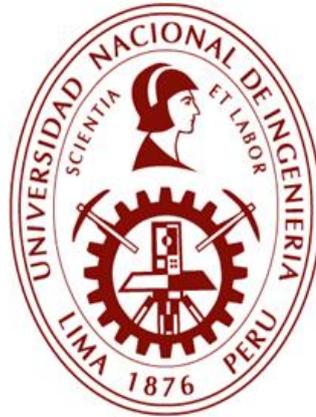


Universidad Nacional de Ingeniería

Facultad de Ingeniería Ambiental



TESIS

Efecto toxicológico e índice de bioacumulación de cromo en *Tagetes sp* y *Eisenia fetida* a partir de humus producido con residuos sólidos procedentes de curtiembre

Para obtener el título profesional de:

Ingeniero Ambiental

Elaborado por:

Robert Junior Buleje del Carpio

 0000-0002-4541-005X

Asesora:

MSc. Liliana del Rosario Marrufo Saldaña

 0000-0002-5908-7847

LIMA – PERÚ

2023

Citar/How to cite	Buleje del Carpio [1]
Referencia/Reference	[1] R. Buleje del Carpio, "Efecto toxicológico e índice de bioacumulación de cromo en <i>Tagetes sp</i> y <i>Eisenia fetida</i> a partir de humus producido con residuos sólidos procedentes de curtiembre" [Tesis de pregrado]. Lima (Perú): Universidad Nacional de Ingeniería, 2023.
Estilo/Style:	
IEEE (2020)	

Citar/How to cite	(Buleje, 2023)
Referencia/Reference	Buleje, R. (2023). Efecto toxicológico e índice de bioacumulación de cromo en <i>Tagetes sp</i> y <i>Eisenia fetida</i> a partir de humus producido con residuos sólidos procedentes de curtiembre. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Ingeniería]. Repositorio institucional Cybertesis UNI.
Estilo/Style:	
APA (7ma ed.)	

Dedicatoria

A mi familia, por su soporte incondicional

durante mi formación profesional.

Al CITEccal Lima, por su apoyo durante

la ejecución de esta investigación.

Agradecimientos

Primero, agradecer mi familia, por su acompañamiento durante mi formación personal y profesional.

A mi asesora de tesis, MSc. Liliana del Rosario Marrufo Saldaña, maestra y amiga, su apoyo durante esta investigación fue esencial en cada etapa.

A la Facultad de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de Ingeniería, por la formación que me brindó durante mi etapa universitaria.

Al Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica del Cuero, Calzado, Textil, Confecciones e Industrias Conexas - CITEccal Lima, por hacer posible esta investigación.

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo determinar los efectos toxicológicos e índices de bioacumulación de cromo en *Eisenia fetida* y *Tagetes sp* a partir de humus producido con residuos sólidos de curtiembre. La metodología incluyó dos fases: en la fase 1 se produjo humus a partir de la viruta de cuero mediante un diseño que incluyó la mezcla de 4 concentraciones de viruta con sustrato y una exposición de 90 días. Se midió el contenido de cromo total, cromo +6 y otros parámetros del fertilizante. En la fase 2 se evaluó los efectos del humus en una especie ornamental, mediante un bioensayo, cuyo diseño consideró la formación de 7 grupos, que incluyeron el humus generado en la fase 1 y se expuso a los *Tagetes* por un periodo de hasta 9 semanas. Se midió la altura del *Tagetes* cada 3 semanas y la concentración de cromo total en la raíz y en el tallo al final del experimento. Los resultados de los índices de bioacumulación del cromo en *Eisenia fetida* fueron menores que 1, lo que indica que la especie no es capaz de bioacumular el cromo presente en las virutas. Los índices de bioacumulación en el *Tagetes erecta* fueron menores a 1, por lo tanto, no sería capaz de acumular cromo en su tejido, por el contrario, el cromo se estabilizaría en el suelo como especie no biodisponible. Finalmente, se concluye que el humus podría utilizarse para abonar ciertas especies vegetales bajo condiciones controladas.

Palabra claves – Vermicompostaje, cromo, *Tagetes erecta*, curtiembre.

Abstract

The objective of this research was to determine the toxicological effects and bioaccumulation rates of chromium in *Eisenia fetida* and *Tagetes sp* from humus produced from tannery solid waste. The methodology included two phases: in phase 1, humus was produced from leather shavings using a design that included mixing 4 concentrations of shavings with substrate and a 90-day exposure. The content of total chromium, chromium VI and other fertilizer parameters were measured. In phase 2, the effects of humus on an ornamental species were evaluated by means of a bioassay, whose design considered the formation of 7 groups, which included the humus generated in phase 1 and exposed *Tagetes* for a period of up to 9 weeks. The height of the *Tagetes* was measured every 3 weeks and the concentration of total chromium in the root and stem at the end of the experiment. The results of the chromium bioaccumulation indices in *Eisenia fetida* were less than 1, indicating that the species is not able to bioaccumulate chromium present in the shavings. The bioaccumulation indices in *Tagetes erecta* were less than 1, therefore, it would not be able to accumulate chromium in its tissue, and on the contrary, chromium would be stabilized in the soil as a non-bioavailable species. Finally, it is concluded that humus could be used to fertilize certain plant species under controlled conditions.

Key words - Vermicomposting, chromium, *Tagetes erecta*, tannery.

Tabla de contenido

	Pág.
<i>Dedicatoria</i>	iii
Agradecimientos.....	iv
Resumen.....	v
Abstract.....	vi
Siglas	xv
Introducción.....	xvi
Capítulo I. Parte introductoria del trabajo	1
1.1 Descripción del problema de investigación.....	1
1.2 Objetivos.....	2
1.2.1 Objetivo general.....	2
1.2.2 Objetivos específicos	2
1.3 Hipótesis.....	2
1.4 Antecedentes investigativos.....	3
1.4.1 Antecedentes investigativos a nivel nacional.....	3
1.4.2 Antecedentes investigativos a nivel internacional.....	4
1.5 Justificación	6
1.5.1 Justificación metodológica.....	6
1.5.2 Justificación social.....	6
1.5.3 Justificación económica	7

1.5.4	Justificación ambiental	7
Capítulo II. Marco teórico y conceptual		8
2.1	Curtiembre	8
2.1.1	Recepción de las pieles	10
2.1.2	Clasificación	10
2.1.3	Recorte	10
2.1.4	Remojo.....	10
2.1.5	Pelambre.....	11
2.1.6	Descarnado.....	11
2.1.7	Desencalado	11
2.1.8	Rendido.....	12
2.1.9	Desengrase.....	12
2.1.10	Piquelado	12
2.1.11	Curtido	12
2.1.12	Rebajado.....	13
2.2	Residuos sólidos generados en la curtiembre	13
2.3	Cromo	13
2.4	Bioacumulación.....	15
2.5	Lombriz de tierra	16
2.6	Fitorremediación	18

2.7 Marco legal - Decreto legislativo N° 1278 y su reglamento (Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM)	19
Capítulo III. Desarrollo del trabajo de investigación	21
3.1 Diseño de investigación	21
3.2 Materiales	21
3.3 Metodología	22
3.3.1 Fase 1: Índice de bioacumulación de cromo en <i>Eisenia fetida</i>	22
3.3.2 Fase 2: Efectos toxicológicos e índice de bioacumulación de cromo en <i>Tagetes sp.</i>	25
3.4 Métodos de análisis	30
3.5 Análisis estadístico.....	31
3.5.1 Prueba de Shapiro-Wilk	32
3.5.2 Prueba de ANOVA.....	32
3.5.3 Prueba de Dunnett.....	32
3.5.4 Prueba de Tukey-HSD	33
Capítulo IV. Análisis y discusión de los resultados	34
4.1 Fase 1: Índice de bioacumulación de cromo en <i>Eisenia fetida</i>	34
4.2 Fase 2: Efectos toxicológicos e índice de bioacumulación de cromo en <i>Tagetes sp.</i>	41
4.3 Contraste de hipótesis.....	57
Conclusiones.....	58

Recomendaciones.....	59
Referencias bibliográficas	60
Anexos	68

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Comparación entre las características de la E. fetida y E. andrei</i>	16
Tabla 2 <i>Composición del sustrato en la fase 1</i>	23
Tabla 3 <i>Diseño experimental de la fase 1</i>	25
Tabla 4 <i>Composición del sustrato en la fase 2</i>	26
Tabla 5 <i>Grupos de plantación</i>	28
Tabla 6 <i>Diseño experimental de la fase 2</i>	28
Tabla 7 <i>Fecha de inicio y finalización del G2 al G7</i>	29
Tabla 8 <i>Métodos de análisis</i>	30
Tabla 9 <i>Concentración de cromo total en humus, lombrices y factor de bioacumulación</i>	35
Tabla 10 <i>Análisis de cromo +6 al suelo</i>	35
Tabla 11 <i>Caracterización del humus producido en la fase 1. Comparación contra los valores especificados en la Norma Técnica Peruana 201.207:2020</i>	36
Tabla 12 <i>Resumen de la prueba de normalidad para los índices de bioacumulación. (Test de Shapiro-Wilk)</i>	38
Tabla 13 <i>Resumen ANOVA índices de bioacumulación de cromo en lombrices fase 1</i> ..	38
Tabla 14 <i>Resumen de la prueba de Dunnett comparación de los índices de bioacumulación de cromo en lombrices fase 1</i>	39
Tabla 15 <i>Resumen de la prueba Tukey Kramer de los índices de bioacumulación de cromo en lombrices fase 1</i>	40
Tabla 16 <i>Longitud del tallo en G2</i>	42
Tabla 17 <i>Longitud del tallo en G3</i>	43

Tabla 18 <i>Longitud del tallo en G4</i>	44
Tabla 19 <i>Longitud del tallo en G5</i>	45
Tabla 20 <i>Longitud del tallo en G6</i>	46
Tabla 21 <i>Longitud del tallo en G7</i>	47
Tabla 22 <i>Análisis de cromo en suelo, raíz y tallo del G2</i>	50
Tabla 23 <i>Análisis de cromo en suelo, raíz y tallo del G3</i>	50
Tabla 24 <i>Análisis de cromo en suelo, raíz y tallo del G4</i>	51
Tabla 25 <i>Análisis de cromo en suelo, raíz y tallo del G5</i>	51
Tabla 26 <i>Análisis de cromo en suelo, raíz y tallo del G6</i>	51
Tabla 27 <i>Análisis de cromo en suelo, raíz y tallo del G7</i>	52

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Esquema del proceso de curtido. Se resalta los principales residuos sólidos generados durante el proceso de curtido.</i>	9
Figura 2 <i>Sustrato de la fase 1 con virutas de cuero</i>	24
Figura 3 <i>Homogeneización del sustrato de la fase 1</i>	25
Figura 4 <i>Sembrado de una semilla en un agujero en el sustrato con 1 cm de profundidad</i>	27
Figura 5 <i>Regado de las plantas durante la fase 2</i>	30
Figura 6 <i>Lombrices durante la Fase 1.</i>	34
Figura 7 <i>Gráfico de cajas de los índices de bioacumulación de Cr en lombrices durante la fase 1</i>	37
Figura 8 <i>Resumen del análisis estadístico de la diferencia significativas entre las concentraciones durante la semana 3-4 (verde indica que no existe diferencia significativa), diagrama de cajas de la longitud de los tallos.</i>	49
Figura 9 <i>Resumen del análisis estadístico de la diferencia significativas entre las concentraciones durante la semana 6 (verde indica que no existe diferencia significativa), diagrama de cajas de la longitud de los tallos.</i>	49
Figura 10 <i>Resumen del análisis estadístico de la diferencia significativas entre las concentraciones durante la semana 9 (verde indica que no existe diferencia significativa), diagrama de cajas de la longitud de los tallos.</i>	49
Figura 11 <i>Tagetes erecta en la primera semana de crecimiento</i>	53
Figura 12 <i>Tagetes erecta durante la tercera semana de crecimiento</i>	53

Figura 13 <i>Grupos durante la fase de crecimiento del Tagetes erecta.</i>	54
Figura 14 <i>Presentación de las plantas ordenas en las concentraciones C-00, C-01, C-02, C-04 respectivamente</i>	56
Figura 15 <i>Breve explicación sobre los resultados del proceso de vermicompostaje de viruta de cuero y su aplicación como fertilizante en una especie vegetal</i>	57

Siglas

CITEccal Lima: Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica del Cuero, Calzado, Textil, Confecciones e industrias Conexas.

NTP: Norma Técnica Peruana

SNG: Semilla No Germinada

PIN: Planta Interrumpida

LQ: Límite de cuantificación

Introducción

La industria de la curtiembre es una actividad que utiliza los residuos de la industria cárnica y/o acuícola como materia prima para la fabricación del cuero. En Lima, Trujillo y Arequipa se concentra el mayor número de empresas que se dedican a la curtición de pieles, constituyéndose en piezas clave para el desarrollo de otras industrias como el calzado, marroquinería y accesorios.

Esta industria es altamente contaminante debido a que en sus procesos utiliza cromo (curtiente más utilizado) y otros insumos químicos, lo cual genera efluentes complejos y una serie de residuos. Los residuos sólidos de la curtiembre se pueden dividir entre residuos no curtido y residuos curtidos. Este trabajo de investigación se centra en la valorización de la viruta de cuero que es un residuo curtido que ocupa grandes volúmenes en las curtiembres debido a su baja densidad.

La investigación propone utilizar el vermicompostaje como alternativa para valorizar estos residuos, debido a que es una técnica que requiere poco espacio, poco tiempo y genera un producto con valor agregado. La participación de las lombrices en este proceso promueve el crecimiento de la microbiota del suelo y aceleran la descomposición de las virutas con alto contenido de colágeno, compuesto que aporta, principalmente, nitrógeno al humus.

Se planteó un diseño experimental en dos fases: en la primera fase se produjo humus a partir de distintas concentraciones de virutas de cuero (0.00, 0.01, 0.02, 0.04 gramos de viruta por gramo de sustrato) y se determinó el índice de bioacumulación de cromo en las lombrices. En la segunda fase, se realizó un bioensayo para evaluar los efectos del humus producido sobre la especie ornamental *Tagetes erecta* y se determinaron los índices de bioacumulación y traslocación de cromo.

Los resultados indican que el cromo presente en los residuos de viruta de cuero, tras su degradación, se encontrarían en una forma no biodisponible en el suelo y por lo tanto no se bioacumularía en las lombrices. La exposición de la especie vegetal al humus obtenido indica que no existe bioacumulación ni traslocación del cromo disponible, sin embargo, en ciertas condiciones podrían tener un efecto en la inhibición o estimulación del crecimiento. Finalmente, se concluye que tras el proceso de vermicompostaje, el cromo no estaría como biodisponible y el humus se podría utilizar para abonar ciertas especies ornamentales bajo condiciones controladas.

Esta investigación contribuye a la valorización de residuo sólidos de la industria de la curtiembre peruana, estableciendo el potencial uso de las virutas de cuero provenientes del proceso de curtido y con contenido de cromo como un fertilizante para especies ornamentales aportando, principalmente, alto contenido de nitrógeno. Sin embargo, es necesario realizar estudios complementarios para ampliar la comprensión entre la interacción del cromo liberado y no biodisponible con organismo vivos y el ambiente.

Capítulo I. Parte introductoria del trabajo

1.1 Descripción del problema de investigación

En nuestro país, la curtición de pieles es una de las principales industrias manufactureras por la empleabilidad que genera y por el aprovechamiento que hace del residuo piel que se origina en la ganadería, sin embargo, debido a la complejidad de sus procesos y a los productos químicos que utiliza, elimina grandes volúmenes de residuos sólidos y efluentes con alta carga contaminante que comprometen la salud ambiental y la salud humana. (Chowdhury et al., 2013; Segundo, 2020)

El peligro de estos residuos radica en su alto porcentaje de cromo, que proviene del uso del sulfato básico de cromo, el cual es el curtiente de mayor uso por las propiedades físicas mecánicas que le confiere al cuero curtido y que ningún otro curtiente ha logrado igualar, es así como, en Perú, aproximadamente el 95% de la producción nacional de cuero equivale a este tipo de curtido (Fuente: Entrevista Abdón Segundo, jefe de la Planta Piloto de Curtiembre de CITEccal Lima).

El cromo es un metal que en valores trazas es vital para el metabolismo de los seres vivos, sin embargo, en concentraciones elevadas, así como se encuentra en estos residuos sólidos, se convierte en un peligro por la toxicidad que generan sus especies +3 y +6. Aunque la especie +3 es más estable y menos tóxica, se ha demostrado que en condiciones oxidantes es susceptible de oxidarse a Cr+6. Esta especie ha sido clasificada como carcinogénica. (Singh et al., 2013; Soni et al., 2023)

Por cada tonelada de cuero producido se generarían entre 200 a 250 kg de residuos sólidos curtidos, entre ellos destaca las virutas de cuero que ocupan grandes espacios en las empresas, dando lugar a una capacidad ociosa instalada, y cuya disposición final no es necesariamente la adecuada. Esto podría generar condiciones idóneas para oxidar el cromo +3 a cromo +6. (Mella et al., 2015)

En este contexto se ha generado la necesidad de tratar y/o aprovechar estos residuos, siguiendo los lineamientos y las normas emitidas por cada país y brindando alternativas a las empresas.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

- Determinar los efectos toxicológicos e índices de bioacumulación de cromo en *Tagetes sp* y *Eisenia fetida* a partir de humus producido con residuos sólidos procedentes de curtiembre.

1.2.2 Objetivos específicos

- Determinar el factor de bioacumulación de cromo en *Eisenia fetida* a partir de humus producido con residuos sólidos curtidos procedentes de curtiembre.
- Determinar el índice de bioacumulación de cromo en *Tagetes sp* a partir de humus producido con residuos sólidos procedentes de curtiembre.
- Determinar los efectos toxicológicos en las *Tagetes sp* expuestas a humus producido con residuos sólidos curtidos procedentes de curtiembres.

1.3 Hipótesis

El índice de bioacumulación de cromo en *Eisenia fetida* será un valor superior a 1, que demuestre su capacidad para retener cromo dentro de su cuerpo y no afecte significativamente su capacidad de humificación y bioacumulación.

El índice de bioacumulación de cromo en *Tagetes sp.* será un valor menor a 1, que permita demostrar que el humus producido a partir de residuos sólidos curtidos es un abono seguro para su uso (cromo no disponible) y comercialización, así mismo, se validará con los efectos toxicológicos.

1.4 Antecedentes investigativos

1.4.1 Antecedentes investigativos a nivel nacional

Buleje, R; Marrufo, L. (2019). Determinación de la concentración tolerante de la *Eisenia fetida* a residuos sólidos con cromo procedentes de curtiembres.

El presente trabajo de investigación determinó la concentración tolerante de las lombrices rojas (*Eisenia fetida*) a la viruta de cuero (cuero wet blue) para evaluar la potencialidad de la degradación mediante un tratamiento biológico. La concentración tolerante reportada en la investigación fue de 0.04 gramos de viruta por gramos de sustrato. Se llegó a este resultado a través de un bioensayo. (Buleje & Marrufo, 2020)

Flores, J; Paredes, G. (2018). Propuesta de simulación de remoción parcial de cromo en suelos contaminados utilizando como fitorremediador el *Tagetes sp* Marigold.

La investigación desarrolló una propuesta para extraer el cromo de los suelos contaminados del sector industrial Río Seco del distrito Cerro Colorado en Arequipa. La presencia de cromo en este suelo se debe a la actividad de las curtiembres aglomeradas en la zona. El diseño experimental utilizó mezclas en proporción de peso entre el suelo contaminado y un suelo sin contaminar (suelo fértil) al 25%, 50%, 75% y 100%. La planta logra bioacumular desde 559 mg/kg hasta 785 mg/kg tras 60 días de exposición en los sustratos. (Flores & Paredes, 2018)

Torres, A.; Castillo, H. (2018). Factor de bioconcentración y traslocación de especies altoandinas para suelos contaminados con metales pesados provenientes de la planta concentradora de Mesapata, en condiciones de invernadero, 2015-2016.

Se tuvo como objetivo principal determinar el índice de bioconcentración y traslocación en tres especies altoandinas (*Stipa ichu*, *Medicago lupulina*, *Pennisetum clandestinum*) para suelos contaminados con metales pesados (Ni, Zn, Cu, Pb, Cd) en

condiciones de invernadero. Se determinó la concentración de metales pesados en la raíz, suelo y parte aérea de las especies vegetales en estudio. Se obtuvo el orden de concentración siguiente: Pb>Zn>Cu>Cd>Ni. Se estableció que *S. ichu* fitoestabiliza Zinc; *M. medicago* fitoestabiliza Cadmio y Zinc; *P. clandestinum* fitoextrae Zn. (Torres & Castillo, 2015)

Diaz, Y; Lazo, H. (2019). Fitoextracción de cromo en plantas de *Chenopodium murale*, *Baccharis salicifolia*, *Eleocharis montevidensis* y *Tessaria integrifolia* y su relación con la respuesta fisiológica y bioquímica.

Se propone una alternativa para hacer frente a la contaminación por cromo derivada de las empresas curtidoras asentadas en Arequipa. El objetivo de esta investigación fue caracterizar una cuaterna de especies vegetales (*Eleocharis montevidensis*, *Chenopodium murale*, *Tessaria integrifolia* y *Baccharis salicifolia*) expuestas a diferentes concentración de Cr +3 en el rango de 0 a 0.8 g/l. Se encontró que la especie *Chenopodium murale* presentó el menos valor de bioacumulación en el vástago, en cambio, las especies *Tessaria integrifolia*, *Baccharis salicifolia* y *Eleocharis montevidensis*, mostraron valores crecientes de acumulación de Cr dentro de un rango de 27.12 ug/g, 18.89 ug/g y 41.19 ug/g. (Diaz & Lazo, 2019)

1.4.2 Antecedentes investigativos a nivel internacional

John, V; Ramamurthy, G; Sastry, T. (2017). Study in plant growth promoter from proteineous wastes from leather industry.

