$$

(5); si N es impar

Siendo x_i el promedio individual de las mediciones reportadas por los laboratorios, el cual fue calculado según la siguiente ecuación:

$$x_i = \frac{Valor_1 + Valor_2 + Valor_3}{3}$$

(6)

DMIC-EA-PE-001/F06	FORMULARIO	
V.01	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 9 de 21	Vigente desde: 2024-03-05	N° de Registro:11/2024

Para cada parámetro la dispersión asignada se calculó como la Mediana de la Dispersión Absoluta (MAD), calculada de la siguiente manera :

$$MAD = 1,483 * Med | x_i - Me_{x_i} | \quad (7)$$

Dónde:

Med = valor de la mediana

x_i = resultados de cada Laboratorio

Me_{x_i} = mediana de los resultados de cada Laboratorio

La incertidumbre estándar de cada uno de los valores asignados ha sido estimada mediante la siguiente expresión:

$$u_x = \frac{1,25 * \sigma^*}{\sqrt{p}} \quad (8)$$

Siendo

σ^* = desviación estandar robusta (MAD) obtenida mediante la ecuación 4

p = Número de Laboratorios participantes

7.3 VALORES ASIGNADOS E INCERTIDUMBRES

CONTENIDO NETO MUESTRA 1

Ítem	Valor Asignado x_{pt} [g]	Incertidumbre Estándar u_{pt} [g]	Incertidumbre Expandida U_{pt}^a [g]
2	46,62	0,04	0,08
3	40,59	0,04	0,08
5	50,94	0,61	1,22
7	50,82	0,67	1,34

Tabla 2. Muestras por participante.

^a Con un $k=2$, para un 95 % de confianza aproximadamente.

HILO DE ALPACA MUESTRA 2

Corresponden a los ítems de ensayo de aptitud 11, 13, 14 y 15.

Característica Evaluada	Valor Asignado x_{pt}	Incertidumbre Estándar u_{pt}	Incertidumbre Expandida U_{pt}^a
Composición, %	100,00	0,20	0,40
Título, Nm ^b	11,46	0,27	0,54
Finura, μm^b	21,19	0,44	0,88

Tabla 3. Valor Asignado muestra 1.

^a Con un $k=2$, para un 95 % de confianza aproximadamente.

^b Calculado mediante consenso aplicando estadística robusta.

DMIC-EA-PE-001/F06	FORMULARIO	
V.01	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 10 de 21	Vigente desde: 2024-03-05	N° de Registro:11/2024

HILO DE ALPACA MUESTRA 3

Corresponden a los ítems de ensayo de aptitud 8, 12, 16 y 20.

Característica Evaluada	Valor Asignado x_{pt}	Incertidumbre Estándar u_{pt}	Incertidumbre Expandida U_{pt}^a
Composición, %	100	0,20	0,40
Título, Nm ^b	10,58	0,11	0,22
Finura, μm^b	23,87	1,36	2,72

Tabla 4. Valor Asignado muestra 2.

^a Con un $k=2$, para un 95 % de confianza aproximadamente.

^b Calculado mediante por consenso aplicando estadística robusta.

HILO DE ALPACA MUESTRA 4

Corresponden a los ítems de ensayo de aptitud 1, 4, 5 y 6.

Característica Evaluada	Valor Asignado x_{pt}	Incertidumbre Estándar u_{pt}	Incertidumbre Expandida U_{pt}^a
Composición, %	16,13	0,32	0,64
Título, Nm ^b	10,65	0,05	0,10

Tabla 5. Valor Asignado muestra 3.

^a Con un $k=2$, para un 95 % de confianza aproximadamente.

^b Calculado mediante por consenso aplicando estadística robusta.

8. CONFIDENCIALIDAD

Los resultados del Ensayo de Aptitud han sido tratados con absoluta confidencialidad, cada participante fue identificado por un código individual, que solo es conocido por el laboratorio participante y por la Unidad de Coordinación del ensayo.

9. EVALUACION DEL DESEMPEÑO

El tratamiento de los datos para la evaluación del desempeño estará basado en la Norma ISO 13528:2022, "Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons". El desempeño de cada laboratorio participante en el Ensayo de Aptitud será evaluado mediante el z-score.

$$z_i = \frac{y_i - y_{ref}}{\sigma_{pt}} \quad (9)$$

Donde:

y_{ref} = Valor de referencia

y_i = Resultado del laboratorio

σ_{pt} = Estimador de la dispersión de los laboratorios

DMIC-EA-PE-001/F06	FORMULARIO	
V.01	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 11 de 21	Vigente desde: 2024-03-05	N° de Registro:11/2024

Se determinó el valor de z-score para cada laboratorio participante. El desempeño ha sido clasificado como *satisfactorio*, *cuestionable*, *insatisfactorio*, a partir de la interpretación de este parámetro. A menor valor absoluto de "z" mejor es el desempeño del laboratorio.

- Satisfactorios: |z| menor o igual a 2
- Cuestionables: |z| mayor a 2 y menor a 3
- Insatisfactorios: |z| mayor o igual a 3

Cuanto menor sea el valor absoluto de "z", mejor será el desempeño del laboratorio.

Para los parámetros en los que la incertidumbre sea significativa respecto al estimador de la dispersión de los laboratorios y se cumpla que:

$$u(x_{pt}) > 0,3 * \sigma_{pt} \quad (10)$$

Se considerará la incertidumbre para expandir el denominador del estadístico de desempeño. Este estadístico se llama z' y se calcula de la siguiente manera:

$$z'_i = \frac{y_i - y_{ref}}{\sqrt{\sigma_{pt}^2 + u^2(x_{pt})}} \quad (11)$$

Donde:

y_{ref} = Valor de referencia

y_i = Resultado del laboratorio

σ_{pt} = Estimador de la dispersión de los laboratorios

$u(x_{pt})$ = Incertidumbre estándar del valor asignado

Para el cálculo de la incertidumbre expandida se considera un factor de cobertura k=2.

$$U(x_{pt}) = k * u(x_{pt}) \quad (12)$$

10. RESULTADOS

El resumen de los resultados reportados por todos los participantes se encuentra en el punto 10,6.