Se presentó un nuevo proceso para convertir el descarte (residuos sólidos proveniente de un proceso mecánico que extrae la parte no aprovechable de la piel, conformado principalmente por proteínas y en menor proporción grasas y otros compuestos orgánicos) en un fertilizante NPK (Nitrógeno-Fósforo-Potasio). Durante la fabricación del fertilizante se incorporó fósforo y potasio mediante una reacción química.

El fertilizante se encapsuló en pellet y las pruebas se realizaron en la especie *Impatiens balsamina*. Se evaluó el efecto del fertilizante a través de dos experimentos, estos consistían en tener tres macetas con un mismo suelo abonado, dos tuvieron el fertilizante y una maceta sin fertilizante para el control negativo. El peso de las especies abonadas con el fertilizante testeado presentó entre un 20% y 50% más de peso seco. (John et al., 2017)

Biswal, B; Singh, S; Patra, A; Mohapatra K. (2022). Evaluation of phytoremediation capability of French Marigold (*Tagetes erecta*) and African marigold (*Tagetes erecta*) under heavy metals contaminated soils.

Se exploró el potencial fitorremediador de dos especies diferentes de marigold (*Tagetes erecta* y *Tagetes erecta*). Las plantas se expusieron a diferentes tipos de suelo contaminados con metales pesados (Cr 30 mg/kg suelo). Ambas especies de marigold son efectivas para remover cromo de los suelos contaminados, esto se refleja en un factor de traslocación superior a 1. (Biswal et al., 2022b)

Majee, S; Halder, G; Krishnaraj, R; Mandal, T. (2020). Development and formulation of an organic fertilizer from industrial and agricultural waste to study the growth of marigold (*Tagetes*) plant.

El presente estudio se centró en la elaboración de fertilizante con residuos de cuero (en estado wet blue) enriquecido con cenizas de cáscara de arroz, jacinto de agua y una harina de huesos. Las pruebas para testear este fertilizar se realizó sobre marigold. Se reportó un aumento en la altura entre el 20% hasta 26.5% y aumento del tamaño de hoja entre el 15.4% hasta 21.2% comparado contra el control. (Majee et al., 2020)

Chitraprabha, K., & Sathyavathi, S. (2018). Phytoextraction of chromium from electroplating effluent by *Tagetes erecta* (L.).

El presente trabajo de investigación expuso a *Tagetes erecta* a efluente sintético de cromo con concentraciones de 2,4 y 6 mg/kg para evaluar su potencial fitorremediador. La exposición se realizó desde 7 hasta 35 días, cada 7 días se evaluó la concentración de metales pesados en el tejido vegetal. Además, se observó que la presencia de *Enterobacter cloacae* y *Bacillus cereus* favorece la disponibilidad y bioacumulación de metales. Finalmente, el *Tagetes erecta* acumula el cromo en su parte aérea (traslocación), esto hace a la especie ideal para trabajos de fitorremediación. (Chitraprabha & Sathyavathi, 2018)

1.5 Justificación

1.5.1 Justificación metodológica

Para procesar las virutas de cuero y convertirlo a una forma aprovechable por especies vegetales, se realizará un vermicompostaje. Este proceso permite degradar residuos mediante la acción de lombrices de tierra, la especie más utilizada es la *Eisenia fetida*. Las lombrices consumen la materia orgánica descompuesta y expulsa humus como producto, en este accionar promueve el crecimiento de microorganismos en suelo, estos microorganismos aceleran la degradación de los residuos presentes (incluyendo las virutas de cuero). (Roman et al., 2013)

Para evaluar el humus de lombriz producido con viruta de cuero wet blue, se utilizará una especie del género *Tagetes*, este género ha demostrado ser tolerante y resiste a la exposición de metales en el suelo, de acuerdo a los antecedentes presentados. Esta especie se comercializa de forma local como planta ornamental y sus semillas para la crianza en jardines doméstico y/o invernaderos.

1.5.2 Justificación social

Las curtiembres en nuestro país pertenecen principalmente a la micro y pequeña empresa, debido la competencia desleal, la informalidad, bajo crecimiento económico, la

gestión de sus residuos sólidos no se encuentra dentro de sus prioridades, y las tecnologías necesarias para valorizar sus residuos se encuentran fuera de su poder adquisitivo. Por lo tanto, es imperante buscar, desarrollar y validar opciones al alcance de su realidad.

1.5.3 Justificación económica

La valorización de este residuo permitirá a las empresas obtener una alternativa para valorizar un residuo sólido que ocupa grandes espacios dentro de sus fábricas y/o talleres y que representa un costo (disposición mediante una Empresa Operadora de Residuos Sólidos). La producción de humus a partir de este residuo será un nuevo modelo de negocio que le permitirá a las curtiembres gestionar adecuadamente un residuo y comercializar un nuevo producto.

1.5.4 Justificación ambiental

Los tratamientos biológicos se caracterizan por ser más amigables con el medio ambiente y ser económicamente viables frente a sus contrapartes fisicoquímicas. Alineada a la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, esta investigación busca validar el tratamiento biológico y reaprovechamiento de las virutas de cuero mediante el compostaje con lombrices (*Eisenia fetida*), midiendo los efectos toxicológicos sobre especies vegetales comestibles y/u ornamentales. Constituyéndose así una opción de tratamiento y revalorización de un residuo que actualmente es dispuesto de forma inadecuada.

Adicionalmente, este estudio contribuiría a los siguientes objetivos del desarrollo sostenible: trabajo decente y crecimiento económico (8), industria, innovación e infraestructuras (9), ciudades y comunidades sostenibles (11), producción y consumo y consumo responsables (12), acción por el clima (13) y alianzas para lograr los objetivos (17).

Capítulo II. Marco teórico y conceptual

2.1 Curtiembre

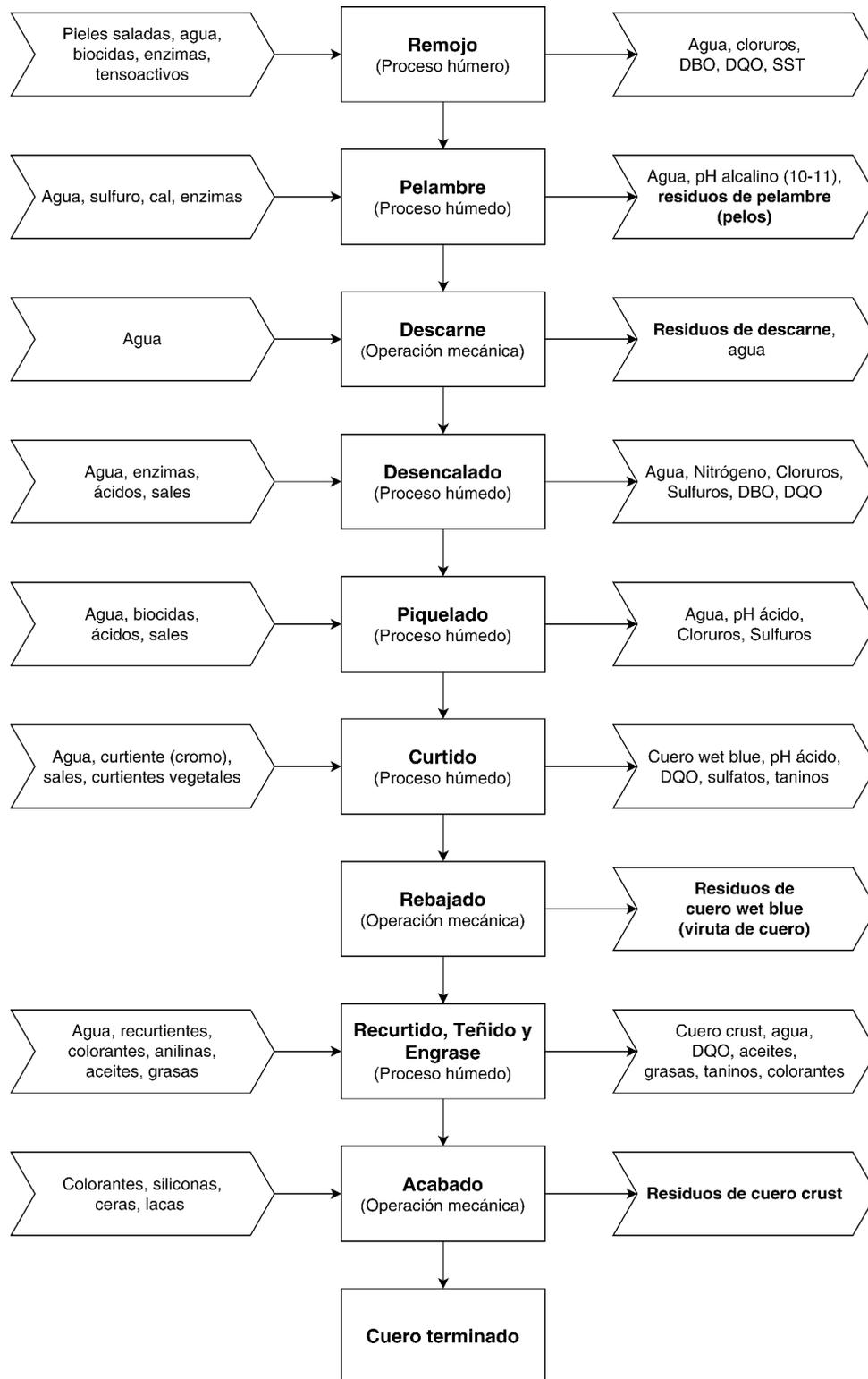
Industria encargada de convertir las pieles de los animales, un material altamente putrescible, en cuero, un material muy estable de alta durabilidad que se puede utilizar para la fabricación de calzado, vestimenta, marroquinería y otras aplicaciones industriales. Esta actividad manufacturera involucra una serie compleja de reacciones químicas y procesos mecánicos para lograr aprovechar el residuo de la industria cárnica. La producción de este material genera una serie de residuos que se aprovechan en otras industrias, sin embargo, también generar residuos sólidos y efluentes que requieren un tratamiento para valorizarse y/o disponerse adecuadamente. (IL&FS Ecosmart Limited Hyderabad, 2009)

El cuero se obtiene de la epidermis de origen vacuno, ovino, caprino y otros animales como el paiche que ha cobrado relevancia estos últimos 5 años. Las pieles son ricas en colágeno, que es la proteína que se encuentra en mayor proporción y se busca estabilizar durante el curtido. Esta estabilización se logra con un agente curtiente, el curtiente más utilizado es el cromo, seguido por el aluminio, el molibdeno, taninos, ácidos oxálicos, etc. (IL&FS Ecosmart Limited Hyderabad, 2009; Segundo, 2020)

La curtición de pieles se distribuye en tres grandes etapas: etapa de ribera, etapa de curtido y etapa de acabado. Inicia con la recepción de las pieles y finaliza con el cuero acabado. Cada etapa genera una serie de residuos y efluentes con las características de físico químicas de los insumos químicos utilizados (ver figura 1), esto representa un desafío para gestionar adecuadamente los residuos sólidos según sus características físico químicas. A continuación, se describe las etapas del proceso de curtido.

Figura 1

Esquema del proceso de curtido. Se resalta los principales residuos sólidos generados durante el proceso de curtido.



Nota: Elaboración propia. Fuente de la información: (IL&FS Ecosmart Limited Hyderabad, 2009)

2.1.1 Recepción de las pieles

El proceso de curtición se inicia tras obtener la piel del animal, esta piel se puede generar por beneficio en la industria cárnica o muerte natural del animal. Es importante procesar la piel lo más pronto posible debido al contenido natural de humedad que varía entre el 60% y 70%, este ambiente es perfecto para la proliferación de microorganismos. En caso no se inicie el procesamiento de la piel en fresco de forma inmediata, se debe incorporar sal gruesa industrial para disminuir el contenido de humedad por debajo del 30% y evitar la descomposición de la materia prima. Otro método para conservar la piel y sin utilizar cloruro de sodio es la congelación, sin embargo, esto tiene un mayor costo. (IL&FS Ecosmart Limited Hyderabad, 2009; Melgar, 2000)

2.1.2 Clasificación

Las pieles son clasificadas según el área disponibles, el peso y/o la calidad (este parámetro se mide con respecto a la cantidad de defectos superficiales). (IL&FS Ecosmart Limited Hyderabad, 2009)

2.1.3 Recorte

Se eliminan algunos bordes de la piel que puedan contener áreas no aprovechables en el producto final, estas áreas comúnmente se refieren a las patas, cola, cabeza, ubre, etc. (IL&FS Ecosmart Limited Hyderabad, 2009)

2.1.4 Remojo

El objetivo principal de esta etapa es rehidratar la piel (debido a la pérdida de humedad por la salación) y eliminar materiales no deseados presentes en la piel (estiércol, tierra, sangre, proteínas solubles, etc.). La duración es entre 8 y 36 horas según el estado de la piel, en caso se trabaje con piel fresca, este paso se omite y sólo realiza un lavado superficial. Se adiciona tensoactivos, enzimas y/o bactericidas que permitan logra el objetivo planteado y prevenir que la piel se descomponga. Esta etapa puede consumir

entre 300% a 800% de agua con respecto al peso inicial de la piel. Las condiciones ideales de trabajo son: temperatura entre los 25 °C a 28 °C y 11 de pH. (IL&FS Ecosmart Limited Hyderabad, 2009; Melgar, 2000)

Realizar inadecuadamente este paso puede debilitar la parte superficial del cuero, también conocido como flor o la flor del cuero, y evitar que los agentes químicos de etapas posteriores ingresen a la piel. (Melgar, 2000)

2.1.5 Pelambre

El objetivo de esta paso es eliminar el pelo, la carne, la grasa (parcialmente) adherida a la piel y abrir y separar las fibras por medio de un hinchamiento de la piel, esto permite modificar la flexibilidad del material hasta obtener el grado requerido según la aplicación final del producto. Para lograr estos efectos en la piel se utiliza cal y sulfuro de sodio, lo cual lleva a la piel hasta un pH de entre 11-12. (IL&FS Ecosmart Limited Hyderabad, 2009; Melgar, 2000)

2.1.6 Descarnado

El exceso de carne y tejido conjuntivo que se encuentra debajo de la piel se elimina a través de un proceso mecánico que desgarrar esa zona. La cantidad de descarnado (el residuo que se obtiene de este proceso) oscila entre el 10% y el 15% del peso de las pieles iniciales. (IL&FS Ecosmart Limited Hyderabad, 2009)

2.1.7 Desencalado

Esto se realiza para preparar la piel antes del rendido. Mediante la adición de un ácido orgánico (ácido fórmico, ácido acético, ácido láctico), un ácido inorgánico (ácido sulfúrico, ácido clorhídrico, ácido sulfuroso, ácido bórico) y/o una sal (bisulfito de sodio, sulfato de amonio, cloruro de amonio) se logra alcanzar un pH de entre 8 y 8.5 en la piel. (IL&FS Ecosmart Limited Hyderabad, 2009; Melgar, 2000)

2.1.8 Rendido

Se realiza para eliminar los componentes proteínicos que no participan en la curtición, esto se logra a través del uso de enzimas (enzimas bacterianas, enzimas pancreáticas). Esto le brinda a la piel un tacto más suave y una flor más fina frente a una piel que no haya sido sometida a este proceso. (Melgar, 2000)

2.1.9 Desengrase

La piel vacuna contiene alrededor de 1% de grasa con respecto al peso de la piel, esto no representa ningún obstáculo para lograr un buen curtido, sin embargo, en caso de pieles de ovinos, porcinos y pescado (por ejemplo, el paiche), el contenido de grasa puede variar entre el 10% y 45%. Para lograr extraer la grasa a un nivel que no repercuta en el curtido y el acabado de la piel (la grasa puede aflorar y dar un color amarillo a la parte superficial del cuero) se emplea disolventes orgánicos y tensoactivos en emulsión acuosa. (Melgar, 2000; Segundo Espada et al., 2020)

2.1.10 Piquelado

Este proceso tiene como objetivo acondicionar las pieles para el curtido e inhibir la acción de las enzimas sobre el colágeno. Esto se logra sometiendo las pieles a un tratamiento ácido en soluciones salinas. Otro objetivo es preparar la piel para que el curtiente penetre a través del espesor de la piel. Además, las pieles en estado de piquel se pueden almacenar hasta 1 año antes del curtido. (Melgar, 2000)

2.1.11 Curtido

El objetivo del curtido es estabilizar las fibras de colágeno para evitar su descomposición, esto se logra al incorporar un curtiente. El curtiente más utilizado es el cromo (+3), este se comercializa en forma de sulfato básico de cromo; también se puede utilizar como curtiente los taninos, el aluminio, el titanio entre otros. A partir de este momento la piel se convierte en cuero; cuando el curtiente utilizado es el cromo, al cuero

se le nombre cuero *wet blue*, en cambio, el término cuero *wet white* se utiliza cuando el curtiente es distinto al cromo. (IL&FS Ecosmart Limited Hyderabad, 2009; Melgar, 2000; Segundo, 2020)

2.1.12 Rebajado

Posterior al curtido, se realiza el proceso de rebajado, este consiste en emparejar y adelgazar el cuero según el producto a fabricar. El subproducto que se genera se conoce como viruta de cuero. Las virutas de cuero representan aproximadamente el 10% del peso de las pieles que ingresan al proceso, lo cual lo vuelve el residuo con cromo más significativo de la industria de la curtiembre. (Barra Hinojosa, 2019; Melgar, 2000)

2.2 Residuos sólidos generados en la curtiembre

El proceso de estabilización del cuero genera una gran cantidad de residuos, por ejemplo, de 1000 kg de piel conservada mediante salación se obtiene solo 200 kg de piel curtida, siendo el resto, 800 kg, los residuos. Se ha estimado que un 40-50% del peso de las pieles y cueros se pierde en la operación mecánica de descarnado. Del total de sales de cromo que se utiliza durante el curtido, alrededor del 60% reacciona, dejando un gran porcentaje en los residuos sólidos y efluentes líquidos. (Estrada Monje et al., 2013)

2.3 Cromo

Es un elemento químico, cuyo símbolo es Cr, número atómico 24, peso atómico 51,996; ampliamente utilizado en la industria de la curtiembre como curtiente, debido a las propiedades físico-mecánicas que otorga al cuero. (Coleman, 2017)

El cromo es un elemento necesario para cuerpo humano en concentraciones trazas, forma parte de enzimas que participan en el metabolismo de la glucosa y procesos bioquímicos. Investigaciones recientes han encontrado que es necesario para que la insulina actúe adecuadamente, por este motivo se aplica para controlar la diabetes tipo 2. Se encuentra naturalmente en los tejidos del cuerpo, sin embargo su ingesta en grandes

cantidades provoca daño gastrointestinal, insuficiencia hepato-renal; su inhalación, rinitis, laringitis, bronquitis, alteración del olfato, hemorragia y dolor nasal, perforación del tabique nasal, fibrosis y cáncer pulmonar (siendo uno de los primeros metales declarado cancerígeno por el Centro Internacional de Investigaciones sobre el Cáncer-IARC); en contacto con la piel causa dermatitis, llagas y úlceras. (Coleman, 2017; Nordberg et al., 2015; Soni et al., 2023)

El cromo +3 es considerado de 500-1000 veces menos tóxico el cromo +6. Este último es altamente soluble y por este motivo se moviliza y se encuentra biodisponible para los organismos. En medios acuosos su estructura es similar al ion sulfato y puede entrar a las células por el mecanismo del ion sulfato. Dentro de la célula es reducido por los antioxidantes a cromo +3, cromo +4 y cromo +5; como resultado genera radicales libres. Los radicales libres rompen las moléculas de ADN y en consecuencia genera mutaciones, cáncer, anormalidades en el feto y alteraciones en la expresión genética. (Nordberg et al., 2015; Soni et al., 2023)

En suelos agrícolas, el cromo +3 se acumula debido a su naturaleza insoluble y no degradable. La concentración progresiva de este metal pesado en el suelo puede disminuir la variedad de microorganismos en el suelo, para las plantas puede ser tóxico a nivel morfológico, fisiológico, bioquímico y molecular. Este metal haría que se alteren procesos metabólicos, disminuya el porcentaje de germinación de las semillas, modifique la fotosíntesis, reduzca el crecimiento de las raíces y altura del tallo de las plantas, minimiza la biomasa, facilita la aparición de clorosis y necrosis, además de degradar proteínas, enzimas y ADN. Sin embargo, las plantas poseen un sistema de defensa al estrés oxidativo, se trata de osmolitos como la prolina, la cisteína y la betaína, que proporcionan estabilidad a las membranas de las plantas y garantizan la regulación osmótica. (Jiang et al., 2023; Soni et al., 2023; Wyszowska et al., 2023)

El cromo puede transformarse libremente de un estado de oxidación a otro en el suelo, sin embargo, sólo el cromo +3 y cromo +6 coexisten en un equilibrio dinámico regulado por procesos de oxidación y reducción; precipitación y disolución; adsorción y desorción. Algunas rizobacterias también tienen la capacidad de inmovilizar el cromo +6 a cromo +3 en el suelo. El cromo +6 en presencia de materia orgánica, es reducido a cromo +3, esto es mucho más rápido en medios ácidos, sin embargo, si la cantidad de cromo +6 supera a la capacidad del ambiente para reducirlo, este persiste en el ambiente como contaminante. También se ha demostrado que las sustancias húmicas, el ácido tartárico y el ácido cítrico son eficientes para reducir el cromo en el suelo. La forma Cr +6 es altamente soluble, lo que la hace móvil en el suelo y ambientes acuáticos. La presencia del cromo en cuerpos de agua puede presentarse de forma natural o por descargas principalmente de la industria metalúrgica y la industria de curtiembre. El cromo hexavalente se libera como subproducto del curtido, tintes, pinturas, pigmentos, acabo de metales, cementos, ladrillos refractarios, etc. (Bjerregaard et al., 2015; Jiang et al., 2023; Soni et al., 2023; Wyszowska et al., 2023)