DMIC-EA-PE-001/F06	FORMULARIO	
V.01	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 12 de 21	Vigente desde: 2024-03-05	N° de Registro:11/2024

10.1 MÉTODOS UTILIZADOS POR LOS PARTICIPANTES

En el protocolo del presente ensayo de aptitud se mencionó los métodos de medición y las normas de referencia específica, así mismo en el formulario de reporte de resultados DMIC-EA-PE-001/F05B en la TABLA 2 se solicitó detallar el método utilizado, por lo cual se asegura el hecho del cumplimiento de lo estipulado en el protocolo, por lo cual, todos los resultados pueden ser comparados entre sí, sin necesidad de una segmentación de los resultados para su análisis y posterior evaluación del desempeño.

10.2 RESULTADOS CONTENIDO NETO

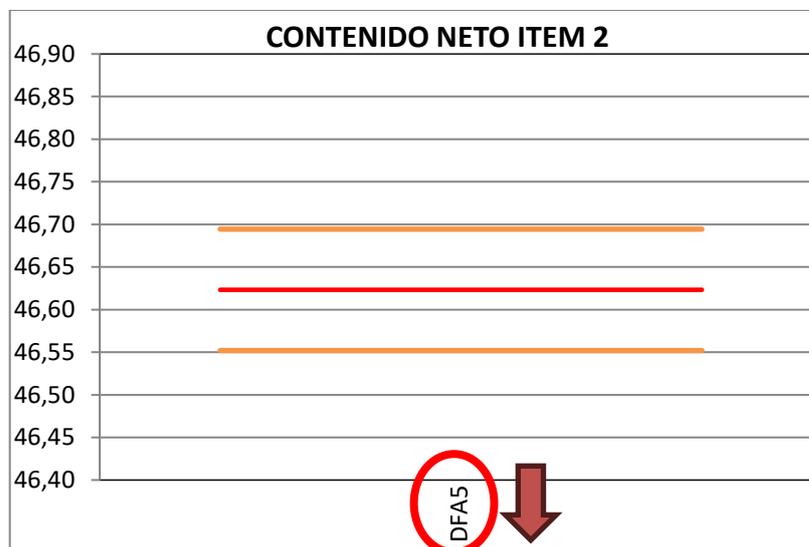


Figura 4. Gráfica contenido neto ITEM 2

DFA5: Resultado fuera de la escala del gráfico.

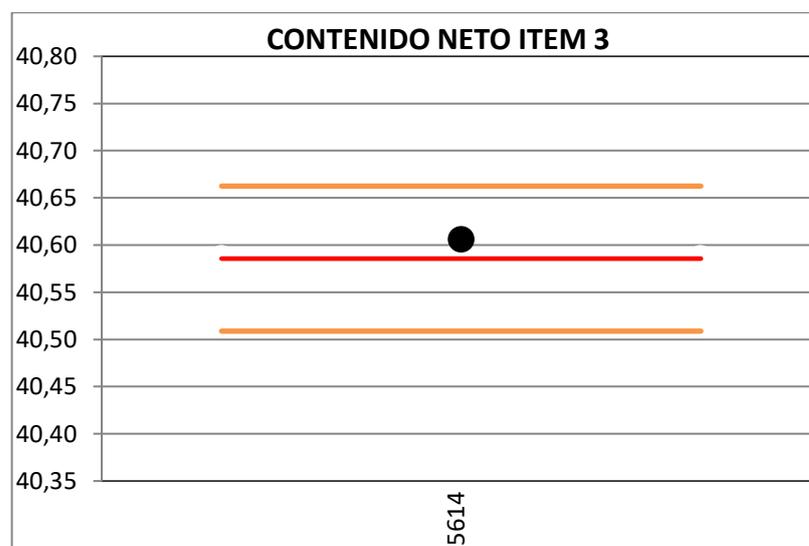


Figura 5. Gráfica contenido neto ITEM 3

DMIC-EA-PE-001/F06	FORMULARIO	
V.01	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 13 de 21	Vigente desde: 2024-03-05	N° de Registro:11/2024

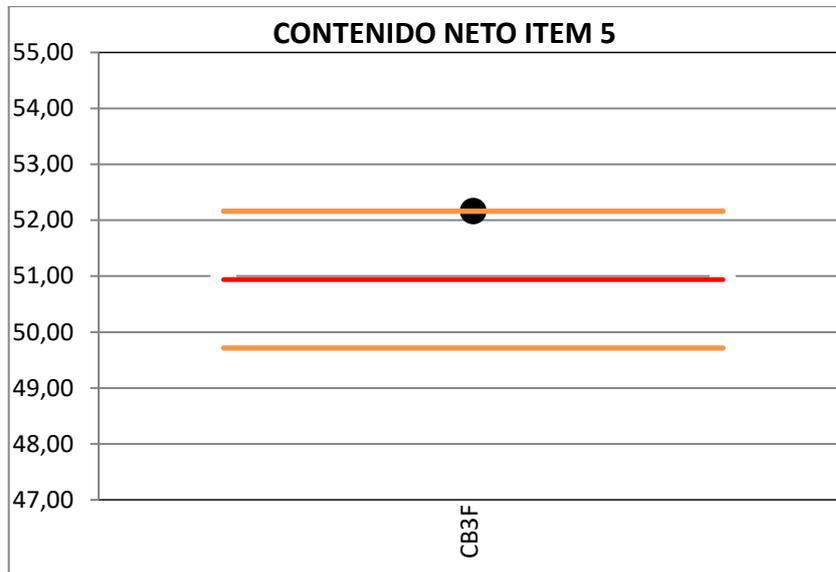


Figura 6. Gráfica contenido neto ITEM 15

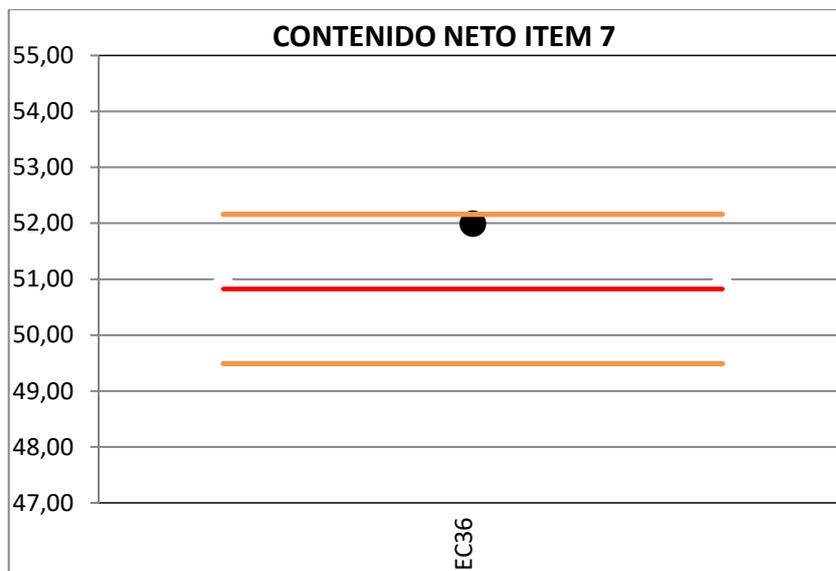


Figura 7. Gráfica contenido neto ITEM 7

Los valores de referencia se describen en la tabla 2 del punto 7.3 "CONTENIDO NETO MUESTRA 1".

DMIC-EA-PE-001/F06	FORMULARIO	
V.01	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 14 de 21	Vigente desde: 2024-03-05	N° de Registro:11/2024

10.3 RESULTADOS COMPOSICIÓN

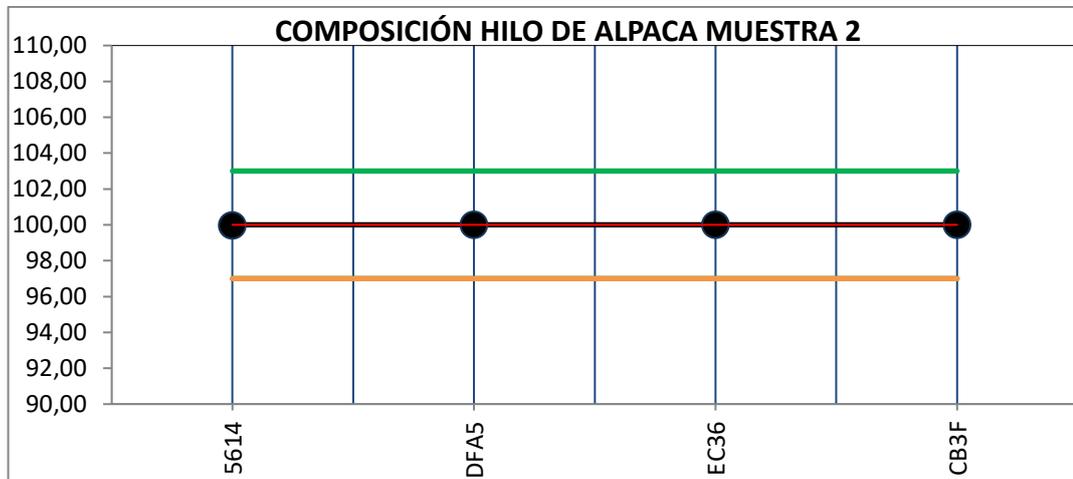


Figura 8. Gráfica composición muestra 2

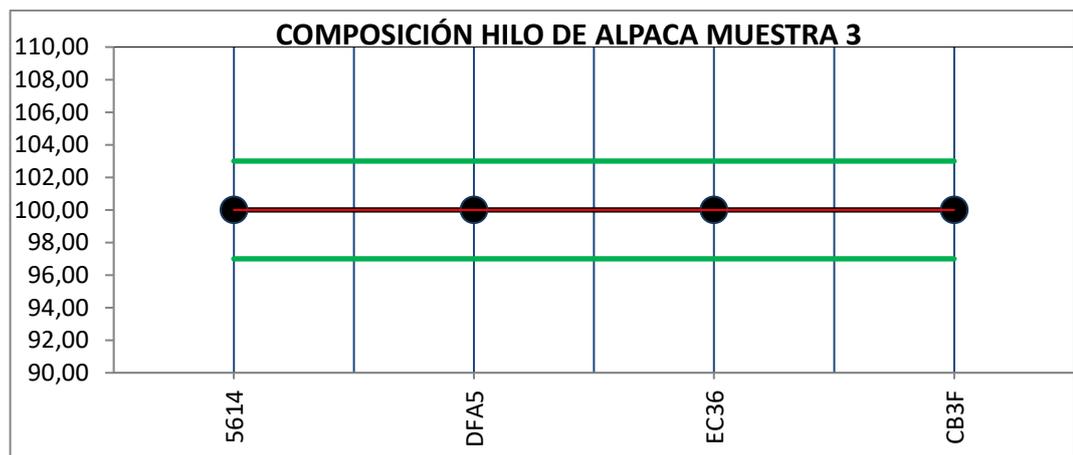


Figura 9. Gráfica composición muestra 3



Figura 10. Gráfica composición muestra 4

DMIC-EA-PE-001/F06	FORMULARIO	
V.01	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 15 de 21	Vigente desde: 2024-03-05	N° de Registro:11/2024