2.4 Bioacumulación

La bioacumulación se define como el aumento de la concentración de una sustancia en un organismo si la tasa de ingesta supera la tasa de excreción, estas sustancias se introducen en el organismo a través del suelo, agua, aire o la ingesta alimentaria. Otra característica de la bioacumulación es que las sustancias no interfieren con los procesos vitales del organismo receptor. En cambio, la biomagnificación es un proceso por el cual estas sustancias aumentan en los tejidos de las especies superiores de la cadena alimentaria. Esto incluye a los seres humanos que corren el riesgo de acumular concentraciones significativas de sustancias químicas a través de la cadena alimentaria. (Mortensen et al., 2018; Popek, 2018)

La bioacumulación se utiliza a menudo como un parámetro de capacidad de los contaminantes del suelo en movilizarse hacia el tejido de la especie presente en el ecosistema, en particular cuando se evalúa el riesgo de tóxicos en el ambiente. Las propiedades fisicoquímicas del contaminante, el medio de exposición y la fisiología del organismo puede afectar los procesos de bioacumulación. (Ardestani et al., 2014; Mortensen et al., 2018)

2.5 Lombriz de tierra

La lombriz roja californiana (lombriz de tierra o lombriz roja) es comúnmente utilizada para el vermicompostaje de residuos orgánicos, en la ecotoxicología para el desarrollo de bioensayos, fisiología y estudios genéticos. Sin embargo, este término ha sido utilizado para referirse indiscriminadamente a la *Eisenia fetida* y *Eisenia andrei*, cuando en realidad son dos especies biológicamente diferentes. Esto es importante, porque a nivel toxicológico cada especie podría dar una respuesta distinta a un mismo contaminante. Para diferenciarlos visualmente, la *Eisenia fetida* se corresponde con la forma rayada y presenta el área entre los segmentos sin pigmentación o de color amarillo o pálido; de ahí, su nombre de lombriz rayada o lombriz tigre. En contraste, la *Eisenia andrei*, la lombriz roja común, tiene la forma de color rojo uniforme. (Domínguez & Pérez-Losada, 2010)

A continuación, un cuadro comparativo entre ambas especies:

Tabla 1

Comparación entre las características de la E. fetida y E. andrei

	<i>E. fetida</i>	<i>E. andrei</i>
Color	Bandas doradas y marrones	Rojo
Tamaño adulto	4-8 mm x 50-100 mm	4-8 mm x 50-100 mm
Peso promedio adulto	0,55 g	0,55 g

Tiempo de maduración	28-30 días	21-28 días
Número de cocones por día	0,35-0,5	0,35-0,5
Tamaño promedio de los cocones	4,85 x 2,82 mm	4,86 x 2,64 mm
Tiempo de incubación	18-26 días	18-26 días
Porcentaje de eclosión	73-80 %	72%
Número de lombrices por cocon	2,5-3,8	2,5-3,8
Temperatura óptima y límites	25 °C (0-35 °C)	25 °C (0-35 °C)
Humedad óptima y límites	80-85% (70-90%)	80-85% (70-90%)

Nota: Elaboración propia. Fuente: State-of-the-Art and New Perspectives on Vermicomposting Research. (Domínguez, 2023)

Las lombrices de tierra son un componente clave en el suelo, lugar donde viven y desarrollan su ciclo de vida. Están involucradas en el procesamiento de la materia orgánica, movilización de nutrientes y mejora en la estructura y textura del suelo. Además, son un importante organismo indicador para evaluar la toxicidad de contaminantes en el suelo. (González-Alcaraz & Van Gestel, 2016; Liu, Wang, et al., 2018)

Las lombrices constituyen por encima del 80% de la biomasa de la fauna del suelo. Así mismo, pueden bioacumular varios contaminantes, incluidos compuestos orgánicos y metales pesados. Estudios previos indican que las lombrices pueden acumular altos niveles (en función de la concentración del contaminante y el tiempo de exposición) de metales distribuidos en el suelo sin presentar efectos adversos visibles o que afecten su ciclo de vida. Sin embargo, mediante la bioacumulación pueden contribuir a la transferencia de estos contaminantes a la cadena trófica (biomagnificación). La *Eisenia fetida* es la especie más utilizada y difundida para estudios ecológicos y ecotoxicológicos del suelo. (Chen et al., 2017; González-Alcaraz & Van Gestel, 2016; Šmídová et al., 2015)

Se ha demostrado que la cutícula de las lombrices es la principal ruta de entrada de los metales pesados en estos organismos. La bioacumulación de metales es un proceso complejo que incluye la absorción de metales, la distribución interna, almacenamiento y excreción. Esto se refleja en los biomarcadores, como la tasa de inhibición del crecimiento, la tasa reproductiva, la actividad enzimática, el daño en el ADN; esto se ha utilizado en la ecotoxicología para investigar los efectos de contaminantes sobre estos organismos del suelo. (Ardestani et al., 2014; Liu, Zhang, et al., 2018)

Finalmente, las lombrices de tierra son consideradas como un tipo de organismos modelo y son ampliamente utilizados en pruebas de toxicología. Se ha demostrado que pueden eliminar algunos contaminantes, como pesticidas, PCB, PAH y metales pesados. (Liu, Zhang, et al., 2018)

2.6 Fitorremediación

La fitorremediación es un proceso por el cual el tejido vegetal puede eliminar contaminantes del suelo, agua o aire mediante los siguientes mecanismos: fitoextracción o fitoacumulación (acumulación de contaminantes en el tejido vegetal, afectando o no al desarrollo del ejemplar), fitofiltración (captura de contaminantes del agua), fitoestabilización (limitación de la movilidad y biodisponibilidad de los contaminantes en el suelo mediante las raíces de las plantas), fitovolatilización (conversión de contaminantes de forma volátil y su posterior liberación a la atmósfera), fitodegradación (degradación de contaminantes por enzimas vegetales en el tejido vegetal), rizodegradación (degradación de contaminantes en las raíces por rizobacterias) y fitodesalinización (eliminación del exceso de sales de los suelos). (Ali et al., 2013)

La eficacia de la fitoextracción depende de varios factores, como la biodisponibilidad de metales pesados, las propiedades del suelo, el estado de valencia del metal y las especies vegetales afectadas. Las plantas que se utilicen para este fin idealmente deben tener algunas de estas características: alta tasa de crecimiento, mayor

producción de biomasa en la parte aérea, sistema radicular muy ramificado, traslocación de las raíces a las partes aéreas, tolerancia a los efectos tóxicos, resistencia a plagas y patógenos, facilidad de cultivos y repulsión de herbívoros para evitar la biomagnificación del metal en la cadena trófica. Entre las especies más estudiadas se encuentran: *Brassica spp.*, *Trifolium spp.*, *Eichhornia spp.*, *Tagetes spp.*, etc. (Ali et al., 2013)

Investigaciones han demostrado que varias especies de *Tagetes* pueden fitoacumular y tolerar metales pesados. Se ha reportado estudios dónde se ha demostrado esta capacidad en los siguientes metales: Zn, Cd, Cu, Fe, Ni, Cr, As, Zn y Pb. El género *Tagetes* pueden crecer rápidamente mediante el desarrollo de un sistema radicular robusto que les ayuda a sobrevivir en suelo contaminados. Destaca también por: adaptabilidad en diferentes suelos, prácticas de cultivo sin complicaciones, rápida tasa de crecimiento, madurez temprana, menor requerimiento de nutrientes, adaptación bajo estrés de metales pesado y su naturaleza no comestible. Por este motivo, los *Tagetes* son considerado un candidato para fitorremediación sostenible. (Biswal et al., 2022a; Mishra & Chandra, 2022; Sooksawat et al., 2022)

El género *Tagetes* se caracteriza por ser una especie vegetal perenne anual, de 20 a 30 cm de altura. Esta planta es originaria de Norteamérica y Sudamérica, sin embargo, es posible encontrarla distribuida en todas las regiones. Se utiliza principalmente en la medicina tradicional y como planta ornamental (planta de interior y/o para arreglos florales). Existen cerca de 30 especies de *Tagetes*, de las cuales las más estudiadas son *T. patula*, *T. minuta*, *T. erecta*. (Soto et al., 2018)

2.7 Marco legal - Decreto legislativo N° 1278 y su reglamento (Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM)

La gestión integral de los residuos sólidos en el país tiene como primera finalidad la prevención o minimización de la generación de residuos sólidos en origen, frente a cualquier otra alternativa. En segundo lugar, respecto de los residuos generados, se

prefiere la recuperación y la valorización material y energética de los residuos, entre las cuales se cuenta la reutilización, reciclaje, compostaje, coprocesamiento, entre otras alternativas siempre que se garantice la protección de la salud y del medio ambiente. La disposición final de los residuos sólidos en la infraestructura respectiva constituye la última alternativa de manejo y deberá realizarse en condiciones ambientalmente adecuadas. (Decreto Legislativo N°1278, 2017; Ministerio del Ambiente, 2017)

Capítulo III. Desarrollo del trabajo de investigación

Esta investigación se realizó en el Centro de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica del Cuero, Calzado, Textil, Confecciones e Industrias Conexas – CITEccal Lima y fue precedida por una investigación que estableció un valor de tolerancia de la *Eisenia fetida* a la viruta de cuero *wet blue*, cuyo valor es 0.04 gramo de viruta por gramos de sustrato (tierra preparada). (Buleje & Marrufo, 2020)

3.1 Diseño de investigación

Esta investigación siguió un diseño experimental que permitió medir los índices de bioacumulación de la *Eisenia fetida* y el *Tagetes erecta* y observar los efectos toxicológicos de humus, obtenido por vermicompostaje a partir de residuos de cuero, en la especie vegetal *Tagetes erecta*.

Presenta un nivel de investigación explicativa ya que se buscó establecer una concentración adecuada de residuos de cuero que permita el vermicompostaje y el crecimiento de una especie vegetal ornamental.

3.2 Materiales

El desarrollo de la presente investigación incluyó los siguientes materiales.

- Lombrices de la especie *Eisenia fetida*
- Aserrín
- Musgo
- Arena fina
- Madera (Triplay de 15 mm)
- Polímero resistente a la humedad
- Tornillos para madera
- Semillas de *Tagetes erecta* de la marca Sierra Seeds

- Turba para flores
- Vermiculita
- Recipientes circulares de 1 litro de capacidad
- Calibrador digital
- Bolsas tipo ziploc
- Guantes de nitrilo
- Tamizador
- Regadera
- Balanza digital

3.3 Metodología

El desarrollo de la presente tesis se dividió en dos fases: la Fase 1 que se centró en determinar el índice de bioacumulación de cromo en la *Eisenia fetida* durante el vermicompostaje de cuero *wet blue* y la Fase 2 en la que se utilizó el fertilizante obtenido en la Fase 1 para estimar el índice de bioacumulación de cromo en el *Tagetes sp.* y observar los efectos toxicológicos del humus obtenido sobre esta especie ornamental.

Cabe mencionar que esta investigación se ejecutó durante la crisis sanitaria del SARS-CoV-2.

3.3.1 Fase 1: Índice de bioacumulación de cromo en *Eisenia fetida*

Esta fase se desarrolló en el Laboratorio de I+D del CITEccal Lima durante el primer semestre del 2021. Se acondicionó un ambiente para albergar 12 cajas de madera de 30 cm x 120 cm x 40 cm, recubiertas con un polímero resistente a la humedad. Cada caja contuvo el sustrato, las virutas de cuero *wet blue* y las lombrices. Esto replica a mayor escala los resultados obtenidos por Buleje & Marrufo (2020). A continuación, se describe las características de cada componente:

3.3.1.1 Sustrato

Se utilizó un sustrato base rico en carbono para la fabricación del humus de lombriz a partir de viruta de cuero wet blue (cuya composición principal es el colágeno (proteína) que aporta nitrógeno a la mezcla). La composición del sustrato se muestra en la tabla 2. (Corpus & Castillo, 2015; Torres & Castillo, 2015)

Tabla 2

Composición del sustrato en la fase 1

Composición	Proporción en peso
Precompost ¹	50%
Musgo	20%
Arena fina	15%
Aserrín	15%

Nota: ver figura 2.

En este sustrato el precompost aporta la materia orgánica parcialmente descompuesta como alimento para lombrices; el musgo aporta materia orgánica fresca y aireación a la mezcla; la arena fina aporta aireación a la mezcla al bajar el porcentaje de arcilla y limo; el aserrín aporta fuente de carbono para la humificación de la mezcla. (Roman et al., 2013)

Se inoculó las lombrices a una fracción del sustrato para adecuarlas al nuevo medio. El periodo de adecuamiento fue de 14 días calendario. (Buleje & Marrufo, 2020)

¹ Compost a 3 meses de maduración.

3.3.1.2 Virutas de cuero wet blue

Se recolectó virutas de cuero de una curtiembre ubicada en Puente Piedra, Lima, Perú. Esta curtiembre procesa pieles de origen bovino y utiliza como curtiente el sulfato básico de cromo.

Se aseguró la representatividad de la muestra mediante un muestreo por cuarteo. Las virutas se molieron utilizando un molino desfibrilador, esto permitió uniformizar su tamaño. (Barra & Marrufo, 2020)

3.3.1.3 Diseño experimental

Como umbral de exposición de las lombrices a las virutas de cuero se utilizó la concentración tolerante (0.04 gramos de viruta por gramo de sustrato) encontrada por Buleje & Marrufo. El tiempo de exposición fue de 3 meses, correspondiente al tiempo necesario para la humificación y estabilización de los sustratos (ver tabla 3). (Roman et al., 2013)

Figura 2

Sustrato de la fase 1 con virutas de cuero



Figura 3

Homogeneización del sustrato de la fase 1



Tabla 3

Diseño experimental de la fase 1

Nombre de la concentración	C-00	C-01	C-02	C-04
Concentración (virutas/sustrato)				
Proporción en peso	0.00	0.01	0.02	0.04
Periodo de exposición	90 días	90 días	90 días	90 días
Réplicas		A B C		

Tras el periodo de exposición y humificación se almacenó el abono resultante en bolsas. Estas se guardaron en un lugar fresco para que no perdiesen las propiedades del abono, hasta ejecutar la fase 2 de la investigación.

3.3.2 Fase 2: Efectos toxicológicos e índice de bioacumulación de cromo en *Tagetes sp.*

Esta fase se desarrolló durante el primer semestre del 2022. Se acondicionó un ambiente para albergar las plantas en recipientes plásticos individuales con iluminación natural sin obstáculos que generasen sombra.

Se planteó un bioensayo para evaluar el efecto del abono (humus a partir de virutas de cuero) en una especie ornamental. La especie elegida fue el *Tagetes erecta*, con antecedentes de acumular metales pesados. (Biswal et al., 2022b; Chitraprabha & Sathyavathi, 2018; Majee et al., 2020)

Se armó un sustrato para flores (ver tabla 4) de acuerdo con las recomendaciones del proveedor de semillas Sierra Seeds. A este sustrato se le agregó el humus generado en la fase 1.

Tabla 4

Composición del sustrato en la fase 2

Composición	Proporción en peso
Turba	10
Humus	25
Vermiculita	2

La turba y la vermiculita son dos sustratos que permiten el cultivo de plantas en ambientes controlados, la turba brinda un soporte para la planta y le vermiculita contribuye a la retención de agua. (Corpus & Castillo, 2015)

3.3.2.1 Semillas

Se utilizaron semillas de *Tagetes erecta* de la marca Sierra Seeds con un porcentaje de germinación del 88% y un porcentaje de pureza del 99%. Las semillas se sembraron a una profundidad de 1 centímetro.

Figura 4

Sembrado de una semilla en un agujero en el sustrato con 1 cm de profundidad



3.3.2.2 Diseño experimental

La evaluación del humus generado durante la fase 1, se realizó de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- Para verificar que la proporción de los componentes del sustrato sugerida por el proveedor de semillas permitiera el crecimiento de la especie vegetal, se utilizaron 4 recipientes, uno por cada concentración de humus de la fase 1, de acuerdo con composición indicada en la tabla 4. Luego de 30 días, se verificó que hubiera crecido un ejemplar en los recipientes. Estos ejemplares no se utilizaron para recolectar medidas y/o hacer análisis de laboratorio. Este experimento preliminar se la denominó G1.
- Luego de la validación con el grupo G1, se formaron 3 grupos por duplicado con los tratamientos de la fase 1, según lo que indica la tabla 5.

Tabla 5*Grupos de plantación*

Nombre humus fase 1	Grupo
C-00 A	
C-01 A	G2
C-02 A	G5
C-04 A	
C-00 B	
C-01 B	G4
C-02 B	G6
C-04 B	
C-00 C	
C-01 C	G3
C-02 C	G7
C-04 C	

- Para cada grupo se planteó el diseño experimental mostrado en la tabla 6, evaluando el crecimiento del *Tagetes erecta* expuesto al humus obtenido.

Tabla 6*Diseño experimental de la fase 2*

Nombre de la concentración	C-00	C-01	C-02	C-04
Número de réplicas		5 réplicas		
Periodo de revisión		21 días (semana 3)		
		42 días (semana 6)		
		63 días (semana 9)		

- La fecha de inicio del experimento varió por cada grupo, con una diferencia de tiempo de 1 a 2 semanas, ver tabla 7.

Tabla 7

Fecha de inicio y finalización del G2 al G7

Nombre del grupo	Fecha de inicio	Fecha de finalización
G2	20 de marzo de 2022	22 de mayo de 2022
G3	27 de marzo de 2022	29 de mayo de 2022
G4	3 de abril de 2022	5 de junio de 2022
G5	17 de abril de 2022	19 de junio de 2022
G6	1 de mayo de 2022	3 de julio de 2022
G7	15 de mayo de 2022	17 de julio de 2022

- Se midió la altura de las plantas con un calibrador digital de la marca Stanley en el periodo establecido en el diseño, ver tabla 6.
- La frecuencia de regado de las plantas con agua fresca fue de 2, 3 o 4 días, esto varió según las condiciones ambientales durante la ejecución del experimento (ver figura 4).

Figura 5

Regado de las plantas durante la fase 2



- Una vez culminado el tiempo de revisión estipulado en el diseño experimental (con excepción de las plantas reportadas como interrumpidas), se realizó el muestro de la raíz y el tallo para ser enviadas al laboratorio y determinar la concentración de cromo.

3.4 Métodos de análisis

A continuación, se describe en la tabla 8 los métodos de análisis empleados en la determinación de cromo y en la caracterización del suelo.

Tabla 8

Métodos de análisis

Parámetro	Método
-----------	--------

	Cromo por absorción atómica
Cromo en tejido animal, tejido vegetal y suelo	Perkin Elmer (1996). Manual de métodos analíticos para espectroscopia de absorción atómica Perkin Elmer. AY-7. Cenizas en seco. Laboratorio ITP.
Cromo hexavalente en suelo	Method 3060A alkaline digestion for hexavalent chromium Laboratorio Pacific Control
Caracterización del suelo	SGS-MN-ME-190 / Abril 2015 Rev.02 / Suelo agrícolas: Conductividad eléctrica
	SGS-MN-ME-207 / Marzo 2011 Rev.02 / Suelo agrícolas: Materia orgánica.
	SGS-MN-ME-268 / Marzo 2015 Rev.00 / Determinación de boro soluble por UV-Vis
	SGS-MN-ME-217 / Agosto 2011 Rev.00 / Suelos agrícolas: Determinación de Aluminio e Hidrógeno Intercambiables.
	SGS-MN-ME-193 / Noviembre 2013 Rev.01 / Suelo agrícolas: Carbonato de calcio.
	SGS-MN-ME-263 / Diciembre 2014 Rev.00 / Suelo agrícolas: Determinación de cationes cambiabiles por saturación de acetato de amonio-ICPOES
	SGS-MN-ME-262 / Diciembre 2014 Rev.00 / Suelo agrícolas: Determinación de cationes disponibles por saturación con acetato de amonio-ICPOES
	SGS-MN-ME-212 / Agosto 2014 Rev.01 / Suelo agrícolas: Materia orgánica por volumetría – Método Walkey y Black
	SGS-MN-ME-261 / Setiembre 2014 Rev.00 / Suelo agrícolas: Determinación colorimétrica de fósforo disponible soluble en bicarbonato de sodio
	SGS-MN-ME-188 / Diciembre 2014 Rev.02 / Suelo agrícolas: pH en agua.
SGS-MN-ME-219 / Marzo 2013 Rev.02 / Suelo agrícolas: Determinación de microelementos disponibles: Manganeso, Cobre, Zinc y Hierro en suelos agrícolas (Método de Olsen modificado)	
SGS-MN-ME-191 / Noviembre 2013 Rev.01 / Suelo agrícolas: Textura. Laboratorio SGS	

3.5 Análisis estadístico

Se analizó los datos de longitud de tallo utilizando el complemento estadístico Real Statistics Using Excel. A continuación, se describe las pruebas estadísticas utilizadas.

3.5.1 Prueba de Shapiro-Wilk

Esta prueba estadística permite evaluar si un grupo de datos tiene una distribución normal o no. Este test está pensado para muestras pequeñas. Para ellos se plantea las siguientes hipótesis.