10.4 RESULTADOS TITULO DE HILO

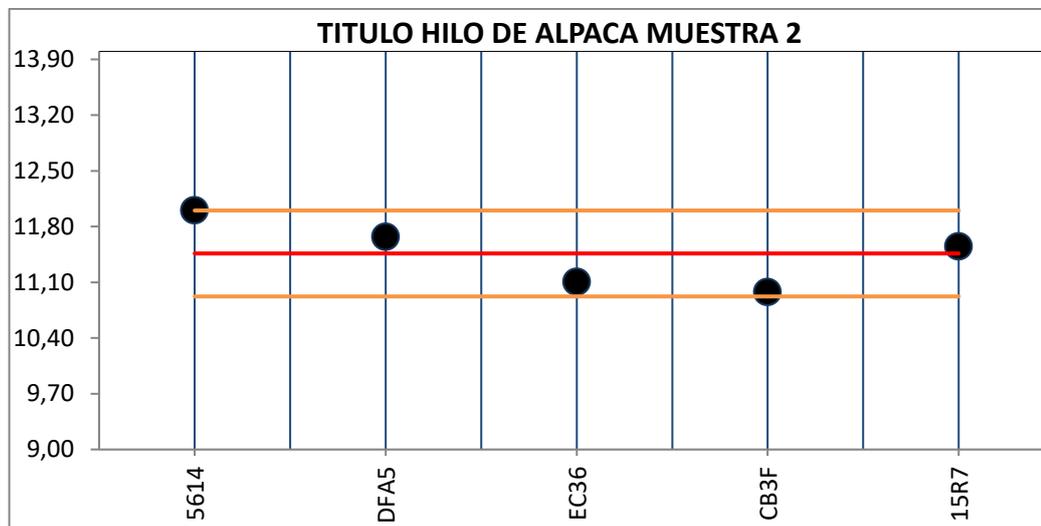


Figura 11. Gráfica título hilo muestra 2

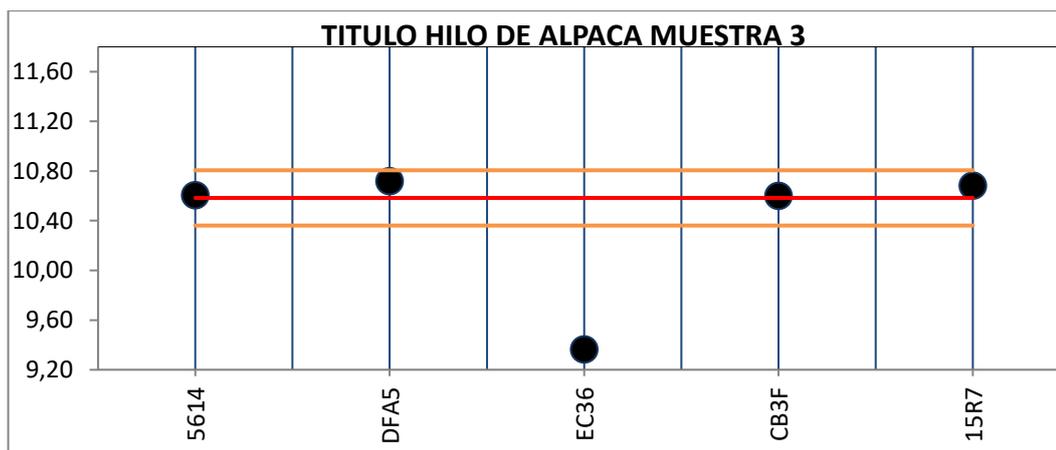


Figura 12. Gráfica título hilo muestra 3

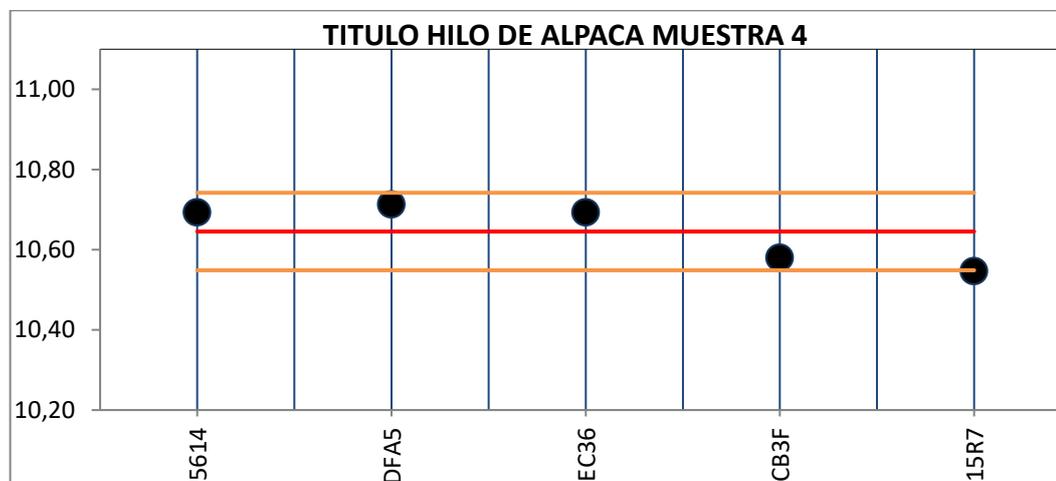


Figura 13. Gráfica título hilo muestra 4

DMIC-EA-PE-001/F06	FORMULARIO	
V.01	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 16 de 21	Vigente desde: 2024-03-05	N° de Registro:11/2024