H_0 : La distribución es normal

H_1 : La distribución no es normal.

Si el estadístico de la prueba es mayor al nivel de significancia establecido se acepta a hipótesis nula y la población es normal. (Hothorn, 2016; Puente Viedma, 2009; Salsburg, 1986)

3.5.2 Prueba de ANOVA

La prueba ANOVA o análisis de varianza es una prueba estadística que permite descubrir si existe diferencias significativas de tres o más grupos. Para ellos se plantea las siguientes hipótesis.

H_0 : Las medias de los grupos no presentan diferencias significativas

H_1 : alguna de las medias es distinta

Si el estadístico de la prueba es mayor al nivel de significancia establecido se acepta la hipótesis nula. (Hothorn, 2016; Puente Viedma, 2009; Salsburg, 1986)

3.5.3 Prueba de Dunnett

Es una prueba estadística de comparaciones múltiples que se utiliza principalmente para comparar el grupo control contra cada grupo. Esta prueba se utiliza en estudios toxicológicos. (Hothorn, 2016; Salsburg, 1986)

3.5.4 Prueba de Tukey-HSD

Es una prueba estadística que permite realizar comparaciones por pares, esta se utiliza para comparar distintos tratamientos y detectar quienes no presentan diferencias significativas entre sí, al igual que la prueba anterior se utiliza principalmente en estudios toxicológicos. (Hothorn, 2016; Salsburg, 1986)

Capítulo IV. Análisis y discusión de los resultados

4.1 Fase 1: Índice de bioacumulación de cromo en *Eisenia fetida*

Una vez cumplido el tiempo de humificación (3 meses) se procedió a separar el humus de las lombrices (ver figura 6). El humus se almacenó en bolsas selladas y bajo refrigeración, y las lombrices obtenidas se lavaron con agua destilada, se almacenaron en bolsas tipo ziploc y se refrigeró para enviar al laboratorio.

Figura 6

Lombrices durante la Fase 1.



A continuación, se muestran los resultados del análisis de cromo total en las muestras de lombrices y humus y el cálculo del factor de bioacumulación (ver tabla 9).

Tabla 9*Concentración de cromo total en humus, lombrices y factor de bioacumulación*

Nombre de la muestra	Cromo en humus (mg/kg)	Cromo en lombrices (mg/kg)	Factor de bioacumulación
C-00 A	5.80	0.53	0.091
C-00 B	5.92	0.39	0.066
C-00 C	7.07	0.31	0.044
C-01 A	114.26	3.13	0.027
C-01 B	147.37	2.70	0.018
C-01 C	135.55	4.12	0.030
C-02 A	280.84	7.53	0.027
C-02 B	286.15	3.22	0.011
C-02 C	283.35	6.56	0.023
C-04 A	539.41	3.26	0.006
C-04 B	543.03	13.19	0.024
C-04 C	524.60	9.44	0.018

Por otro lado, se realizó un análisis de cromo +6 al suelo antes y después del tratamiento con lombrices a una de la serie de réplicas (serie A). A continuación, se muestran los resultados en la tabla 10.

Tabla 10*Análisis de cromo +6 al suelo.*

Nombre de la muestra	Cromo hexavalente (mg/kg) antes del tratamiento	Cromo hexavalente (mg/kg) después del tratamiento
C-00 A	0.2	0.7
C-01 A	1.3	2.0

C-02 A	1.5	2.6
C-04 A	1.8	3.5

Para complementar el estudio, se realizó una caracterización del humus después del tratamiento con lombrices. Los resultados se muestran en la tabla 11.

Tabla 11

Caracterización del humus producido en la fase 1. Comparación contra los valores especificados en la Norma Técnica Peruana 201.207:2020

Parámetros	C-00 F	C-01 F	C-02 F	C-04 F	NTP 201.207:2020
Arena (%)	92.5	92.5	92.5	90.0	---
Limo (%)	2.5	2.5	2.5	5.0	---
Arcilla (%)	5.0	5.0	5.0	5.0	---
Textura	Arenoso	Arenoso	Arenoso	Arenoso	---
pH (1:1)	7.1	6.5	6.3	6.3	5.0-8.5
C.E. (1:1) (dS/m)	6.84	13.00	12.53	14.17	25
Materia orgánica (%)	16.51	18.83	20.32	16.74	≥ 20%
Carbono orgánico (%)	9.52	10.72	9.36	10.38	---
Carbono total (%)	10.27	10.95	9.65	10.79	---
Nitrógeno total (%)	0.83	0.94	1.02	0.84	0.3-1.5
Relación C/N	12.37	11.65	9.46	12.84	10-25
CaCO₃ (%)	5.85	5.23	4.90	5.22	---
P (disponible) ppm	418.7	342.0	284.0	215.8	1 000 - 10 000
K (disponible) ppm	3238.41	4442.93	3130.12	3926.85	3 000 – 10 000
Ca (cambiable) meq/100g	19.82	20.54	17.75	20.07	---

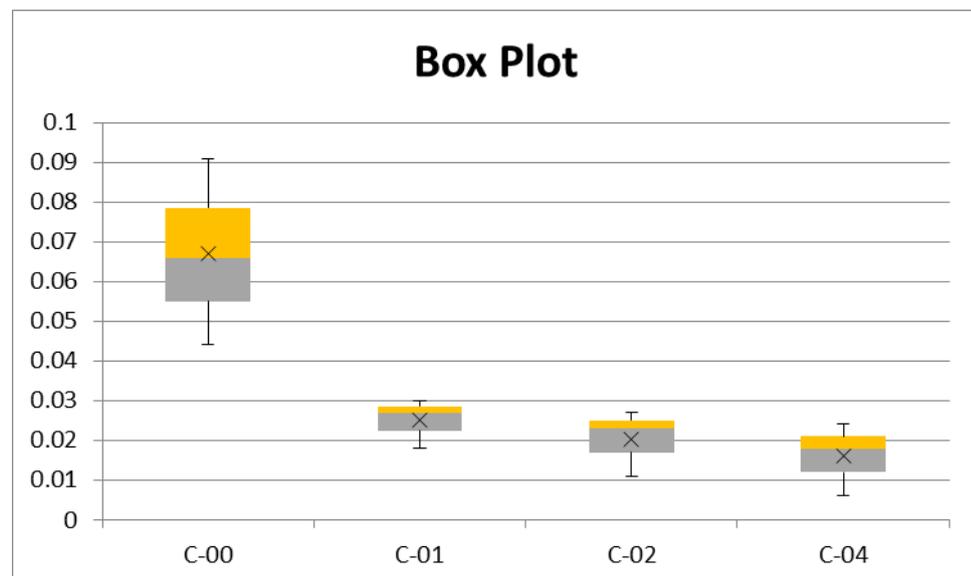
Mg (cambiable) meq/100g	6.21	5.11	3.51	4.07	---
K (cambiable) meq/100g	3.01	2.43	1.62	2.16	---
Na (cambiable) meq/100g	0.61	0.53	0.30	0.64	---
Capacidad de intercambio catiónica	29.66	28.61	23.18	26.93	---
B (disponible) ppm	26.3	25.3	26.4	25.2	---
Fe (disponible) ppm	46.1	28.3	27.6	24.1	---
Cu (disponible) ppm	3.2	2.4	3.2	3.6	---
Mn (disponible) ppm	8.3	9.3	10.2	12.7	---
Zn (disponible) ppm	21.8	20.0	18.1	20.4	---

Nota: Cromo máximo 100ppm

La figura 4 muestra los índices de bioacumulación durante la fase 2.

Figura 7

Gráfico de cajas de los índices de bioacumulación de Cr en lombrices durante la fase 1



La prueba de normalidad Shapiro-Wilk, presentada en la tabla 12, indica que los datos de los tratamientos tienen tendencia normal al 95% de nivel de confianza.

Tabla 12

Resumen de la prueba de normalidad para los índices de bioacumulación. (Test de Shapiro-Wilk)

	C-00	C-01	C-02	C-04
W-stat	0.998	0.923	0.923	0.964
P-value	0.929	0.463	0.463	0.636
Alpha	0.05	0.05	0.05	0.05
Normal	yes	yes	yes	yes

Para verificar la diferencia entre los tratamientos, se realizó la prueba ANOVA al 95% de nivel de confianza. Los resultados que se muestran en la tabla 13 indica que el p-value (0.0061) es menor al alpha (0.05), por lo tanto, se acepta la hipótesis nula y por lo menos un tratamiento es diferente con respecto a los demás.

Tabla 13

Resumen ANOVA índices de bioacumulación de cromo en lombrices fase 1

DESCRIPTION					Alpha	0.05			
Group	Count	Sum	Mean	Variance	SS	Std Err	Lower	Upper	
C-00	3	0.201	0.067	0.00055	0.00110	0.007881	0.048826	0.085173	
C-01	3	0.075	0.025	0.00003	0.00007	0.007881	0.006826	0.043173	
C-02	3	0.061	0.020	6.93E-05	0.00013	0.007881	0.002159	0.038507	
C-04	3	0.048	0.016	0.00008	0.00016	0.007881	0.002173	0.034173	
ANOVA									

Sources	SS	df	MS	F	P-value	Eta-sq	RMSSE	Omega Sq
Between Groups	0.0049 98	3	0.00166 6	8.94141 3	0.00619 0	0.770274 9	1.726404 0	0.665031 2
Within Groups	0.0014 90	8	0.00018 6					
Total	0.0064 88	11	0.00058 9					

Para establecer las diferencias significativas de los tratamientos con viruta de cuero con respecto al blanco, se aplicó la prueba de Dunnett. Los resultados indican que existen diferencias significativas entre los tratamientos y el blanco con un nivel de significancia de 0.05.

Tabla 14

Resumen de la prueba de Dunnett comparación de los índices de bioacumulación de cromo en lombrices fase 1

DUNNETT'S TEST			alpha	0.05	
group	mean	size	ss	df	d-crit
C-00	0.067	3	0.00111		
C-01	0.025	3	0.00008		
C-02	0.020	3	0.00014		
C-04	0.016	3	0.00017		
		12	0.00149	8	2.88

D-TEST								
group	mean	std err	d-stat	lower	upper	p-value	mean-crit	Cohen d
C-01	0.042	0.011	3.768	0.010	0.074	0.014	0.032	3.077
C-02	0.047	0.011	4.187	0.015	0.079	0.000	0.032	3.419

C-04	0.051	0.011	4.576	0.019	0.083	0.000	0.032	3.736
-------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Para verificar si existen diferencias significativas entre los tratamientos se aplicó la prueba de Tukey-Kramer (ver tabla 15).

Tabla 15

Resumen de la prueba Tukey Kramer de los índices de bioacumulación de cromo en lombrices fase 1

TUKEY HSD/KRAMER			alpha	0.05					
group	mean	n	ss	df	q-crit				
C-00	0.067	3	0.00111						
C-01	0.025	3	0.00008						
C-02	0.020	3	0.00014						
C-04	0.016	3	0.00017						
		12	0.00149	8	4.529				
Q TEST									
group 1	group 2	mean	std err	q-stat	lower	upper	p-value	mean-crit	Cohen d
C-00	C-01	0.042	0.008	5.329	0.006	0.078	0.023	0.036	3.077
C-00	C-02	0.047	0.008	5.921	0.011	0.082	0.013	0.036	3.419
C-00	C-04	0.051	0.008	6.471	0.015	0.087	0.008	0.036	3.736
C-01	C-02	0.005	0.008	0.592	-0.031	0.040	0.974	0.036	0.342
C-01	C-04	0.009	0.008	1.142	-0.027	0.045	0.849	0.036	0.659
C-02	C-04	0.004	0.008	0.550	-0.031	0.040	0.979	0.036	0.317

Los resultados de la fase 1 sugieren que la *Eisenia fetida* no es capaz de bioacumular cromo procedente del vermicompostaje de residuos de cuero wet blue, debido a que los índices de bioacumulación son menores al blanco y los tratamientos no presentan

diferencias significativas entre sí. Esto podría atribuirse a la presencia del cromo en su forma no biodisponible (cromo +3), debido a que el medio presenta un pH ligeramente ácido (6.3 a 7.1). Otros factores que contribuyen a la inmovilización del cromo es su carga positiva que lo atraería a las partículas del suelo con carga negativa y la materia orgánica que podría formar complejos estables con el cromo y afectar su biodisponibilidad. (Ullah et al., 2023)

El incremento de cromo +6 posterior al procesamiento del sustrato con virutas de cuero (ver tabla 10), se podría deber a la presencia de ión manganeso (ver tabla 11) y microorganismos reductores. Se ha reportado que el ión manganeso +2 (forma disponible para plantas), +3 y +4 son responsables de la formación natural de cromo +6 en el suelo. (Ao et al., 2023) Por otro lado, la presencia de sustancias húmicas, por efectos de las lombrices, contribuiría a reducir el cromo +6 a cromo +3 posterior a la humificación. Las sustancias húmicas mejoran las características del suelo, incrementan la actividad microbiana, actividad enzimática y reducen la biodisponibilidad de metales pesados para otros organismos. (Jiang et al., 2023; Zhang et al., 2020)

La caracterización del humus, ver tabla 11, indica que el humus producido durante la fase 1 cumple los requisitos de la Norma Técnica Peruana 201.207:2020, a excepción del fósforo disponible y el porcentaje de materia orgánica. Estos parámetros se pueden mejorar agregando mayor porcentaje de materia rica en carbono y fósforo (estiércol, paja de avena, paja de avena entre otros) complementando a la viruta de cuero que es rica en nitrógeno. (Roman et al., 2013)

4.2 Fase 2: Efectos toxicológicos e índice de bioacumulación de cromo en *Tagetes sp.*

A continuación, se muestran los resultados de las mediciones de la altura de las plantas en las tablas 16 al 21.

Tabla 16*Longitud del tallo en G2*

Numeración	Concentración	Longitud (mm)		
		Semana 4	Semana 6	Semana 9
1	C-00	96.5	137.7	218.1
2	C-00	61.9	117.1	148.1
3	C-00	86.9	135.9	192.4
4	C-00	64.1	106.4	171.6
5	C-00	132.5	206.5	291.0
6	C-01	78.9	117.4	157.9
7	C-01	72.6	96.4	130.8
8	C-01	63.6	117.8	170.4
9	C-01	47.3	86.2	117.5
10	C-01	61.0	105.9	118.0
11	C-02	52.2	99.7	125.9
12	C-02	SNG	SNG	SNG
13	C-02	39.2	82.3	112.4
14	C-02	48.6	84.7	112.1
15	C-02	32.2	76.6	126.2
16	C-04	32.7	60.4	90.2
17	C-04	26.3	53.4	85.2
18	C-04	50.9	92.8	112.2
19	C-04	58.7	102.3	131.7
20	C-04	35.9	70.9	100.8

Tabla 17*Longitud del tallo en G3*

Numeración	Concentración	Longitud (mm)		
		Semana 3	Semana 6	Semana 9
1	C-00	31.7	66.0	80.4
2	C-00	26.7	50.1	74.8
3	C-00	55.9	111.2	146.4
4	C-00	38.2	107.8	130.0
5	C-00	35.4	73.2	108.3
6	C-01	29.0	96.2	123.6
7	C-01	27.6	81.1	91.6
8	C-01	38.8	102.6	138.0
9	C-01	28.4	72.8	89.7
10	C-01	43.0	97.7	110.2
11	C-02	22.9	103.7	149.6
12	C-02	47.2	106.2	124.4
13	C-02	26.9	113.4	145.1
14	C-02	38.7	119.5	151.7
15	C-02	31.4	80.6	98.9
16	C-04	24.9	65.6	108.0
17	C-04	17.2	118.7	186.7
18	C-04	27.5	82.1	102.7
19	C-04	20.1	66.1	89.0

20	C-04	25.2	66.9	102.4
----	------	------	------	-------

Tabla 18

Longitud del tallo en G4

Numeración	Concentración	Longitud (mm)		
		Semana 3	Semana 6	Semana 9
1	C-00	33.7	98.2	PIN
2	C-00	26.0	81.4	PIN
3	C-00	23.4	78.9	PIN
4	C-00	31.3	74.9	PIN
5	C-00	22.8	95.9	124.1
6	C-01	44.8	138.7	163.6
7	C-01	40.2	84.3	PIN
8	C-01	96.0	181.4	186.3
9	C-01	67.2	182.4	213.8
10	C-01	78.8	170.4	178.5
11	C-02	22.6	82.8	104.0
12	C-02	47.5	120.3	130.5
13	C-02	70.5	181.8	208.2
14	C-02	20.7	74.8	PIN
15	C-02	56.8	131.4	150.2
16	C-04	22.9	66.2	PIN
17	C-04	23.0	63.9	PIN

18	C-04	32.7	101.3	114.3
19	C-04	26.2	69.1	PIN
20	C-04	24.4	64.9	PIN

Tabla 19

Longitud del tallo en G5

Numeración	Concentración	Longitud (mm)		
		Semana 3	Semana 6	Semana 9
1	C-00	29.8	78.4	97.7
2	C-00	34.6	91.5	114.2
3	C-00	31.1	80.4	89.3
4	C-00	24.1	84.6	100.9
5	C-00	31.8	84.4	103.6
6	C-01	37.1	88.7	96.6
7	C-01	38.3	93.4	102.8
8	C-01	32.3	83.5	99.2
9	C-01	25.6	75.2	89.4
10	C-01	25.4	88.3	103.6
11	C-02	32.9	87.0	87.7
12	C-02	29.0	82.7	85.3
13	C-02	30.1	70.2	74.5
14	C-02	26.7	89.0	118.5
15	C-02	30.1	93.9	97.7
16	C-04	25.3	79.9	88.2

17	C-04	19.8	69.2	80.3
18	C-04	24.0	62.1	77.4
19	C-04	27.6	80.5	88.3
20	C-04	28.7	81.1	90.7

Tabla 20

Longitud del tallo en G6

Numeración	Concentración	Longitud (mm)		
		Semana 3	Semana 6	Semana 9
1	C-00	36.3	88.1	114.5
2	C-00	42.1	81.9	PIN
3	C-00	28.6	70.5	PIN
4	C-00	34.9	112.7	125.1
5	C-00	32.6	77.2	83.7
6	C-01	24.5	67.4	89.2
7	C-01	25.7	72.6	83.1
8	C-01	36.9	88.4	97.9
9	C-01	29.3	PIN	PIN
10	C-01	53.6	153.4	142.1
11	C-02	25.5	73.9	84.5
12	C-02	29.2	PIN	PIN
13	C-02	32.9	PIN	PIN
14	C-02	33.6	85.2	PIN

15	C-02	27.9	91.1	104.6
16	C-04	32.4	PIN	PIN
17	C-04	24.2	80.1	96.1
18	C-04	28.9	75.7	86.0
19	C-04	36.4	75.6	90.4
20	C-04	30.9	78.9	76.4

Tabla 21

Longitud del tallo en G7

Numeración	Concentración	Longitud (mm)		
		Semana 3	Semana 6	Semana 9
1	C-00	35.8	80.7	112.9
2	C-00	44.6	75.7	114.3
3	C-00	43.9	92.4	109.5
4	C-00	38.0	87.1	110.3
5	C-00	37.5	82.0	116.5
6	C-01	30.3	87.6	102.6
7	C-01	32.7	81.9	82.8
8	C-01	37.5	72.7	91.1
9	C-01	28.7	84.0	98.4
10	C-01	33.6	78.4	119.6
11	C-02	29.5	65.2	97.8
12	C-02	36.3	63.0	95.7
13	C-02	33.3	78.6	104.4

14	C-02	31.5	69.5	100.8
15	C-02	27.3	70.4	103.8
16	C-04	29.7	71.3	88.0
17	C-04	26.0	70.6	85.1
18	C-04	22.7	54.2	88.9
19	C-04	28.1	58.9	87.7
20	C-04	29.5	52.9	83.9

Antes de analizar los resultados de los tratamientos, se eliminó aquellos ejemplares que no contaban con la información de los tres tiempos (hitos) de medición, esto no aplicó al grupo 4, debido a que se interrumpió varios ejemplares durante la semana 9 para realizar un análisis preliminar de cromo, con la finalidad de evaluar el progreso de la bioacumulación, sin embargo, el laboratorio no pudo cuantificar este parámetro, porque la muestra era insuficiente. Por este motivo el grupo 4 solo tiene información hasta la semana 6. También se interrumpió algunos ejemplares del grupo 6, por la misma razón, por ello, este grupo no cuenta con al menos 3 ejemplares para el análisis de la semana 6.

En el análisis estadístico de Shapiro Wilk para evaluar la normalidad de los datos, se detectó falta de normalidad en algunos tratamientos por ello se aplicó el test para identificar valores atípicos, los que fueron eliminados. Finalmente, se realizó las pruebas estadísticas Dunnett y Tukey HSD para detectar las diferencias significativas en la longitud de tallo entre las distintas concentraciones evaluados por semana. La aplicación de los test estadísticos se registra en los Anexos 1 al 6. A continuación se muestra un resumen del análisis estadístico en las figuras 3 al 5.

Figura 8

Resumen del análisis estadístico de la diferencia significativas entre las concentraciones durante la semana 3-4 (verde indica que no existe diferencia significativa), diagrama de cajas de la longitud de los tallos.

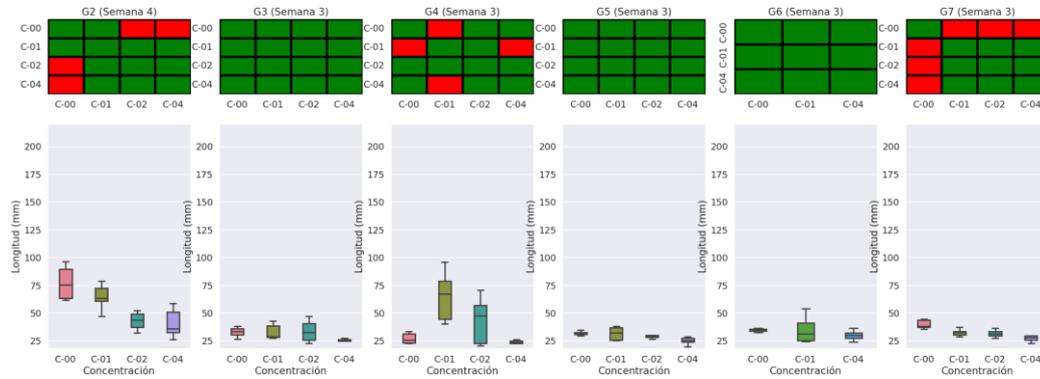


Figura 9

Resumen del análisis estadístico de la diferencia significativas entre las concentraciones durante la semana 6 (verde indica que no existe diferencia significativa), diagrama de cajas de la longitud de los tallos.

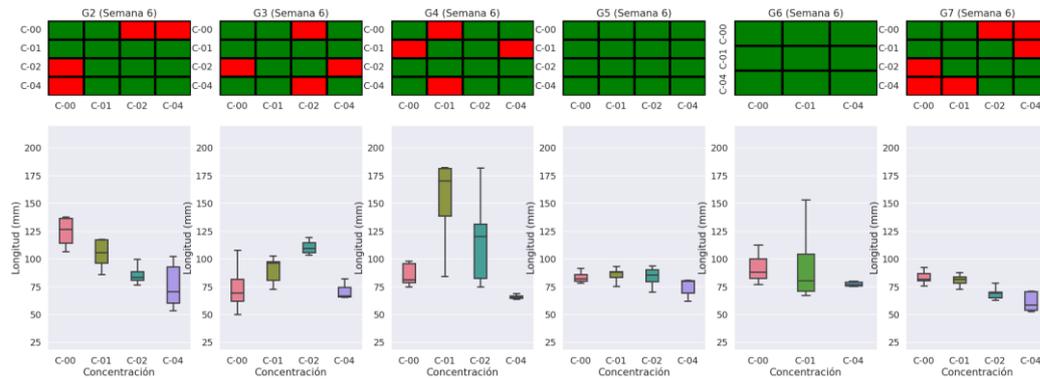
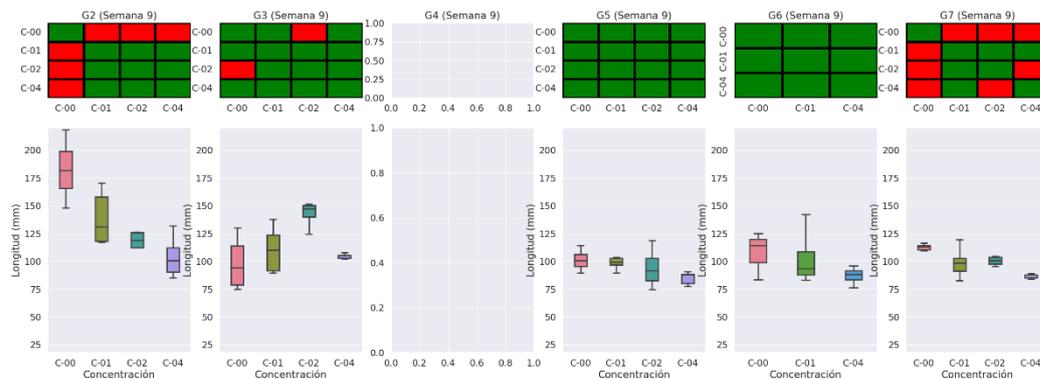


Figura 10

Resumen del análisis estadístico de la diferencia significativas entre las concentraciones durante la semana 9 (verde indica que no existe diferencia significativa), diagrama de cajas de la longitud de los tallos.



Los resultados de concentración de cromo en las muestras de suelo, raíz y tallo de los grupos G2, G3, G4, G5, G6 y G7, se muestran en las tablas 22 al 27.

Tabla 22

Análisis de cromo en suelo, raíz y tallo del G2

Nombre	Cr en suelo (mg/kg)	Cr en raíz (mg/kg)	Cr en tallo (mg/kg)	Índice de bioacumulación respecto a la raíz	Factor de traslocación
C-00	105.72	4.91	0.94	0.018	0.191
C-01	276.38	3.20	<LQ	0.094	<LQ
C-02	441.87	1.77	<LQ	0.004	<LQ
C-04	924.96	0.18	<LQ	0.000	<LQ

Tabla 23

Análisis de cromo en suelo, raíz y tallo del G3

Nombre	Cr en suelo (mg/kg)	Cr en raíz (mg/kg)	Cr en tallo (mg/kg)	Índice de bioacumulación respecto a la raíz	Factor de traslocación
C-00	47.89	2.91	0.25	0.061	0.086
C-01	287.41	2.76	<LQ	0.010	<LQ
C-02	470.74	3.13	<LQ	0.007	<LQ
C-04	795.23	16.02	1.63	0.020	0.102

Tabla 24*Análisis de cromo en suelo, raíz y tallo del G4*

Nombre	Cr en suelo (mg/kg)	Cr en raíz (mg/kg)	Cr en tallo (mg/kg)	Índice de bioacumulación respecto a la raíz	Factor de traslocación
C-00	59.34	1.50	<LQ	0.025	<LQ
C-01	277.57	5.31	0.13	0.019	0.024
C-02	425.84	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
C-04	813.25	0.87	<LQ	0.001	<LQ

Tabla 25*Análisis de cromo en suelo, raíz y tallo del G5*

Nombre	Cr en suelo (mg/kg)	Cr en raíz (mg/kg)	Cr en tallo (mg/kg)	Índice de bioacumulación respecto a la raíz	Factor de traslocación
C-00	52.30	0.50	0.86	0.010	1.720
C-01	304.67	3.62	<LQ	0.012	<LQ
C-02	557.58	3.44	2.35	0.006	0.683
C-04	936.06	4.65	0.15	0.005	0.032

Tabla 26*Análisis de cromo en suelo, raíz y tallo del G6*

Nombre	Cr en suelo (mg/kg)	Cr en raíz (mg/kg)	Cr en tallo (mg/kg)	Índice de bioacumulación	Factor de traslocación
--------	------------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------------	---------------------------

				respecto a la raíz	
C-00	78.28	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
C-01	329.14	3.36	0.23	0.010	0.068
C-02	524.74	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
C-04	916.92	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ

Tabla 27

Análisis de cromo en suelo, raíz y tallo del G7

Nombre	Cr en suelo (mg/kg)	Cr en raíz (mg/kg)	Cr en tallo (mg/kg)	Índice de bioacumulación respecto a la raíz	Factor de traslocación
C-00	107.37	<LQ	<LQ	<LQ	<LQ
C-01	348.46	0.23	<LQ	0.000	<LQ
C-02	375.28	2.78	0.87	0.006	0.313
C-04	832.85	4.72	1.27	0.006	0.269

Figura 11

Tagetes erecta en la primera semana de crecimiento



Figura 12

Tagetes erecta durante la tercera semana de crecimiento



Figura 13

Grupos durante la fase de crecimiento del Tagetes erecta.



Los resultados del factor de traslocación indican que el *Tagetes* no tiende a bioacumular cromo en la parte aérea de la planta y este se concentra principalmente en la raíz (factor de traslocación menor a 1, salvo un blanco cuyo resultado podría deberse a un error de medición o contaminación de la muestra), cuya estimulación y mayor bioacumulación se le puede atribuir a la deficiencia de fósforo en el suelo. (Elshamly & Nassar, 2023) El nivel de cromo bioacumulado por las plantas (0.25 – 16.02 mg/kg) se debería a la presencia de cromo +6 generado en el proceso de producción humus (0.20 - 3.50 mg/kg) por la oxidación de cromo +3 a cromo +6, presuntamente debido a la presencia de manganeso. (Srivastava et al., 2021) Por otro lado, el pH ácido de los compuestos húmicos puede haber favorecido que el cromo se mantenga en su estado de valencia +3, debido a que el cromo está cargado positivamente y es atraído a las partículas cargadas negativamente en el suelo y limitado la transformación de cromo +3 a cromo +6. Otro factor que contribuiría a este comportamiento sería la presencia de materia orgánica del humus, que podría haber formado complejos estables con el cromo y afectar su biodisponibilidad. (Ullah et al., 2023)

Durante la ejecución del bioensayo se evidencia que el grupo G2 y G7 presentan inhibición del crecimiento en proporción a la concentración de la viruta de cuero utilizada, sin embargo, en los grupos del G3 al G6 se observa que no existe diferencias significativas entre los tratamientos. Esta inhibición podría deberse al cromo +6, se ha reportado que es tóxico para algunas especies vegetales a partir los 1 - 6 mg/kg en el suelo. (Srivastava et al., 2021; Ullah et al., 2023) En los G3 y G4 se observa una estimulación en las concentraciones C-01 y C-02. Esta estimulación tendría como causa, que el cromo en bajas concentraciones puede generar un efecto de hormesis, que es una reacción adaptativa al estrés y que a menudo va seguido de sobreestimulación celular. Se ha reportado que este efecto de hormesis se pueda dar en concentraciones de 100 a 1 000 mg/kg cromo en suelo, lo cual coincide con la concentración de cromo determinada en este trabajo (34.11 - 936.06 mg/kg). (Sun et al., 2022)

Figura 14

Presentación de las plantas ordenas en las concentraciones C-00, C-01, C-02, C-04 respectivamente



Otros autores han planteado, que el cromo puede sufrir una autolimitación o envejecimiento, es decir ciertos iones metálicos se convierten progresivamente hacia una forma sólida y estable en el suelo y otros medios, lo que podría reducir su biodisponibilidad. En el caso de los resultados de esta investigación, el envejecimiento del cromo en el humus podría haber causado que su toxicidad se haya reducido gradualmente a medida que se ejecutaban los grupos en el bioensayo. Se reportó casos en que el envejecimiento se dio partir de los 90 días y logrando su umbral a los 360 días. (Sun et al., 2022). El diseño experimental de esta investigación se desarrolló hasta un periodo de 90 días, con desfases de inicio de experimento de hasta dos meses entre grupos.

Figura 15

Breve explicación sobre los resultados del proceso de vermicompostaje de viruta de cuero y su aplicación como fertilizante en una especie vegetal



4.3 Contraste de hipótesis

Los resultados de la investigación demuestran que las lombrices no tienen una alta capacidad para bioacumular cromo procedente de las virutas de cuero, esto se demuestra con el factor de bioacumulación que es menor a 1, empero esto no limitó la capacidad de las lombrices para humificar este residuo sólido a partir del colágeno disponible.

El índice de bioacumulación de cromo y el factor de traslocación en *Tagetes erecta* indica que la especie no bioacumula cromo en grandes cantidades, debido a que posiblemente se encuentre en un estado no biodisponible por el efecto del suelo, salvo una fracción de cromo +6 que si estaría inhibiendo el crecimiento de las plántulas.

Conclusiones

Los factores de bioacumulación de cromo en *Eisenia fetida* a partir de humus producido con residuos sólidos curtidos procedentes de curtiembre son inferiores a 1, lo que indica que esta especie de lombriz no puede extraer el cromo presente en las virutas de cuero. El cromo persiste en el suelo, sin embargo, se encuentra en una forma no biodisponible que permite a las lombrices humificar el residuo sin afectar su actividad biológica.

El cromo liberado en el proceso de degradación de los residuos se mantendría inmovilizado en el suelo al formar complejos insolubles con la materia orgánica, por otro lado, se estaría dando un proceso de oxidación de cromo +3 a cromo +6 por acción del manganeso presente en las muestras, que sería la fuente de ingreso del cromo a las plantas al estar en una forma altamente soluble.

Los índices de bioacumulación de cromo en *Tagetes erecta* a partir de humus producido con residuos sólidos curtidos es inferior a 1, lo que indica que la especie no tiende a bioacumular cromo en su tejido, esto debido a que el cromo presente en el humus se mantiene principalmente en su forma no biodisponible, salvo un porcentaje menor que representa el cromo +6.

Durante el bioensayo el *Tagetes* presentó nula o baja inhibición de crecimiento por la presencia del humus con cromo, salvo algunos ejemplares que evidencia el efecto de hormesis. Aunque esta especie haya demostrado su tolerancia al humus con cromo, esto no asegura que el fertilizante sea seguro al 100% para otras especies ornamentales. Este fertilizante se podría aplicar bajo ciertas condiciones que limiten la formación de cromo +6 y promuevan las formas no biodisponibles del cromo. Además, de acuerdo con la NTP 201.207:2020, el fertilizante propuesto sería apto a partir de una concentración inferior de 100 mg/kg que correspondería, aproximadamente a la concentración del tratamiento C-01 (1 gramos de viruta de cuerpo por 100 gramos de sustrato).

Recomendaciones

Aunque la presente investigación concluya que residuos de viruta de cuero con cromo procesado mediante vermicompostaje, tiene propiedades de fertilizante, es pertinente contemplar la opción de extraer el cromo antes de humificarlo, ya que existe el peligro de que este metal se movilice en el ambiente y afecte la salud ambiental.

Sería pertinente estudiar los riesgos ambientales asociados a la utilización del humus en un ambiente de mayor relevancia ecológica (mesocosmos). Esto permitiría ver otros efectos y/o interrelaciones que no se observan en un experimento controlado a nivel de laboratorio.

La presente metodología se puede aplicar a otros residuos del proceso de curtición e incluso los residuos de la industria del calzado, debido al alto contenido de colágeno que aporta principalmente nitrógeno al proceso de humificación.

Referencias bibliográficas

- Ali, H., Khan, E., & Sajad, M. A. (2013). Phytoremediation of heavy metals-Concepts and applications. *Chemosphere*, 91(7), 869–881. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2013.01.075>
- Ao, M., Deng, T., Sun, S., Li, M., Li, J., Liu, T., Yan, B., Liu, W. S., Wang, G., Jing, D., Chao, Y., Tang, Y., Qiu, R., & Wang, S. (2023). Increasing soil Mn abundance promotes the dissolution and oxidation of Cr(III) and increases the accumulation of Cr in rice grains. *Environment International*, 175. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.107939>
- Ardestani, M., van Straalen, N., & van Gestel, C. (2014). Uptake and elimination kinetics of metals in soil invertebrates: A review. En *Environmental Pollution* (Vol. 193, pp. 277–295). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2014.06.026>
- Barra Hinojosa, J. A. (2019). *Valorización de virutas de cuero mediante la recuperación de hidrolizado de colágeno y sales de cromo por hidrólisis*. Universidad Nacional de Ingeniería.
- Barra, J., & Marrufo, L. (2020). Optimization of alkaline hydrolysis of chrome shavings to recover collagen hydrolysate and chromium hydroxide. *Leather and Footwear Journal*, 20(1), 15–28. <https://doi.org/10.24264/lfj.20.1.2>
- Biswal, B., Singh, S. K., Patra, A., & Mohapatra, K. K. (2022a). Evaluation of phytoremediation capability of French marigold (*Tagetes patula*) and African marigold (*Tagetes erecta*) under heavy metals contaminated soils. *International Journal of Phytoremediation*, 24(9), 945–954. <https://doi.org/10.1080/15226514.2021.1985960>
- Biswal, B., Singh, S., Patra, A., & Mohapatra, K. (2022b). Evaluation of phytoremediation capability of French marigold (*Tagetes patula*) and African marigold (*Tagetes erecta*) under heavy metals contaminated soils. *International Journal of Phytoremediation*, 24(9), 945–954. <https://doi.org/10.1080/15226514.2021.1985960>

- Bjerregaard, P., Andersen, C. B. I., & Andersen, O. (2015). Ecotoxicology of Metals- Sources, Transport, and Effects on the Ecosystem. En *Handbook on the Toxicology of Metals: Fourth Edition* (Vol. 1, pp. 425–459). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-59453-2.00021-4>
- Buleje, R., & Marrufo, L. (2020). Determination of the tolerant concentration of *eisenia fetida* to chrome solid residues from tannery. *Leather and Footwear Journal*, 20(4), 345–352. <https://doi.org/10.24264/lfj.20.4.1>
- Chen, W. Y., Li, W. H., Ju, Y. R., Liao, C. M., & Liao, V. H. C. (2017). Life cycle toxicity assessment of earthworms exposed to cadmium-contaminated soils. *Ecotoxicology*, 26(3), 360–369. <https://doi.org/10.1007/s10646-017-1769-4>
- Chitraprabha, K., & Sathyavathi, S. (2018). Phytoextraction of chromium from electroplating effluent by *Tagetes erecta* (L.). *Sustainable Environment Research*, 28(3), 128–134. <https://doi.org/10.1016/j.serj.2018.01.002>
- Chowdhury, M., Mostafa, M., Biswas, T., & Saha, A. (2013). Treatment of leather industrial effluents by filtration and coagulation processes. *Water Resources and Industry*, 3, 11–22. <https://doi.org/10.1016/j.wri.2013.05.002>
- Coleman, N. (2017). *Toxicology of Essential and Nonessential Metals*.
- Corpus, M., & Castillo, H. (2015). *Eficiencia de especies altoandinas como plantas fitorremediadoras de suelos contaminados con metales pesados provenientes de la planta concentradora de minerales Santa Rosa de Jangas, en condiciones de invernadero, 2015-2016* [Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]. <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/3339>
- Díaz, Y., & Lazo, H. (2019). *Fitoextracción de cromo en plantas de *Chenopodium murale*, *Baccharis salicifolia*, *Eleocharis montevidensis* y *Tessaria integrifolia* y su relación con*

la respuesta fisiológica y bioquímica [Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/10147>

Domínguez, J. (2023). *State-of-the-Art and New Perspectives on Vermicomposting Research: 18 Years of Progress* (pp. 27–44). https://doi.org/10.1007/978-981-19-8080-0_2

Domínguez, J., & Pérez-Losada, M. (2010). Eisenia fetida (Savigny, 1826) y Eisenia andrei Bouché, 1972 son dos especies diferentes de lombrices de tierra. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.) Número Especial, 2*, 321–331.

Elshamly, A. M. S., & Nassar, S. M. A. (2023). Stimulating growth, root quality, and yield of carrots cultivated under full and limited irrigation levels by humic and potassium applications. *Scientific Reports, 13*(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-41488-5>

Estrada Monje, A., Herrera Reséndiz, J. R., Hernández Moreno, R., & Rosas Barajas, A. (2013). Recuperación de Sales de Cromo a partir de la Raspa y su Aplicación en el Curtido de Pielés. *Conciencia Tecnológica No, 46*, 24–28.

Flores, J., & Paredes, T. (2018). *Propuesta de simulación de remoción parcial de cromo en suelos contaminados utilizando como fitorremediador el Tagetes sp Marigold* [Universidad Nacional de San Agustín]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/6484>

Decreto Legislativo N°1278, (2017).

González-Alcaraz, M. N., & Van Gestel, C. A. M. (2016). Metal/metalloid (As, Cd and Zn) bioaccumulation in the earthworm Eisenia andrei under different scenarios of climate change. *Environmental Pollution, 215*, 178–186. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.05.012>

Hothorn, L. A. (2016). *Statistics in Toxicology Using R*.

- IL&FS Ecosmart Limited Hyderabad. (2009). *Technical EIA guidance manual for leather/skin/hide processing industry* (1a ed.).
- Jiang, X., Long, W., Xu, T., Liu, J., Tang, Y., & Zhang, W. (2023). Reductive transformation of Cr(VI) in contaminated soil by polyphenols: The role of gallic and tannic acid. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 255. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2023.114807>
- John, V., Ramamurthy, G., & Sastry, T. (2017). Study on plant growth promoter from proteineous wastes from leather industry. *Leather and Footwear Journal*, 17(2), 87–90. <https://doi.org/10.24264/lfj.17.2.2>
- Liu, T., Wang, X., Chen, D., Li, Y., & Wang, F. (2018). Growth, reproduction and biochemical toxicity of chlorantraniliprole in soil on earthworms (*Eisenia fetida*). *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 150, 18–25. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2017.12.010>
- Liu, T., Zhang, X., Wang, X., Chen, D., Li, Y., & Wang, F. (2018). Comparative toxicity and bioaccumulation of two dinotefuran metabolites, UF and DN, in earthworms (*Eisenia fetida*). *Environmental Pollution*, 234, 988–996. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.12.007>
- Majee, S., Halder, G., Krishnaraj, R., & Mandal, T. (2020). Development and formulation of an organic fertilizer from industrial and agricultural waste to study the growth of marigold (*Tagetes*) plant. *International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences*, 5(3), 395–404. <https://doi.org/10.33889/IJMEMS.2020.5.3.033>
- Melgar, D. (2000). *Tecnología del cuero Tomo 1: Procesos de curtición, control de calidad y maquinarias* (1a ed.). Centro de desarrollo artesanal.