10.5 RESULTADOS FINURA

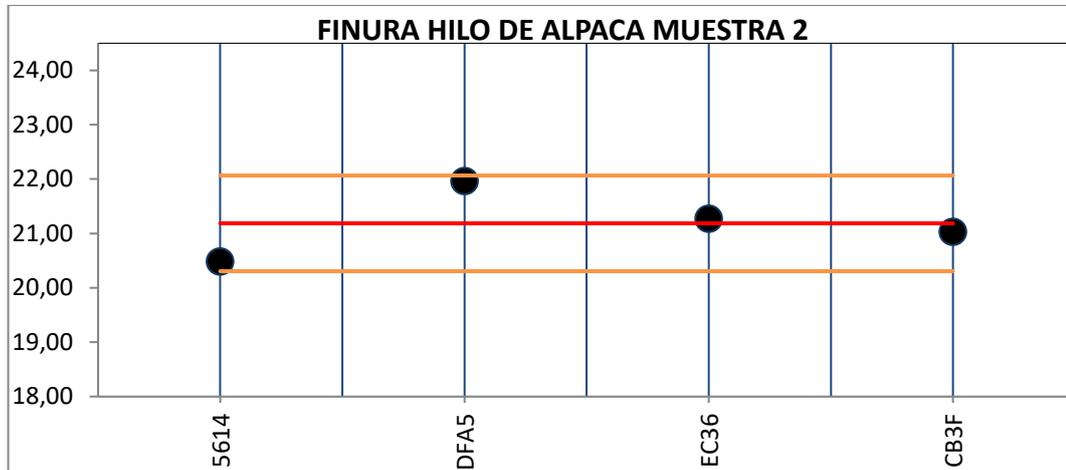


Figura 14. Gráfica finura muestra 2

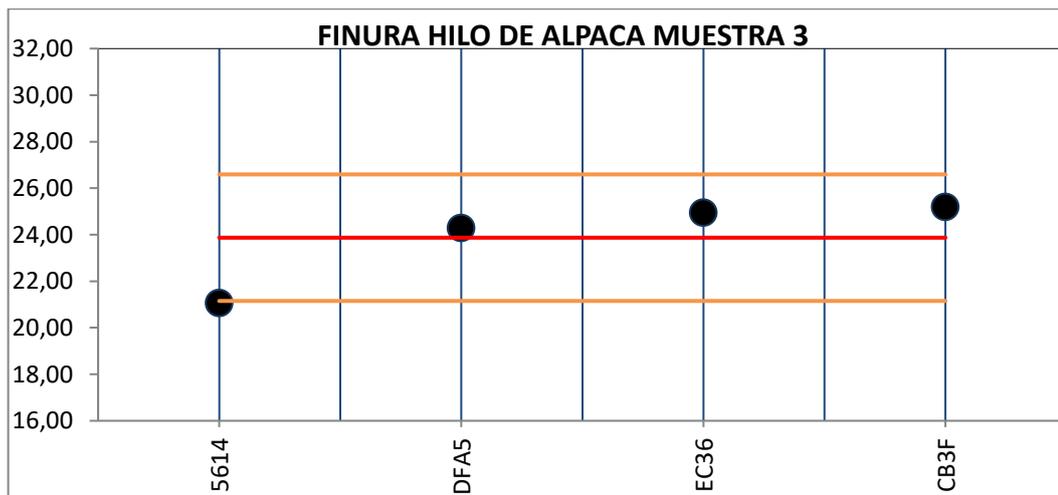


Figura 15. Gráfica finura muestra 3

10.6 RESUMEN DE RESULTADOS

PARTICIPANTE	CONTENIDO NETO MUESTRA 1 g	COMPOSICIÓN MUESTRA 2 %	COMPOSICIÓN MUESTRA 3 %	COMPOSICIÓN MUESTRA 4 %	TITULO HILO MUESTRA 2 Nm	TITULO HILO MUESTRA 3 Nm	TITULO HILO MUESTRA 4 Nm	FINURA MUESTRA 2 µm	FINURA MUESTRA 3 µm
5614	40,61	99,97	100,00	11,90	12,00	10,60	10,69	20,48	21,06
DFA5	40,60	100,00	100,00	11,80	11,67	10,71	10,71	21,96	24,28
EC36	51,99	100,00	100,00	13,83	11,11	9,36	10,69	21,27	24,95
CB3F	52,16	100,00	100,00	13,51	10,98	10,60	10,58	21,03	25,19
15R7	-	-	-	-	11,55	10,68	10,55	-	-

Tabla 6. Resumen de resultados.

DMIC-EA-PE-001/F06	FORMULARIO	
V.01	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 17 de 21	Vigente desde: 2024-03-05	N° de Registro:11/2024

PARTICIPANTE	CONTENIDO NETO MUESTRA 1 g	COMPOSICIÓN MUESTRA 2 %	COMPOSICIÓN MUESTRA 3 %	COMPOSICIÓN MUESTRA 4 %	TITULO HILO MUESTRA 2 Nm	TITULO HILO MUESTRA 3 Nm	TITULO HILO MUESTRA 4 Nm	FINURA MUESTRA 2 μm	FINURA MUESTRA 3 μm
5614	0,03	-0,02	0,00	-1,88	1,26	0,06	0,14	-1,60	-2,07
DFA5	-8,61	0,00	0,00	-1,93	0,49	0,38	0,20	1,77	0,30
EC36	1,15	0,00	0,00	-1,00	-0,83	-3,47	0,14	0,19	0,79
CB3F	1,25	0,00	0,00	-1,17	-1,13	0,05	-0,19	-0,35	0,97
15R7	-				0,21	0,28	-0,29	-	-

Tabla 7. Resumen indicador de desempeño.

Donde:

Satisfactorio ■ Cuestionable ■ Insatisfactorio ■

10.7 PUNTAJE Z (Z-SCORE) - CONTENIDO NETO

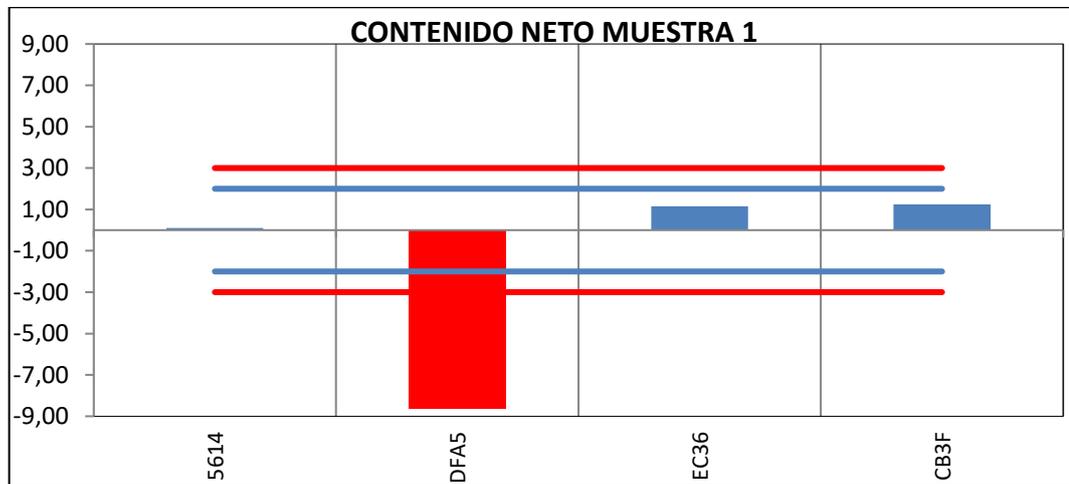


Figura 16. Gráfica z-score Contenido Neto muestra 1

10.8 PUNTAJE Z' (Z'-SCORE) – COMPOSICIÓN DE HILO

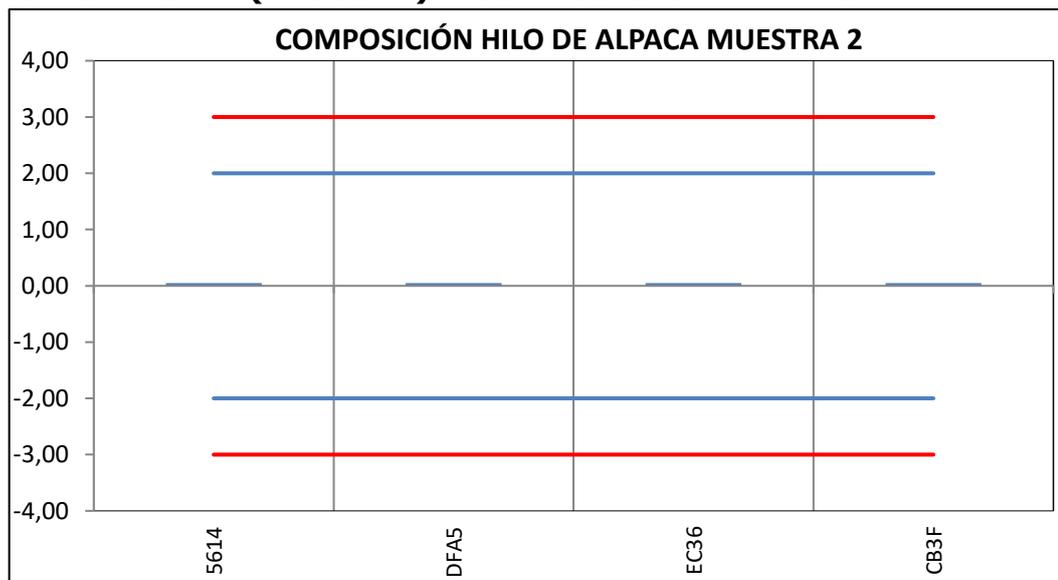


Figura 17. Gráfica z-score composición hilo muestra 2

DMIC-EA-PE-001/F06	FORMULARIO	
V.01	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 18 de 21	Vigente desde: 2024-03-05	N° de Registro:11/2024