- Mella, B., Glanert, A., & Gutterres, M. (2015). Removal of chromium from tanning wastewater and its reuse. *Process Safety and Environmental Protection*, 95, 195–201.
<https://doi.org/10.1016/j.psep.2015.03.007>
- Ministerio del Ambiente. (2017). *Decreto Supremo N° 014-2017-MINAM*.
www.minam.gob.pe
- Mishra, B., & Chandra, M. (2022). Evaluation of phytoremediation potential of aromatic plants: A systematic review. En *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants* (Vol. 31). Elsevier GmbH.
<https://doi.org/10.1016/j.jarmap.2022.100405>
- Mortensen, L., Rønn, R., & Vestergård, M. (2018). Bioaccumulation of cadmium in soil organisms – With focus on wood ash application. En *Ecotoxicology and Environmental Safety* (Vol. 156, pp. 452–462). Academic Press.
<https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2018.03.018>
- Nordberg, G. F., Fowler, B. A., Nordberg, M., Boston, A. •, Heidelberg, •, London, •, San, P. •, San, D., Singapore, F. •, & Tokyo, S. •. (2015). *Handbook on the Toxicology of Metals Fourth Edition Volume I: General Considerations*.
www.elsevierdirect.com/rights
- Popek, E. (2018). Environmental Chemical Pollutants. En *Sampling and Analysis of Environmental Chemical Pollutants* (pp. 13–69). Elsevier.
<https://doi.org/10.1016/b978-0-12-803202-2.00002-1>
- Puente Viedma, C. de la. (2009). *Estadística descriptiva e inferencial y una introducción al método científico*. Editorial Complutense.
- Roman, Pilar., Martínez, M. M., & Pantoja, Alberto. (2013). *Manual de compostaje del agricultor: experiencias en América Latina*. FAO.
- Salsburg, D. S. (1986). *Statistics for toxicologists*.

Segundo Espada, A., Marrufo Saldaña, L., Barra Hinojosa, J., & Contreras Panizo, R. (2020). Development of a degreasing process for paiche skins (*Arapaima gigas*) for tanning preserving the natural pattern and color. *Leather and Footwear Journal*, 20(2), 119–132. <https://doi.org/10.24264/lfj.20.2.3>

Segundo, L. (2020). *Situación actual de la producción de cuero de calzado en las Mype del Perú* [Pontificie Universidad Católica del Perú]. https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/19048/SEGUNDO_PAREDES_LUIS_%20SITUACI%c3%93N_ACTUAL_PRODUCCI%c3%93N.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Singh, H., Mahajan, P., Kaur, S., Batish, D., & Kohli, R. (2013). Chromium toxicity and tolerance in plants. En *Environmental Chemistry Letters* (Vol. 11, Número 3, pp. 229–254). <https://doi.org/10.1007/s10311-013-0407-5>

Šmídová, K., Šerá, J., Bielská, L., & Hofman, J. (2015). Influence of feeding and earthworm density on compound bioaccumulation in earthworms *Eisenia andrei*. *Environmental Pollution*, 207, 168–175. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2015.09.025>

Soni, S. K., Kumar, G., Bajpai, A., Singh, R., Bajapi, Y., Laxmi, & Tiwari, S. (2023). Hexavalent chromium-reducing plant growth-promoting rhizobacteria are utilized to bio-fortify trivalent chromium in fenugreek by promoting plant development and decreasing the toxicity of hexavalent chromium in the soil. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology*, 76. <https://doi.org/10.1016/j.jtemb.2022.127116>

Sooksawat, N., Inthorn, D., Chittawanij, A., Vangnai, A., Kongtip, P., & Woskie, S. (2022). Phytoextraction Potential of Sunn Hemp, Sunflower, and Marigold for Carbaryl Contamination: Hydroponic Experiment. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(24). <https://doi.org/10.3390/ijerph192416482>

- Soto, E., Rodriguez, Y., Loango, N., & Landázuri, P. (2018). Extractos de *Tagetes patula* L. (Asteraceae): un potencial bactericida contra el Moko. *Revista Mexicana de Ciencia Agrícola*, 9(5), 949–959.
- Srivastava, D., Tiwari, M., Dutta, P., Singh, P., Chawda, K., Kumari, M., & Chakrabarty, D. (2021). Chromium stress in plants: Toxicity, tolerance and phytoremediation. En *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 13, Número 9). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/su13094629>
- Sun, X., Qin, L., Wang, L., Zhao, S., Yu, L., Wang, M., & Chen, S. (2022). Aging factor and its prediction models of chromium ecotoxicity in soils with various properties. *Science of the Total Environment*, 847. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157622>
- Torres, A., & Castillo, H. (2015). *Factor de bioconcentración y traslocación de especies altoandinas para suelos contaminados con metales pesados provenientes de la planta concentradora de Mesapata, en condiciones de invernadero, 2015-2016* [Universidad Nacional Santiago Antúñez de Mayolo]. <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/2110>
- Ullah, S., Liu, Q., Wang, S., Jan, A. U., Sharif, H. M. A., Ditta, A., Wang, G., & Cheng, H. (2023). Sources, impacts, factors affecting Cr uptake in plants, and mechanisms behind phytoremediation of Cr-contaminated soils. En *Science of the Total Environment* (Vol. 899). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165726>
- Wyszkowska, J., Borowik, A., Zaborowska, M., & Kucharski, J. (2023). Calorific Value of Zea mays Biomass Derived from Soil Contaminated with Chromium (VI) Disrupting the Soil's Biochemical Properties. *Energies*, 16(9). <https://doi.org/10.3390/en16093788>
- Zhang, D., Xu, Y., Li, X., Liu, Z., Wang, L., Lu, C., He, X., Ma, Y., & Zou, D. (2020). Immobilization of Cr(VI) in soil using a montmorillonite-supported carboxymethyl cellulose-stabilized iron sulfide composite: Effectiveness and biotoxicity assessment.

International Journal of Environmental Research and Public Health, 17(17), 1–17.

<https://doi.org/10.3390/ijerph17176087>

Anexos

Anexo 01. Procesamiento estadístico del grupo G2	1
Anexo 02. Procesamiento estadístico del grupo G3	16
Anexo 03. Procesamiento estadístico del grupo G4	30
Anexo 04. Procesamiento estadístico del grupo G5	42
Anexo 05. Procesamiento estadístico del grupo G6	58
Anexo 06. Procesamiento estadístico del grupo G7	70
Anexo 07. Informes de análisis de laboratorio	82

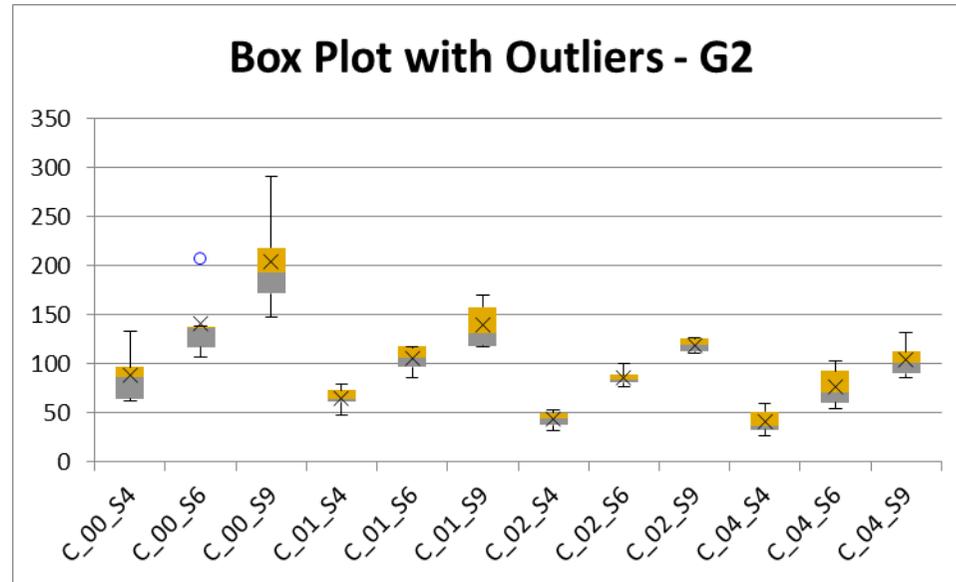
Anexo 01. Procesamiento estadístico del grupo G2

Se elimina el número 12 debido a que no germinó.

Se realiza prueba de Shapiro Wilk y Outliers

	C_00_S4	C_00_S6	C_00_S9	C_01_S4	C_01_S6	C_01_S9	C_02_S4	C_02_S6	C_02_S9	C_04_S4	C_04_S6	C_04_S9
W-stat	0.9067	0.8387	0.9339	0.9739	0.9119	0.8672	0.9500	0.9095	0.7499	0.9308	0.9270	0.9445
p-value	0.4480	0.1615	0.6231	0.8999	0.4791	0.2554	0.7161	0.4796	0.0386	0.6019	0.5760	0.6982
alpha	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
normal	yes	no	yes	yes	yes							
Multiplier	2.2											
	C_00_S4	C_00_S6	C_00_S9	C_01_S4	C_01_S6	C_01_S9	C_02_S4	C_02_S6	C_02_S9	C_04_S4	C_04_S6	C_04_S9
Min	61.9	106.4	148.1	47.3	86.2	117.5	32.2	76.6	112.1	26.3	53.4	85.2
Q1-Min	2.2	10.7	23.5	13.7	10.2	0.5	5.25	4.275	0.225	6.4	7	5
Med-Q1	22.8	18.8	20.8	2.6	9.5	12.8	6.45	2.625	6.825	3.2	10.5	10.6

Q3-Med	9.6	1.8	25.7	9	11.5	27.1	5.6	4.95	6.825	15	21.9	11.4
Max-Q3	36	0	72.9	6.3	0.4	12.5	2.7	11.25	0.225	7.8	9.5	19.5
Mean	88.38	140.72	204.24	64.68	104.74	138.92	43.05	85.825	119.15	40.9	75.96	104.02
Min	61.9	106.4	148.1	47.3	86.2	117.5	32.2	76.6	112.1	26.3	53.4	85.2
Q1	64.1	117.1	171.6	61	96.4	118	37.45	80.875	112.325	32.7	60.4	90.2
Median	86.9	135.9	192.4	63.6	105.9	130.8	43.9	83.5	119.15	35.9	70.9	100.8
Q3	96.5	137.7	218.1	72.6	117.4	157.9	49.5	88.45	125.975	50.9	92.8	112.2
Max	132.5	137.7	291	78.9	117.8	170.4	52.2	99.7	126.2	58.7	102.3	131.7
Mean	88.38	140.72	204.24	64.68	104.74	138.92	43.05	85.825	119.15	40.9	75.96	104.02
Grand Min	0											
Outliers	None	206.5	None	None	None	None	None	None	None	None	None	None



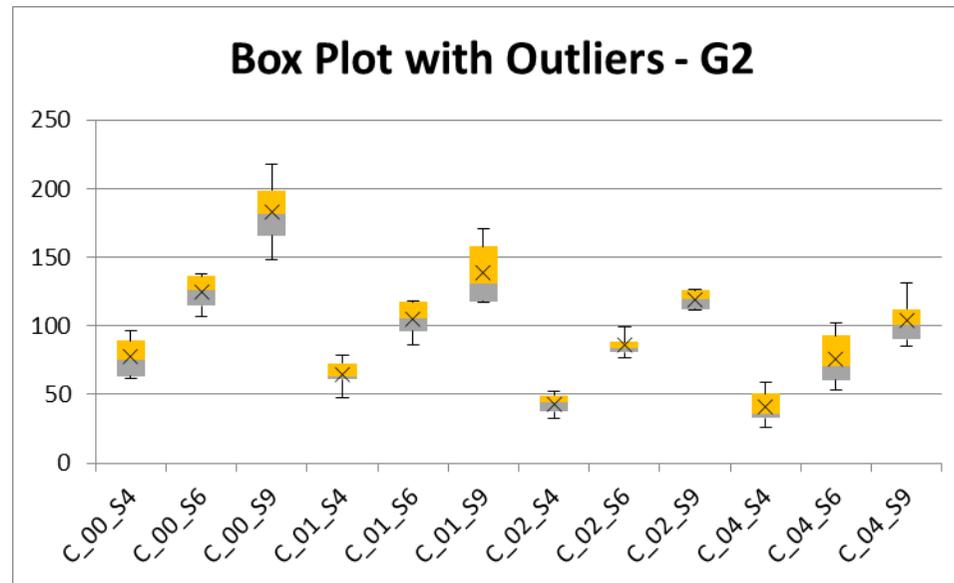
Se elimina el outlier detectado (5).

Se vuelve a realizar la prueba Shapiro Wilk.

	C_00_S4	C_00_S6	C_00_S9	C_01_S4	C_01_S6	C_01_S9	C_02_S4	C_02_S6	C_02_S9	C_04_S4	C_04_S6	C_04_S9
W-stat	0.8734	0.8861	0.9978	0.9739	0.9119	0.8672	0.9500	0.9095	0.7499	0.9308	0.9270	0.9445
p-value	0.3113	0.3655	0.9930	0.8999	0.4791	0.2554	0.7161	0.4796	0.0386	0.6019	0.5760	0.6982
alpha	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
normal	yes	no	yes	yes	yes							
Multiplier	2.2											

	C_00_S4	C_00_S6	C_00_S9	C_01_S4	C_01_S6	C_01_S9	C_02_S4	C_02_S6	C_02_S9	C_04_S4	C_04_S6	C_04_S9
Min	61.9	106.4	148.1	47.3	86.2	117.5	32.2	76.6	112.1	26.3	53.4	85.2
Q1-Min	1.65	8.025	17.625	13.7	10.2	0.5	5.25	4.275	0.225	6.4	7	5
Med-Q1	11.95	12.075	16.275	2.6	9.5	12.8	6.45	2.625	6.825	3.2	10.5	10.6
Q3-Med	13.8	9.85	16.825	9	11.5	27.1	5.6	4.95	6.825	15	21.9	11.4
Max-Q3	7.2	1.35	19.275	6.3	0.4	12.5	2.7	11.25	0.225	7.8	9.5	19.5
Mean	77.35	124.275	182.55	64.68	104.74	138.92	43.05	85.825	119.15	40.9	75.96	104.02

Min	61.9	106.4	148.1	47.3	86.2	117.5	32.2	76.6	112.1	26.3	53.4	85.2
Q1	63.55	114.425	165.725	61	96.4	118	37.45	80.875	112.325	32.7	60.4	90.2
Median	75.5	126.5	182	63.6	105.9	130.8	43.9	83.5	119.15	35.9	70.9	100.8
Q3	89.3	136.35	198.825	72.6	117.4	157.9	49.5	88.45	125.975	50.9	92.8	112.2
Max	96.5	137.7	218.1	78.9	117.8	170.4	52.2	99.7	126.2	58.7	102.3	131.7
Mean	77.35	124.275	182.55	64.68	104.74	138.92	43.05	85.825	119.15	40.9	75.96	104.02
Grand Min	0											
Outliers	None	None	None	None	None	None	None	None	None	None	None	None



Se realiza el análisis de ANOVA y post ANOVA (Dunnett y Tukey HSD) al grupo G2, este análisis se realizó por semana.

Semana 4

ANOVA: Single Factor								
DESCRIPTION					Alpha	0.05		
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
C_00_S4	4	309.4	77.35	290.73	872.19	6.57811306	63.2413507	91.4586493
C_01_S4	5	323.4	64.68	145.427	581.708	5.88364319	52.0608404	77.2991596
C_02_S4	4	172.2	43.05	82.3566667	247.07	6.57811306	28.9413507	57.1586493
C_04_S4	5	204.5	40.9	180.56	722.24	5.88364319	28.2808404	53.5191596
ANOVA								
<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>Eta-sq</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>
Between Groups	4010.737	3	1336.91233	7.72396454	0.00276436	0.62337135	1.3353326	0.52844886
Within Groups	2423.208	14	173.086286					
Total	6433.945	17	378.467353					
DUNNETT'S TEST			alpha	0.05				

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>size</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>d-crit</i>
C_00_S4	77.35	4	872.19		
C_01_S4	64.68	5	581.708		
C_02_S4	43.05	4	247.07		
C_04_S4	40.9	5	722.24		
		18	2423.208	14	2.631

D-TEST

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>d-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_01_S4	12.67	8.82546478	1.43561844	-10.5497978	35.8897978	1	23.2197978	0.96304213
C_02_S4	34.3	9.3028567	3.68703949	9.82418401	58.775816	0	24.475816	2.60713062
C_04_S4	36.45	8.82546478	4.1300941	13.2302022	59.6697978	0	23.2197978	2.77055135

TUKEY HSD/KRAMER

alpha 0.05

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>q-crit</i>
C_00_S4	77.35	4	872.19		
C_01_S4	64.68	5	581.708		

C_02_S4	43.05	4	247.07						
C_04_S4	40.9	5	722.24						
		18	2423.208	14	4.111				
Q TEST									
group 1	group 2	mean	std err	q-stat	lower	upper	p-value	mean-crit	Cohen d
C_00_S4	C_01_S4	12.67	6.24054599	2.03027107	-12.9848846	38.3248846	0.49922814	25.6548846	0.96304213
C_00_S4	C_02_S4	34.3	6.57811306	5.21426125	7.25737721	61.3426228	0.01155014	27.0426228	2.60713062
C_00_S4	C_04_S4	36.45	6.24054599	5.84083509	10.7951154	62.1048846	0.00498223	25.6548846	2.77055135
C_01_S4	C_02_S4	21.63	6.24054599	3.46604288	-4.02488458	47.2848846	0.11253347	25.6548846	1.64408849
C_01_S4	C_04_S4	23.78	5.88364319	4.04171348	-0.40765714	47.9676571	0.05464963	24.1876571	1.80750922
C_02_S4	C_04_S4	2.15	6.24054599	0.34452114	-23.5048846	27.8048846	0.99467962	25.6548846	0.16342072

Semana 6

ANOVA: Single Factor								
DESCRIPTION					Alpha	0.05		
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
C_00_S6	4	497.1	124.275	228.789167	686.3675	7.87990097	107.374293	141.175707
C_01_S6	5	523.7	104.74	186.368	745.472	7.04799769	89.6235484	119.856452
C_02_S6	4	343.3	85.825	97.1025	291.3075	7.87990097	68.9242933	102.725707
C_04_S6	5	379.8	75.96	438.513	1754.052	7.04799769	60.8435484	91.0764516
ANOVA								
<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>Eta-sq</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>
Between Groups	5987.926	3	1995.97533	8.03625408	0.00233639	0.63263042	1.3556869	0.53974509
Within Groups	3477.199	14	248.371357					
Total	9465.125	17	556.772059					
DUNNETT'S TEST				alpha	0.05			

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>size</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>d-crit</i>
C_00_S6	124.275	4	686.3675		
C_01_S6	104.74	5	745.472		
C_02_S6	85.825	4	291.3075		
C_04_S6	75.96	5	1754.052		
		18	3477.199	14	2.631

D-TEST

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>d-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_01_S6	19.535	10.5719965	1.84780613	-8.27992288	47.3499229	1	27.8149229	1.23954603
C_02_S6	38.45	11.1438628	3.45032962	9.13049692	67.7695031	0.01034562	29.3195031	2.43975147
C_04_S6	48.315	10.5719965	4.5700923	20.5000771	76.1299229	0	27.8149229	3.06571112

TUKEY HSD/KRAMER

alpha 0.05

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>q-crit</i>
C_00_S6	124.275	4	686.3675		
C_01_S6	104.74	5	745.472		

C_02_S6	85.825	4	291.3075						
C_04_S6	75.96	5	1754.052						
		18	3477.199	14	4.111				
Q TEST									
group 1	group 2	mean	std err	q-stat	lower	upper	p-value	mean-crit	Cohen d
C_00_S6	C_01_S6	19.535	7.47553044	2.61319249	-11.1969056	50.2669056	0.29323228	30.7319056	1.23954603
C_00_S6	C_02_S6	38.45	7.87990097	4.87950295	6.05572712	70.8442729	0.01809914	32.3942729	2.43975147
C_00_S6	C_04_S6	48.315	7.47553044	6.46308652	17.5830944	79.0469056	0.00218086	30.7319056	3.06571112
C_01_S6	C_02_S6	18.915	7.47553044	2.53025523	-11.8169056	49.6469056	0.31858528	30.7319056	1.20020544
C_01_S6	C_04_S6	28.78	7.04799769	4.08342926	-0.1943185	57.7543185	0.05178369	28.9743185	1.82616508
C_02_S6	C_04_S6	9.865	7.47553044	1.3196388	-20.8669056	40.5969056	0.78789784	30.7319056	0.62595964

Semana 9

ANOVA: Single Factor									
DESCRIPTION					Alpha	0.05			
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	
C_00_S9	4	730.2	182.55	889.176667	2667.53	10.8235326	159.335831	205.764169	
C_01_S9	5	694.6	138.92	578.407	2313.628	9.68086183	118.156616	159.683384	
C_02_S9	4	476.6	119.15	63.51	190.53	10.8235326	95.9358314	142.364169	
C_04_S9	5	520.1	104.02	347.162	1388.648	9.68086183	83.2566164	124.783384	

ANOVA								
<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>Eta-sq</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>
Between Groups	14920.5201	3	4973.5067	10.6136475	0.00066637	0.69459616	1.5738119	0.6157208
Within Groups	6560.336	14	468.595429					
Total	21480.8561	17	1263.57977					

DUNNETT'S TEST			alpha	0.05				
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>size</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>d-crit</i>			
C_00_S9	182.55	4	2667.53					
C_01_S9	138.92	5	2313.628					
C_02_S9	119.15	4	190.53					
C_04_S9	104.02	5	1388.648					
		18	6560.336	14	2.631			
D-TEST								
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>d-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_01_S9	43.63	14.5212927	3.00455344	5.4244788	81.8355212	0.0243792	38.2055212	2.01551572
C_02_S9	63.4	15.3067865	4.14195362	23.1278446	103.672155	0	40.2721554	2.9288035
C_04_S9	78.53	14.5212927	5.40792073	40.3244788	116.735521	0	38.2055212	3.62774351
TUKEY HSD/KRAMER			alpha	0.05				
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>q-crit</i>			
C_00_S9	182.55	4	2667.53					

C_01_S9	138.92	5	2313.628						
C_02_S9	119.15	4	190.53						
C_04_S9	104.02	5	1388.648						
		18	6560.336	14	4.111				
Q TEST									
<i>group 1</i>	<i>group 2</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>q-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_00_S9	C_01_S9	43.63	10.2681046	4.24908022	1.41782212	85.8421779	0.04174739	42.2121779	2.01551572
C_00_S9	C_02_S9	63.4	10.8235326	5.85760699	18.9044576	107.895542	0.00487176	44.4955424	2.9288035
C_00_S9	C_04_S9	78.53	10.2681046	7.64795484	36.3178221	120.742178	0.00047476	42.2121779	3.62774351
C_01_S9	C_02_S9	19.77	10.2681046	1.92537969	- 22.4421779	61.9821779	0.54181193	42.2121779	0.91328778
C_01_S9	C_04_S9	34.9	9.68086183	3.60505094	- 4.89802297	74.698023	0.09491797	39.798023	1.61222779
C_02_S9	C_04_S9	15.13	10.2681046	1.47349493	- 27.0821779	57.3421779	0.72850078	42.2121779	0.69894001

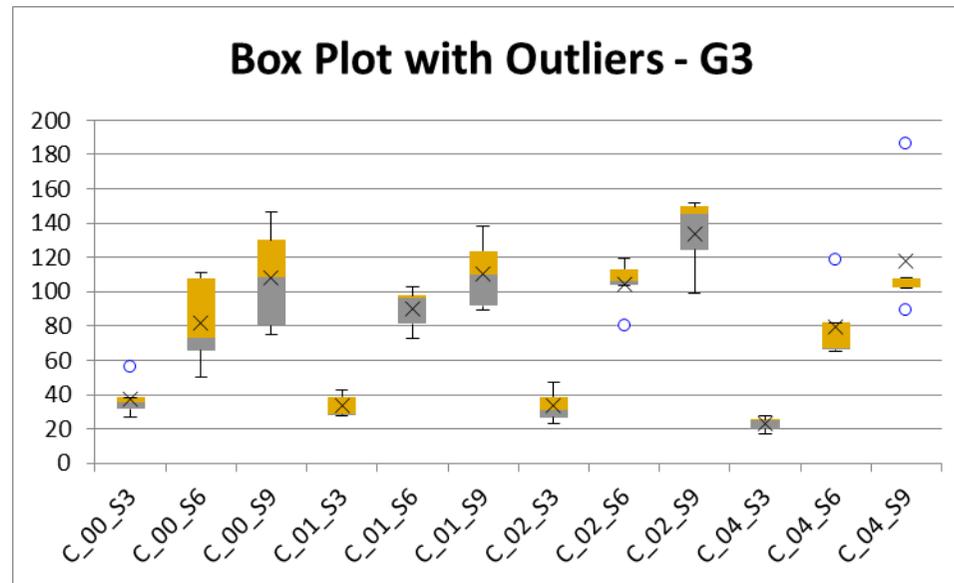
Anexo 02. Procesamiento estadístico del grupo G3

Se realiza la prueba de Shapiro Wilk y Outliers.