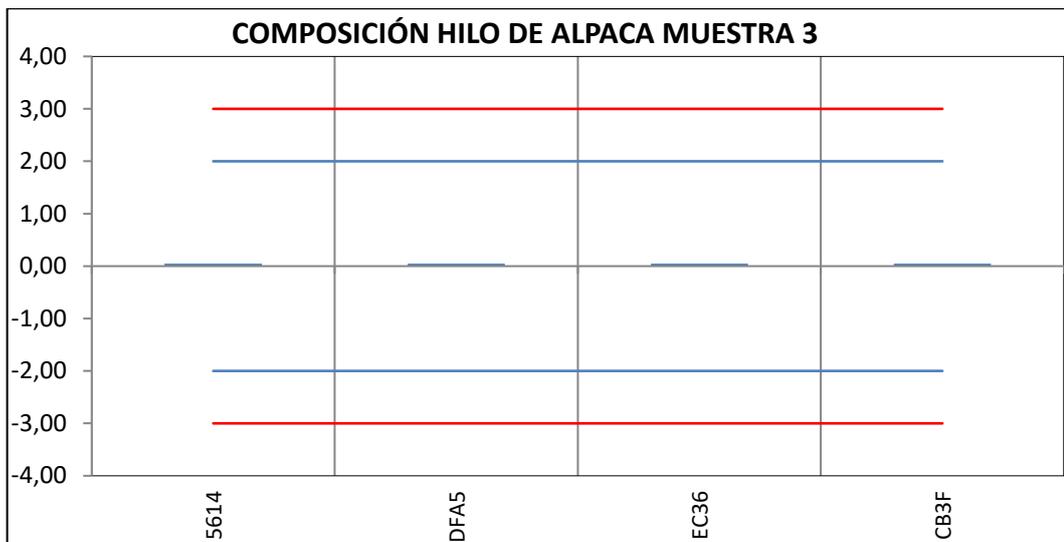


Figura 18. Gráfica z-score composición hilo muestra 3

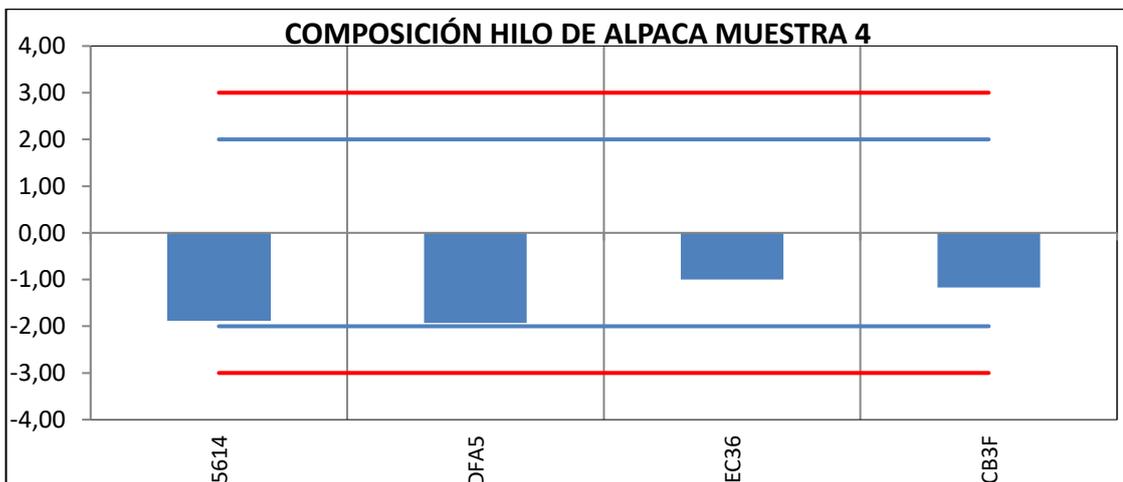


Figura 19. Gráfica z-score composición hilo muestra 4

10.9 PUNTAJE Z' (Z'-SCORE) – TITULO DE HILO

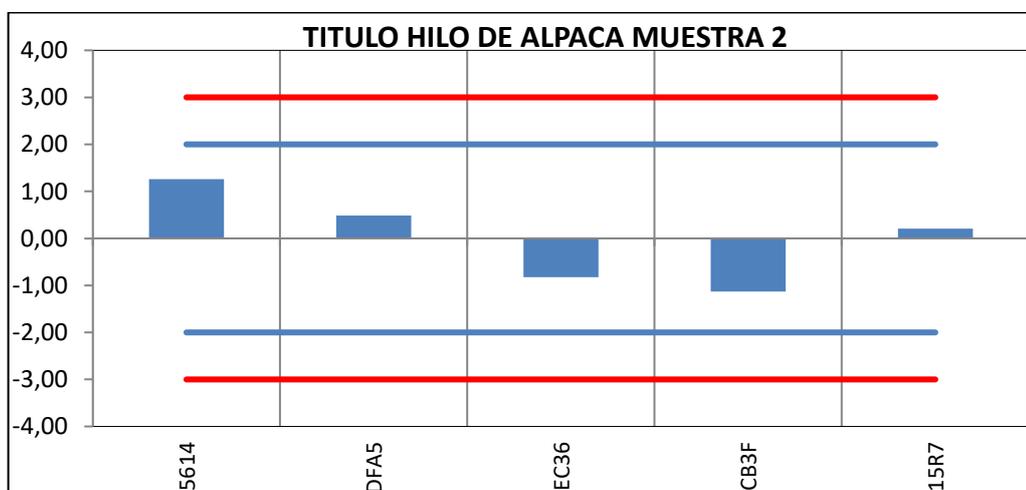


Figura 20. Gráfica z-score título hilo muestra 2

DMIC-EA-PE-001/F06	FORMULARIO	
V.01	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 19 de 21	Vigente desde: 2024-03-05	N° de Registro:11/2024

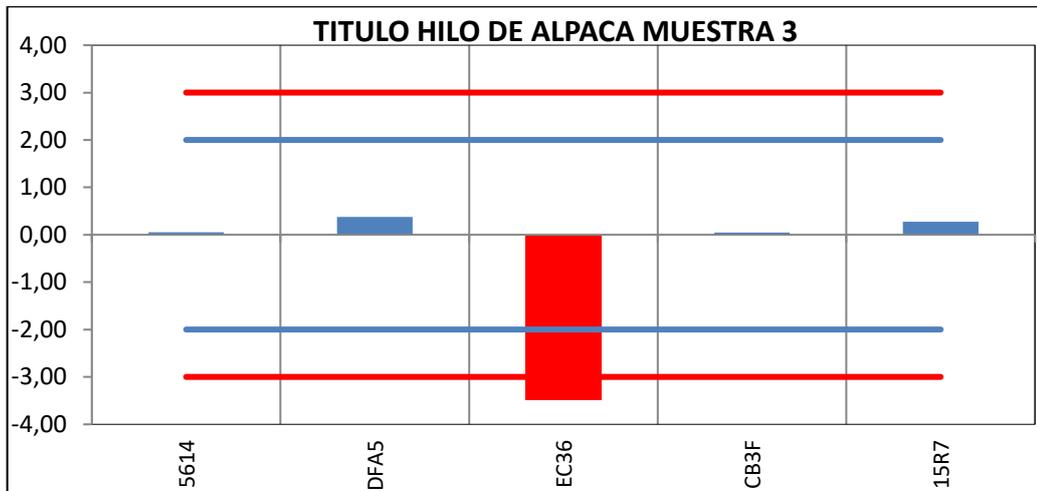


Figura 21. Gráfica z-score titulo hilo muestra 3

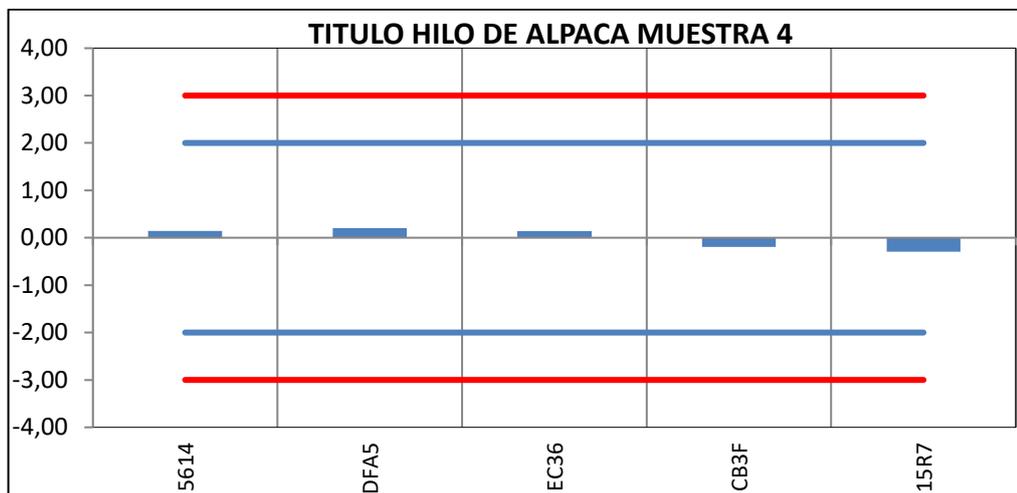


Figura 22. Gráfica z-score titulo hilo muestra 4

10.10 PUNTAJE Z' (Z'-SCORE) – FINURA

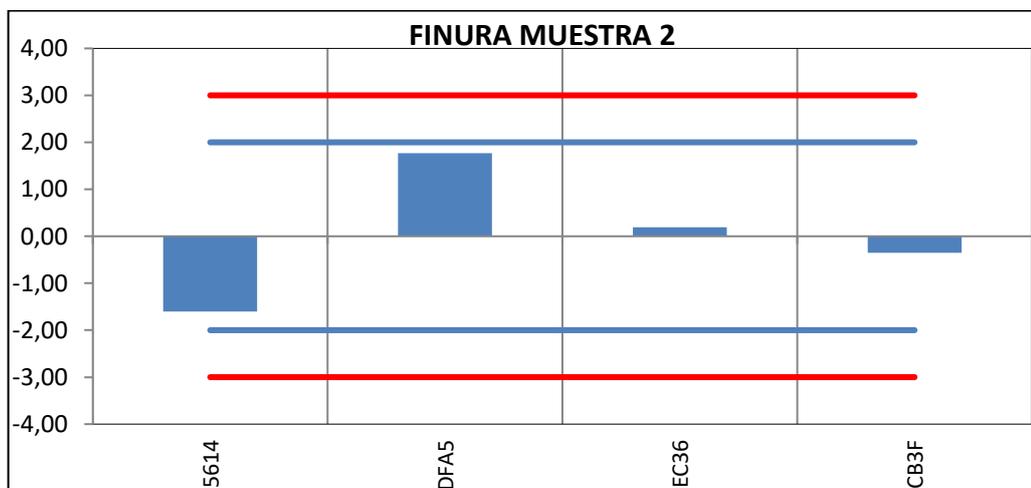


Figura 23. Gráfica z'-score finura muestra 2

DMIC-EA-PE-001/F06	FORMULARIO	
V.01	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 20 de 21	Vigente desde: 2024-03-05	N° de Registro:11/2024

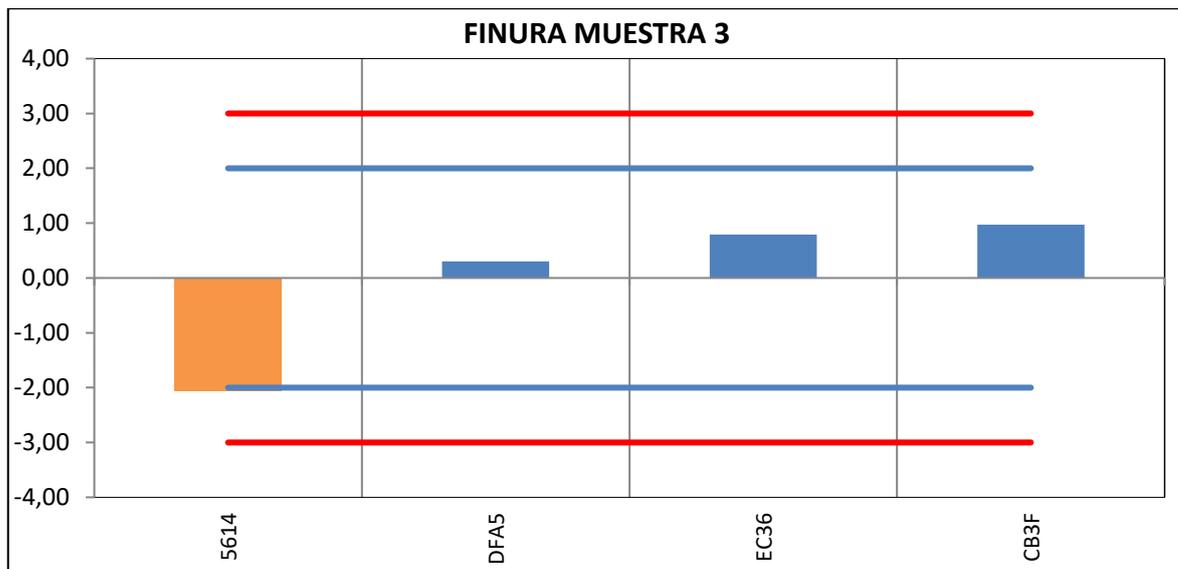


Figura 24. Gráfica z'-score finura muestra 3

11. LABORATORIOS PARTICIPANTES

En este ensayo de aptitud se registró la participación de 3 laboratorios. Es importante resaltar que la numeración de la tabla siguiente es solamente un indicativo del número de laboratorios participantes en el presente Ensayo, no está asociada a los códigos de participación de los laboratorios.

Nº	INSTITUCIÓN	DEPARTAMENTO
1	CETIP TEXTIL EL ALTO- PRO BOLIVIA	La Paz
2	ESTATAL YACANA	La Paz
3	INSTITUTO BOLIVIANO DE METROLOGIA – IBMETRO	La Paz

Tabla 8. Participantes

12. OBSERVACIONES GENERALES SOBRE EL DESEMPEÑO DE LOS LABORATORIOS

Todos los laboratorios participantes recogieron los ítems de ensayo y reportaron sus resultados en las fechas establecidas en el Protocolo, ningún laboratorio participante reportó algún inconveniente con el estado de los ítems de ensayo una vez que llegaron a sus instalaciones.

13. CONCLUSIONES

- La evaluación del desempeño individual de los laboratorios participantes permite identificar áreas de competencia para realizar ensayos o mediciones específicas y realizar un seguimiento al desempeño de laboratorios que han participado en esta prueba, a través de las acciones de mejora identificadas, con la finalidad, que esta actividad se constituya en una herramienta rutinaria para asegurar la calidad de los resultados.

DMIC-EA-PE-001/F06	FORMULARIO	
V.01	INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD	
Página 21 de 21	Vigente desde: 2024-03-05	N° de Registro:11/2024

- Se utilizó el puntaje z o z' según corresponda, para la evaluación del desempeño, los cuales se calcularon según lo descrito en la sección 9 de este informe.
- Se recomienda que los laboratorios participantes que han obtenido resultados cuestionables e insatisfactorios puedan realizar un análisis crítico en la evaluación de los resultados teniendo en cuenta la incertidumbre estándar del valor asignado u otro parámetro que usen en sus controles internos de calidad.
- El diseño estadístico y los criterios de evaluación utilizados por el IBMETRO como proveedor fueron adecuados para el propósito del ensayo de aptitud.
- Se recomienda realizar una evaluación del sesgo de las mediciones con el fin de tomar acciones de mejora que puedan ayudar a corregir los errores sistemáticos asociados a una medición.
- Es muy importante que los laboratorios puedan seguir participando activamente en rondas anuales de este Ensayo de Aptitud, de esta manera se proporciona una herramienta al laboratorio para vigilar y controlar sus procedimientos de análisis con el fin de establecer el control sobre sus mediciones y reportar resultados confiables.
- IBMETRO agradece a todos los laboratorios participantes por el cumplimiento de los plazos del cronograma y por el interés permanente mostrado durante esta actividad.

14. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

ISO/IEC 17043:2023. "Conformity assessment – General requirements for the competence of proficiency testing providers".

ISO 13528:2022. "Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons"

NB/ISO/IEC 17025:2018. "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración".

Guía para la expresión de la incertidumbre de medida. BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, OIML. Organización Internacional de Normalización, impresa en Suiza, ISBN 92-67-10188-9, primera edición, 1993. Corregida y reimpressa en 1995.