	<i>C_00_S3</i>	<i>C_00_S6</i>	<i>C_00_S9</i>	<i>C_01_S3</i>	<i>C_01_S6</i>	<i>C_01_S9</i>	<i>C_02_S3</i>	<i>C_02_S6</i>	<i>C_02_S9</i>	<i>C_04_S3</i>	<i>C_04_S6</i>	<i>C_04_S9</i>
W-stat	0.8912	0.8961	0.9281	0.8152	0.8980	0.9235	0.9625	0.9046	0.8460	0.9221	0.7391	0.7158
p-value	0.3630	0.3887	0.5835	0.1071	0.3990	0.5526	0.8254	0.4358	0.1823	0.5436	0.0235	0.0139
alpha	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
normal	yes	no	no									
Multiplier	2.2											

	<i>C_00_S3</i>	<i>C_00_S6</i>	<i>C_00_S9</i>	<i>C_01_S3</i>	<i>C_01_S6</i>	<i>C_01_S9</i>	<i>C_02_S3</i>	<i>C_02_S6</i>	<i>C_02_S9</i>	<i>C_04_S3</i>	<i>C_04_S6</i>	<i>C_04_S9</i>
Min	26.7	50.1	74.8	27.6	72.8	89.7	22.9	103.7	98.9	17.2	65.6	102.4
Q1-Min	5	15.9	5.6	0.8	8.3	1.9	4	0	25.5	2.9	0.5	0
Med-Q1	3.7	7.2	27.9	0.6	15.1	18.6	4.5	2.5	20.7	4.8	0.8	0.3
Q3-Med	2.8	34.6	21.7	9.8	1.5	13.4	7.3	7.2	4.5	0.3	15.2	5.3
Max-Q3	0	3.4	16.4	4.2	4.9	14.4	8.5	6.1	2.1	2.3	0	0

Mean	37.58	81.66	107.98	33.36	90.08	110.62	33.42	104.68	133.94	22.98	79.88	117.76
Min	26.7	50.1	74.8	27.6	72.8	89.7	22.9	103.7	98.9	17.2	65.6	102.4
Q1	31.7	66	80.4	28.4	81.1	91.6	26.9	103.7	124.4	20.1	66.1	102.4
Median	35.4	73.2	108.3	29	96.2	110.2	31.4	106.2	145.1	24.9	66.9	102.7
Q3	38.2	107.8	130	38.8	97.7	123.6	38.7	113.4	149.6	25.2	82.1	108
Max	38.2	111.2	146.4	43	102.6	138	47.2	119.5	151.7	27.5	82.1	108
Mean	37.58	81.66	107.98	33.36	90.08	110.62	33.42	104.68	133.94	22.98	79.88	117.76
Grand Min	0											
Outliers	55.9	None	None	None	None	None	None	80.6	None	None	118.7	186.7
												89



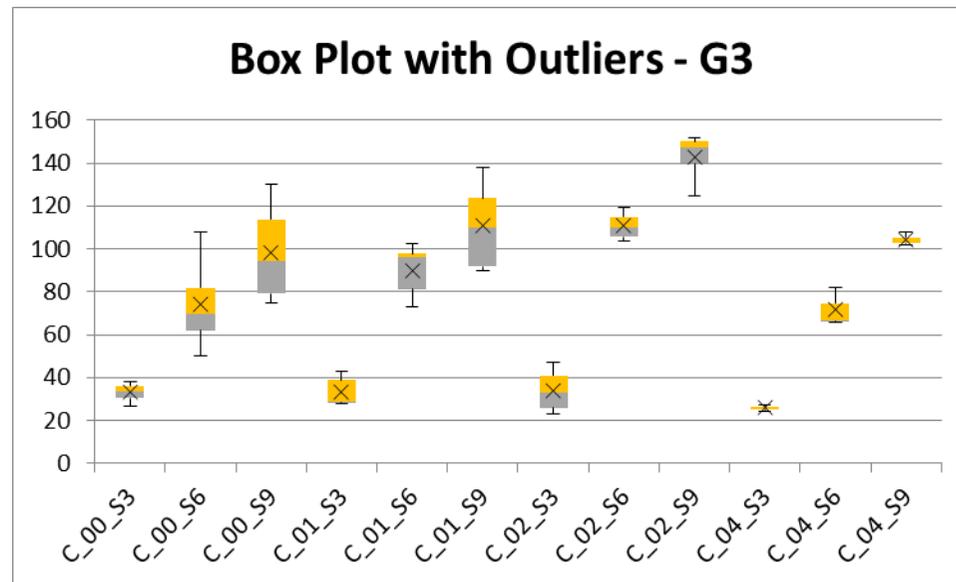
Se elimina los outliers detectados (3, 17).

Se vuelve a realizar la prueba Shapiro Wilk.

	C_00_S3	C_00_S6	C_00_S9	C_01_S3	C_01_S6	C_01_S9	C_02_S3	C_02_S6	C_02_S9	C_04_S3	C_04_S6	C_04_S9
W-stat	0.9793	0.9390	0.9182	0.8152	0.8980	0.9235	0.9431	0.9454	0.8116	0.8353	0.8087	0.7901
p-value	0.8981	0.6480	0.5270	0.1071	0.3990	0.5526	0.6730	0.6874	0.1247	0.2018	0.1354	0.0910
alpha	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

normal	yes	yes	yes									
Multiplier	2.2											
	C_00_S3	C_00_S6	C_00_S9	C_01_S3	C_01_S6	C_01_S9	C_02_S3	C_02_S6	C_02_S9	C_04_S3	C_04_S6	C_04_S9
Min	26.7	50.1	74.8	27.6	72.8	89.7	22.9	103.7	124.4	24.9	65.6	102.4
Q1-Min	3.75	11.925	4.2	0.8	8.3	1.9	3	1.875	15.525	0.15	0.65	0.15
Med-Q1	3.1	7.575	15.35	0.6	15.1	18.6	6.9	4.225	7.425	0.15	0.65	0.15
Q3-Med	2.55	12.25	19.375	9.8	1.5	13.4	8.025	5.125	2.775	1.15	7.6	2.65
Max-Q3	2.1	25.95	16.275	4.2	4.9	14.4	6.375	4.575	1.575	1.15	7.6	2.65
Mean	33	74.275	98.375	33.36	90.08	110.62	33.925	110.7	142.7	25.8666667	71.5333333	104.366667
Min	26.7	50.1	74.8	27.6	72.8	89.7	22.9	103.7	124.4	24.9	65.6	102.4
Q1	30.45	62.025	79	28.4	81.1	91.6	25.9	105.575	139.925	25.05	66.25	102.55
Median	33.55	69.6	94.35	29	96.2	110.2	32.8	109.8	147.35	25.2	66.9	102.7
Q3	36.1	81.85	113.725	38.8	97.7	123.6	40.825	114.925	150.125	26.35	74.5	105.35
Max	38.2	107.8	130	43	102.6	138	47.2	119.5	151.7	27.5	82.1	108

Mean	33	74.275	98.375	33.36	90.08	110.62	33.925	110.7	142.7	25.8666667	71.5333333	104.366667
Grand Min	0											
Outliers	None	None	None	None	None	None	None	None	None	None	None	None



Se realiza el análisis de ANOVA y post ANOVA (Dunnett y Tukey HSD) al grupo G3, este análisis se realizó por semana.

Semana 3

ANOVA: Single Factor								
DESCRIPTION					Alpha	0.05		
Group	Count	Sum	Mean	Variance	SS	Std Err	Lower	Upper
C_00_S3	4	132	33	24.7266667	74.18	3.67272085	24.9978287	41.0021713
C_01_S3	5	166.8	33.36	49.828	199.312	3.2849814	26.2026404	40.5173596
C_02_S3	4	135.7	33.925	123.309167	369.9275	3.67272085	25.9228287	41.9271713
C_04_S3	3	77.6	25.8666667	2.02333333	4.04666667	4.24089275	16.6265551	35.1067782

ANOVA								
Sources	SS	df	MS	F	P value	Eta-sq	RMSSE	Omega Sq
Between Groups	140.923208	3	46.9744028	0.87061357	0.48317085	0.17874823	0.51732118	-0.02486313
Within Groups	647.466167	12	53.9555139					
Total	788.389375	15	52.5592917					

DUNNETT'S TEST		alpha	0.05
----------------	--	-------	------

group	mean	size	ss	df	d-crit
C_00_S3	33	4	74.18		
C_01_S3	33.36	5	199.312		
C_02_S3	33.925	4	369.9275		
C_04_S3	25.8666667	3	4.04666667		
		16	647.466167	12	2.683

D-TEST

group	mean	std err	d-stat	lower	upper	p-value	mean-crit	Cohen d
C_01_S3	-0.36	4.9274721	0.07305977	-13.5804076	12.8604076	1	13.2204076	0.04900999
C_02_S3	-0.925	5.19401164	0.1780897	-14.8605332	13.0105332	1	13.9355332	0.12592844
C_04_S3	7.13333333	5.61017377	1.27149953	-7.9187629	22.1854296	1	15.0520962	0.97112381

TUKEY HSD/KRAMER

alpha 0.05

group	mean	n	ss	df	q-crit
C_00_S3	33	4	74.18		
C_01_S3	33.36	5	199.312		

C_02_S3	33.925	4	369.9275						
C_04_S3	25.8666667	3	4.04666667						
		16	647.466167	12	4.199				
Q TEST									
group 1	group 2	mean	<i>std err</i>	<i>q-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_00_S3	C_01_S3	0.36	3.48424893	0.10332212	-14.2703613	14.9903613	0.99985176	14.6303613	0.04900999
C_00_S3	C_02_S3	0.925	3.67272085	0.25185688	-14.4967549	16.3467549	0.99787916	15.4217549	0.12592844
C_00_S3	C_04_S3	7.13333333	3.96699192	1.79817188	-9.52406573	23.7907324	0.5966234	16.6573991	0.97112381
C_01_S3	C_02_S3	0.565	3.48424893	0.16215833	-14.0653613	15.1953613	0.99942901	14.6303613	0.07691845
C_01_S3	C_04_S3	7.49333333	3.79316979	1.9754806	-8.4341866	23.4208533	0.52440065	15.9275199	1.0201338
C_02_S3	C_04_S3	8.05833333	3.96699192	2.03134604	-8.59906573	24.7157324	0.50217876	16.6573991	1.09705225

Semana 6

ANOVA: Single Factor									
DESCRIPTION					Alpha	0.05			
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	
C_00_S6	4	297.1	74.275	592.6625	1777.9875	7.54404037	57.837948	90.712052	
C_01_S6	5	450.4	90.08	157.877	631.508	6.74759484	75.3782538	104.781746	
C_02_S6	4	442.8	110.7	51.3266667	153.98	7.54404037	94.262948	127.137052	
C_04_S6	3	214.6	71.5333333	84.1633333	168.326667	8.71110748	52.5534606	90.5132061	
ANOVA									
<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>Eta-sq</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>	
Between Groups	3649.14721	3	1216.3824	5.3432086	0.01435463	0.57188155	1.19288519	0.44883892	
Within Groups	2731.80217	12	227.650181						
Total	6380.94938	15	425.396625						
DUNNETT'S TEST				alpha	0.05				

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>size</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>d-crit</i>
C_00_S6	74.275	4	1777.9875		
C_01_S6	90.08	5	631.508		
C_02_S6	110.7	4	153.98		
C_04_S6	71.5333333	3	168.326667		
		16	2731.80217	12	2.683

D-TEST

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>d-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_01_S6	-15.805	10.1213923	1.56154406	-42.9606954	11.3506954	1	27.1556954	1.0475156
C_02_S6	-36.425	10.6688842	3.41413397	-65.0496163	-7.80038367	0.01340714	28.6246163	2.41415728
C_04_S6	2.74166667	11.523712	0.23791524	-28.1764527	33.659786	1	30.9181193	0.18171076

TUKEY HSD/KRAMER

alpha 0.05

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>q-crit</i>
C_00_S6	74.275	4	1777.9875		
C_01_S6	90.08	5	631.508		

C_02_S6	110.7	4	153.98						
C_04_S6	71.5333333	3	168.326667						
		16	2731.80217	12	4.199				
Q TEST									
<i>group 1</i>	<i>group 2</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>q-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_00_S6	C_01_S6	15.805	7.1569051	2.20835679	-14.2468445	45.8568445	0.43437928	30.0518445	1.0475156
C_00_S6	C_02_S6	36.425	7.54404037	4.82831456	4.74757448	68.1024255	0.02301068	31.6774255	2.41415728
C_00_S6	C_04_S6	2.74166667	8.14849491	0.33646295	-31.4738635	36.9571968	0.9950016	34.2155301	0.18171076
C_01_S6	C_02_S6	20.62	7.1569051	2.88113363	-9.43184452	50.6718445	0.22828141	30.0518445	1.36664168
C_01_S6	C_04_S6	18.5466667	7.79145139	2.38038662	-14.1696377	51.2629711	0.37327802	32.7163044	1.22922637
C_02_S6	C_04_S6	39.1666667	8.14849491	4.80661363	4.95113653	73.3821968	0.02363792	34.2155301	2.59586805

Semana 9

ANOVA: Single Factor									
DESCRIPTION					Alpha	0.05			
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	
C_00_S9	4	393.5	98.375	659.175833	1977.5275	9.33671312	78.0320497	118.71795	
C_01_S9	5	553.1	110.62	429.432	1717.728	8.35101009	92.4247121	128.815288	
C_02_S9	4	570.8	142.7	156.42	469.26	9.33671312	122.35705	163.04295	
C_04_S9	3	313.1	104.366667	9.92333333	19.8466667	10.7811077	80.876651	127.856682	
ANOVA									
<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>Eta-sq</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>	
Between Groups	4604.20721	3	1534.73574	4.40134675	0.02625045	0.52388586	1.05849642	0.38940714	
Within Groups	4184.36217	12	348.696847						
Total	8788.56938	15	585.904625						
DUNNETT'S TEST				alpha	0.05				

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>size</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>d-crit</i>
C_00_S9	98.375	4	1977.5275		
C_01_S9	110.62	5	1717.728		
C_02_S9	142.7	4	469.26		
C_04_S9	104.366667	3	19.8466667		
		16	4184.36217	12	2.683

D-TEST

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>d-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_01_S9	-12.245	12.5265151	0.97752646	-45.8536401	21.3636401	1	33.6086401	0.65574468
C_02_S9	-44.325	13.2041063	3.35691026	-79.7516172	-8.89838275	0.01486196	35.4266172	2.37369401
C_04_S9	-5.99166667	14.2620649	0.42011215	-44.2567867	32.2734534	1	38.26512	0.32086595

TUKEY HSD/KRAMER

alpha 0.05

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>q-crit</i>
C_00_S9	98.375	4	1977.5275		
C_01_S9	110.62	5	1717.728		

C_02_S9	142.7	4	469.26						
C_04_S9	104.366667	3	19.8466667						
		16	4184.36217	12	4.199				
Q TEST									
group 1	group 2	mean	std err	q-stat	lower	upper	p-value	mean-crit	Cohen d
C_00_S9	C_01_S9	12.245	8.85758379	1.38243118	-24.9479943	49.4379943	0.76451791	37.1929943	0.65574468
C_00_S9	C_02_S9	44.325	9.33671312	4.74738802	5.12014163	83.5298584	0.02543754	39.2048584	2.37369401
C_00_S9	C_04_S9	5.99166667	10.0848028	0.59412829	-36.3544202	48.3377535	0.97395367	42.3460869	0.32086595
C_01_S9	C_02_S9	32.08	8.85758379	3.62175518	-5.11299434	69.2729943	0.09987737	37.1929943	1.71794933
C_01_S9	C_04_S9	6.25333333	9.64291584	0.64848988	-34.2372703	46.743937	0.96664444	40.4906036	0.33487873
C_02_S9	C_04_S9	38.3333333	10.0848028	3.80109896	-4.01275354	80.6794202	0.08080009	42.3460869	2.05282806

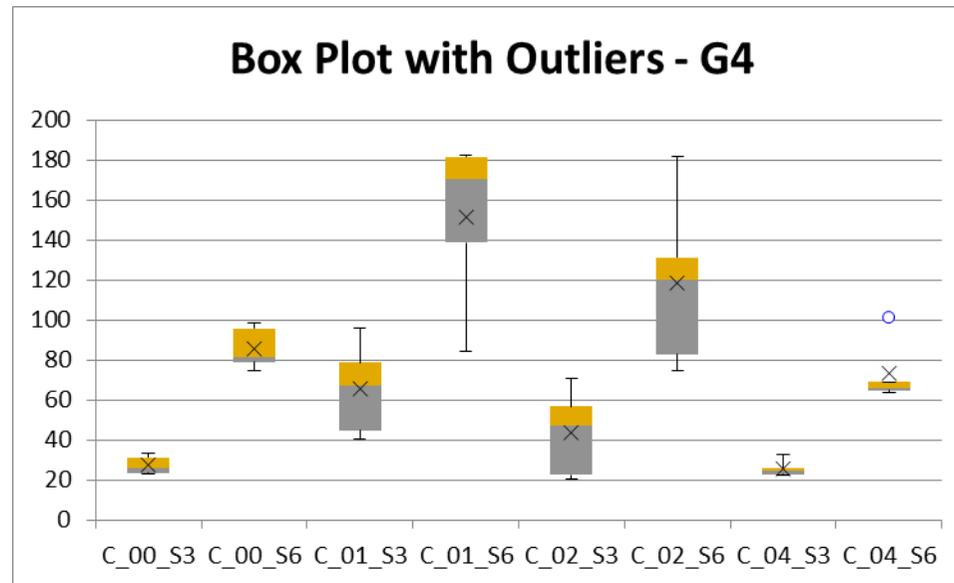
Anexo 03. Procesamiento estadístico del grupo G4

Se elimina la semana 9 debido a la interrupción de varios ejemplares.

Se realiza prueba de Shapiro-Wilk y Outliers.

	C_00_S3	C_00_S6	C_01_S3	C_01_S6	C_02_S3	C_02_S6	C_04_S3	C_04_S6
W-stat	0.8909	0.8692	0.9418	0.8280	0.9105	0.9325	0.8046	0.6621
p-value	0.3618	0.2633	0.6784	0.1344	0.4706	0.6138	0.0883	0.0037
alpha	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
normal	yes	no						
Multiplier	2.2							
	C_00_S3	C_00_S6	C_01_S3	C_01_S6	C_02_S3	C_02_S6	C_04_S3	C_04_S6
Min	22.8	74.9	40.2	84.3	20.7	74.8	22.9	63.9
Q1-Min	0.6	4	4.6	54.4	1.9	8	0.1	1
Med-Q1	2.6	2.5	22.4	31.7	24.9	37.5	1.4	1.3
Q3-Med	5.3	14.5	11.6	11	9.3	11.1	1.8	2.9

Max-Q3	2.4	2.3	17.2	1	13.7	50.4	6.5	0
Mean	27.44	85.86	65.4	151.44	43.62	118.22	25.84	73.08
Min	22.8	74.9	40.2	84.3	20.7	74.8	22.9	63.9
Q1	23.4	78.9	44.8	138.7	22.6	82.8	23	64.9
Median	26	81.4	67.2	170.4	47.5	120.3	24.4	66.2
Q3	31.3	95.9	78.8	181.4	56.8	131.4	26.2	69.1
Max	33.7	98.2	96	182.4	70.5	181.8	32.7	69.1
Mean	27.44	85.86	65.4	151.44	43.62	118.22	25.84	73.08
Grand Min	0							
Outliers	None	None	None	None	None	None	None	101.3



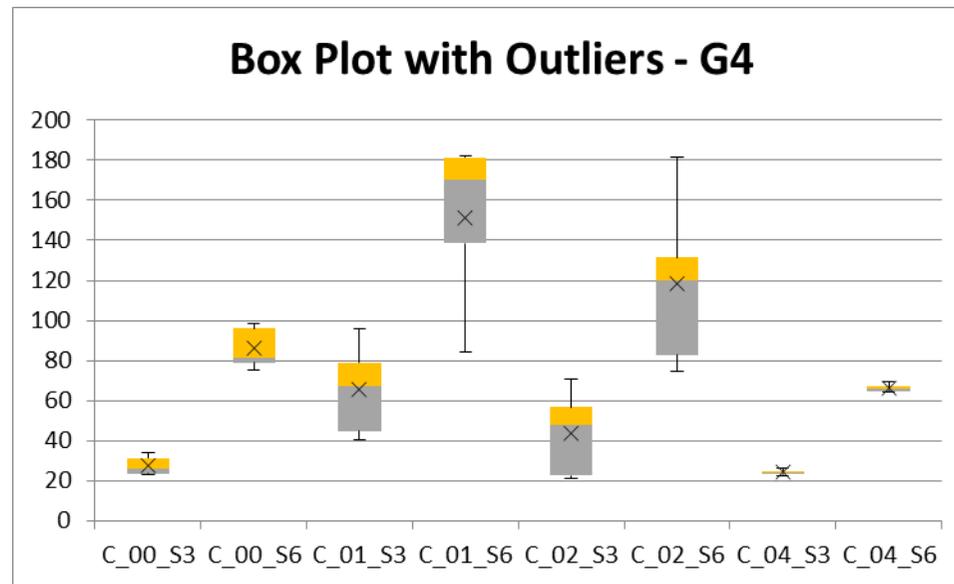
Se elimina el outlier detectado (18).

Se repite la prueba Shapiro-Wilk.

	C_00_S3	C_00_S6	C_01_S3	C_01_S6	C_02_S3	C_02_S6	C_04_S3	C_04_S6
W-stat	0.8909	0.8692	0.9418	0.8280	0.9105	0.9325	0.8762	0.9415
p-value	0.3618	0.2633	0.6784	0.1344	0.4706	0.6138	0.3227	0.6638
alpha	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

normal	yes							
Multiplier	2.2							
	C_00_S3	C_00_S6	C_01_S3	C_01_S6	C_02_S3	C_02_S6	C_04_S3	C_04_S6
Min	22.8	74.9	40.2	84.3	20.7	74.8	22.9	63.9
Q1-Min	0.6	4	4.6	54.4	1.9	8	0.075	0.75
Med-Q1	2.6	2.5	22.4	31.7	24.9	37.5	0.725	0.9
Q3-Med	5.3	14.5	11.6	11	9.3	11.1	1.15	1.375
Max-Q3	2.4	2.3	17.2	1	13.7	50.4	1.35	2.175
Mean	27.44	85.86	65.4	151.44	43.62	118.22	24.125	66.025
Min	22.8	74.9	40.2	84.3	20.7	74.8	22.9	63.9
Q1	23.4	78.9	44.8	138.7	22.6	82.8	22.975	64.65
Median	26	81.4	67.2	170.4	47.5	120.3	23.7	65.55
Q3	31.3	95.9	78.8	181.4	56.8	131.4	24.85	66.925
Max	33.7	98.2	96	182.4	70.5	181.8	26.2	69.1

Mean	27.44	85.86	65.4	151.44	43.62	118.22	24.125	66.025
Grand Min	0							
Outliers	None	None	None	None	None	None	None	None



Se realiza el análisis de ANOVA y post ANOVA (Dunnnett y Tukey HSD) al grupo G4, este análisis se realizó por semana.

Semana 3

ANOVA: Single Factor									
DESCRIPTION					Alpha	0.05			
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	
C_00_S3	5	137.2	27.44	23.503	94.012	7.44597207	11.5692862	43.3107138	
C_01_S3	5	327	65.4	544.64	2178.56	7.44597207	49.5292862	81.2707138	
C_02_S3	5	218.1	43.62	469.617	1878.468	7.44597207	27.7492862	59.4907138	
C_04_S3	4	96.5	24.125	2.3825	7.1475	8.32484985	6.38100257	41.8689974	

ANOVA								
<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>Eta-sq</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>
Between Groups	5069.55039	3	1689.85013	6.09586556	0.00636754	0.54938171	1.13320383	0.44586376
Within Groups	4158.1875	15	277.2125					
Total	9227.73789	18	512.652105					

DUNNETT'S TEST	
alpha	0.05

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>size</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>d-crit</i>			
C_00_S3	27.44	5	94.012					
C_01_S3	65.4	5	2178.56					
C_02_S3	43.62	5	1878.468					
C_04_S3	24.125	4	7.1475					
		19	4158.1875	15	2.61			
D-TEST								
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>d-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_01_S3	-37.96	10.5301947	3.60487162	-65.4438081	-10.4761919	0	27.4838081	2.279921
C_02_S3	-16.18	10.5301947	1.5365338	-43.6638081	11.3038081	1	27.4838081	0.9717893
C_04_S3	3.315	11.1689581	0.29680477	-25.8359806	32.4659806	1	29.1509806	0.19910269
TUKEY HSD/KRAMER			alpha	0.05				
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>q-crit</i>			
C_00_S3	27.44	5	94.012					
C_01_S3	65.4	5	2178.56					

C_02_S3	43.62	5	1878.468						
C_04_S3	24.125	4	7.1475						
		19	4158.1875	15	4.076				
Q TEST									
<i>group 1</i>	<i>group 2</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>q-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_00_S3	C_01_S3	37.96	7.44597207	5.09805834	7.61021786	68.3097821	0.01238353	30.3497821	2.279921
C_00_S3	C_02_S3	16.18	7.44597207	2.17298693	-14.1697821	46.5297821	0.44166702	30.3497821	0.9717893
C_00_S3	C_04_S3	3.315	7.89764601	0.41974533	-28.8758051	35.5058051	0.99052856	32.1908051	0.19910269
C_01_S3	C_02_S3	21.78	7.44597207	2.92507141	-8.56978214	52.1297821	0.20791458	30.3497821	1.3081317
C_01_S3	C_04_S3	41.275	7.89764601	5.22624083	9.08419486	73.4658051	0.01036214	32.1908051	2.47902369
C_02_S3	C_04_S3	19.495	7.89764601	2.46845705	-12.6958051	51.6858051	0.33607203	32.1908051	1.17089199

Semana 6

ANOVA: Single Factor									
DESCRIPTION					<i>Alpha</i>	<i>0.05</i>			
Group	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	
C_00_S6	5	429.3	85.86	110.383	441.532	14.0013426	56.0168448	115.703155	
C_01_S6	5	757.2	151.44	1721.423	6885.692	14.0013426	121.596845	181.283155	
C_02_S6	5	591.1	118.22	1840.082	7360.328	14.0013426	88.3768448	148.063155	
C_04_S6	4	264.1	66.025	5.08916667	15.2675	15.6539769	32.6593381	99.3906619	

ANOVA								
Sources	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>Eta-sq</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>
Between Groups	19450.3268	3	6483.44227	6.61448874	0.00458702	0.56950322	1.19742168	0.46991734
Within Groups	14702.8195	15	980.187967					
Total	34153.1463	18	1897.39702					

DUNNETT'S TEST			alpha	0.05				
group	mean	size	ss	df	d-crit			
C_00_S6	85.86	5	441.532					
C_01_S6	151.44	5	6885.692					
C_02_S6	118.22	5	7360.328					
C_04_S6	66.025	4	15.2675					
		19	14702.8195	15	2.61			
D-TEST								
group	mean	std err	d-stat	lower	upper	p-value	mean-crit	Cohen d
C_01_S6	-65.58	19.8008885	3.31197259	- 117.260319	- 13.8996809	0.012522	51.6803191	2.09467538
C_02_S6	-32.36	19.8008885	1.6342701	- 84.0403191	19.3203191	1	51.6803191	1.03360316
C_04_S6	19.835	21.0020138	0.94443324	- 34.9802561	74.6502561	1	54.8152561	0.63354508

TUKEY				<i>alpha</i>	<i>0.05</i>				
HSD/KRAMER									
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>q-crit</i>				
C_00_S6	85.86	5	441.532						
C_01_S6	151.44	5	6885.692						
C_02_S6	118.22	5	7360.328						
C_04_S6	66.025	4	15.2675						
		19	14702.8195	15	4.076				
Q TEST									
<i>group 1</i>	<i>group 2</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>q-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_00_S6	C_01_S6	65.58	14.0013426	4.68383655	8.51052775	122.649472	0.0219582	57.0694723	2.09467538
C_00_S6	C_02_S6	32.36	14.0013426	2.31120693	- 24.7094723	89.4294723	0.39025739	57.0694723	1.03360316
C_00_S6	C_04_S6	19.835	14.8506664	1.3356303	- 40.6963162	80.3663162	0.78185443	60.5313162	0.63354508
C_01_S6	C_02_S6	33.22	14.0013426	2.37262962	- 23.8494723	90.2894723	0.36851615	57.0694723	1.06107222

C_01_S6	C_04_S6	85.415	14.8506664	5.75159375	24.8836838	145.946316	0.00498633	60.5313162	2.72822046
C_02_S6	C_04_S6	52.195	14.8506664	3.51465709	- 8.33631624	112.726316	0.10320621	60.5313162	1.66714824

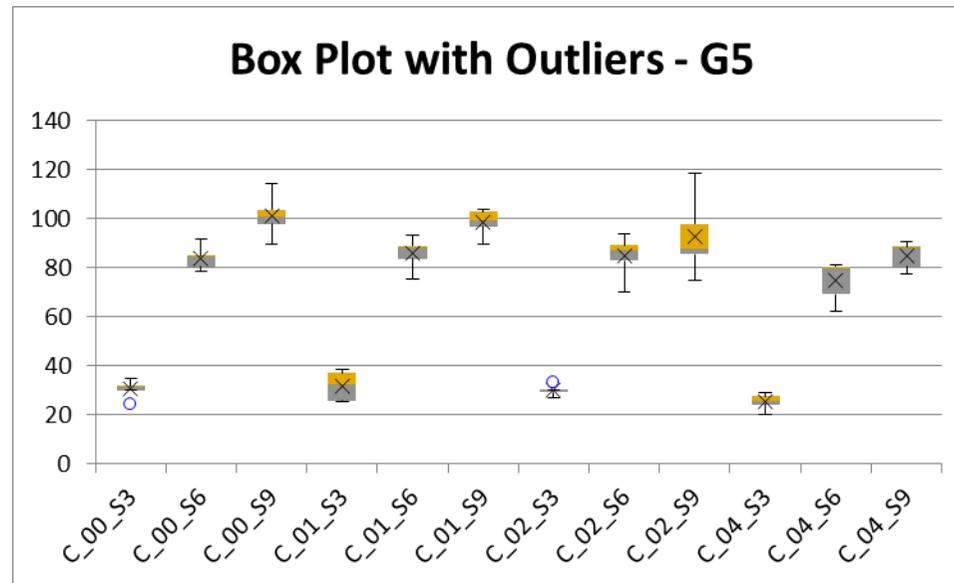
Anexo 04. Procesamiento estadístico del grupo G5

Se realiza prueba de Shapiro-Wilk y Outliers.

	<i>C_00_S3</i>	<i>C_00_S6</i>	<i>C_00_S9</i>	<i>C_01_S3</i>	<i>C_01_S6</i>	<i>C_01_S9</i>	<i>C_02_S3</i>	<i>C_02_S6</i>	<i>C_02_S9</i>	<i>C_04_S3</i>	<i>C_04_S6</i>	<i>C_04_S9</i>
W-stat	0.9268	0.9356	0.9828	0.8591	0.9379	0.9110	0.9603	0.9248	0.9433	0.9481	0.8116	0.8693
p-value	0.5744	0.6349	0.9489	0.2250	0.6508	0.4734	0.8103	0.5616	0.6894	0.7233	0.1004	0.2634
alpha	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
normal	yes											
Multiplier	2.2											

	<i>C_00_S3</i>	<i>C_00_S6</i>	<i>C_00_S9</i>	<i>C_01_S3</i>	<i>C_01_S6</i>	<i>C_01_S9</i>	<i>C_02_S3</i>	<i>C_02_S6</i>	<i>C_02_S9</i>	<i>C_04_S3</i>	<i>C_04_S6</i>	<i>C_04_S9</i>
Min	29.8	78.4	89.3	25.4	75.2	89.4	26.7	70.2	74.5	19.8	62.1	77.4
Q1-Min	0	2	8.4	0.2	8.3	7.2	2.3	12.5	10.8	4.2	7.1	2.9
Med-Q1	1.3	4	3.2	6.7	4.8	2.6	1.1	4.3	2.4	1.3	10.7	7.9
Q3-Med	0.7	0.2	2.7	4.8	0.4	3.6	0	2	10	2.3	0.6	0.1
Max-Q3	2.8	6.9	10.6	1.2	4.7	0.8	0	4.9	20.8	1.1	0.6	2.4

Mean	30.28	83.86	101.14	31.74	85.82	98.32	29.76	84.56	92.74	25.08	74.56	84.98
Min	29.8	78.4	89.3	25.4	75.2	89.4	26.7	70.2	74.5	19.8	62.1	77.4
Q1	29.8	80.4	97.7	25.6	83.5	96.6	29	82.7	85.3	24	69.2	80.3
Median	31.1	84.4	100.9	32.3	88.3	99.2	30.1	87	87.7	25.3	79.9	88.2
Q3	31.8	84.6	103.6	37.1	88.7	102.8	30.1	89	97.7	27.6	80.5	88.3
Max	34.6	91.5	114.2	38.3	93.4	103.6	30.1	93.9	118.5	28.7	81.1	90.7
Mean	30.28	83.86	101.14	31.74	85.82	98.32	29.76	84.56	92.74	25.08	74.56	84.98
Grand Min	0											
Outliers	24.1	None	None	None	None	None	32.9	None	None	None	None	None



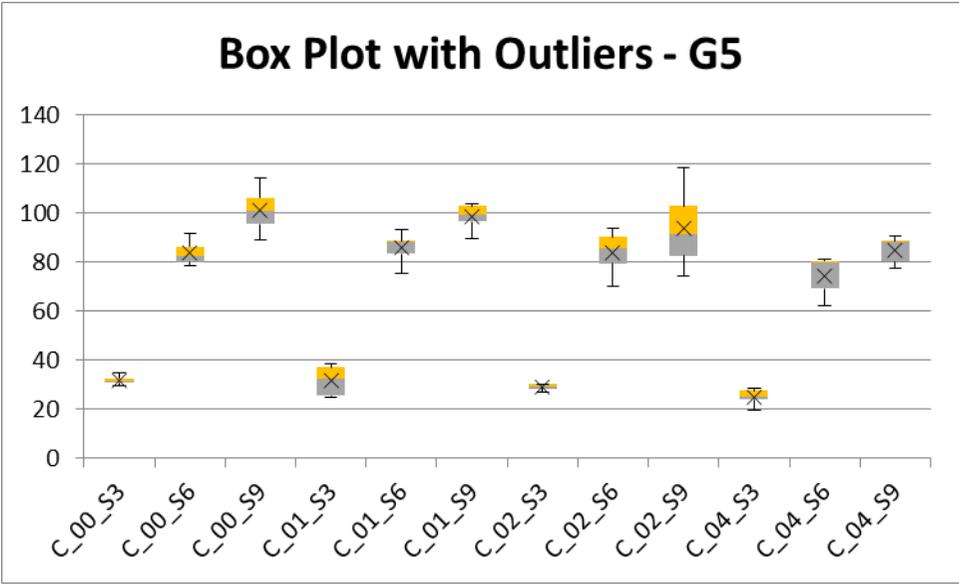
Se elimina los outliers detectados (4, 11).

Se vuelve a realizar la prueba Shapiro-Wilk.

	C_00_S3	C_00_S6	C_00_S9	C_01_S3	C_01_S6	C_01_S9	C_02_S3	C_02_S6	C_02_S9	C_04_S3	C_04_S6	C_04_S9
W-stat	0.9466	0.9328	0.9970	0.8591	0.9379	0.9110	0.8245	0.9545	0.9761	0.9481	0.8116	0.8693
p-value	0.6947	0.6111	0.9899	0.2250	0.6508	0.4734	0.1540	0.7442	0.8790	0.7233	0.1004	0.2634
alpha	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05

normal	yes											
Multiplier	2.2											
	C_00_S3	C_00_S6	C_00_S9	C_01_S3	C_01_S6	C_01_S9	C_02_S3	C_02_S6	C_02_S9	C_04_S3	C_04_S6	C_04_S9
Min	29.8	78.4	89.3	25.4	75.2	89.4	26.7	70.2	74.5	19.8	62.1	77.4
Q1-Min	0.975	1.5	6.3	0.2	8.3	7.2	1.725	9.375	8.1	4.2	7.1	2.9
Med-Q1	0.675	2.5	5.05	6.7	4.8	2.6	1.125	6.275	8.9	1.3	10.7	7.9
Q3-Med	1.05	3.775	5.6	4.8	0.4	3.6	0.55	4.375	11.4	2.3	0.6	0.1
Max-Q3	2.1	5.325	7.95	1.2	4.7	0.8	0	3.675	15.6	1.1	0.6	2.4
Mean	31.825	83.675	101.2	31.74	85.82	98.32	28.975	83.95	94	25.08	74.56	84.98
Min	29.8	78.4	89.3	25.4	75.2	89.4	26.7	70.2	74.5	19.8	62.1	77.4
Q1	30.775	79.9	95.6	25.6	83.5	96.6	28.425	79.575	82.6	24	69.2	80.3
Median	31.45	82.4	100.65	32.3	88.3	99.2	29.55	85.85	91.5	25.3	79.9	88.2
Q3	32.5	86.175	106.25	37.1	88.7	102.8	30.1	90.225	102.9	27.6	80.5	88.3
Max	34.6	91.5	114.2	38.3	93.4	103.6	30.1	93.9	118.5	28.7	81.1	90.7

Mean	31.825	83.675	101.2	31.74	85.82	98.32	28.975	83.95	94	25.08	74.56	84.98
Grand Min	0											
Outliers	None	None	None	None	None	None	None	None	None	None	None	None



Se realiza el análisis de ANOVA y post ANOVA (Dunnnett y Tukey HSD) al grupo G5, este análisis se realizó por semana.

Semana 3

ANOVA: Single Factor									
DESCRIPTION					Alpha	0.05			
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	
C_00_S3	4	127.3	31.825	4.10916667	12.3275	1.97554242	27.5878829	36.0621171	
C_01_S3	5	158.7	31.74	37.493	149.972	1.76697886	27.9502073	35.5297927	
C_02_S3	4	115.9	28.975	2.56916667	7.7075	1.97554242	24.7378829	33.2121171	
C_04_S3	5	125.4	25.08	12.137	48.548	1.76697886	21.2902073	28.8697927	
ANOVA									
<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>Eta-sq</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>	
Between Groups	144.734444	3	48.2448148	3.09042304	0.06153051	0.39839981	0.80300893	0.25838241	
Within Groups	218.555	14	15.6110714						
Total	363.289444	17	21.3699673						
DUNNETT'S TEST				alpha	0.05				

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>size</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>d-crit</i>
C_00_S3	31.825	4	12.3275		
C_01_S3	31.74	5	149.972		
C_02_S3	28.975	4	7.7075		
C_04_S3	25.08	5	48.548		
		18	218.555	14	2.631

D-TEST

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>d-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_01_S3	0.085	2.65046829	0.0320698	-6.88838206	7.05838206	1	6.97338206	0.02151308
C_02_S3	2.85	2.79383888	1.02010177	-4.50059011	10.2005901	1	7.35059011	0.72132088
C_04_S3	6.745	2.65046829	2.54483332	-0.22838206	13.7183821	0.05853424	6.97338206	1.70712609

TUKEY HSD/KRAMER

alpha 0.05

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>q-crit</i>
C_00_S3	31.825	4	12.3275		
C_01_S3	31.74	5	149.972		

C_02_S3	28.975	4	7.7075						
C_04_S3	25.08	5	48.548						
		18	218.555	14	4.111				
Q TEST									
<i>group 1</i>	<i>group 2</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>q-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_00_S3	C_01_S3	0.085	1.8741641	0.04535355	-7.61968861	7.78968861	0.99998754	7.70468861	0.02151308
C_00_S3	C_02_S3	2.85	1.97554242	1.44264176	-5.27145489	10.9714549	0.74074116	8.12145489	0.72132088
C_00_S3	C_04_S3	6.745	1.8741641	3.59893779	-0.95968861	14.4496886	0.09563733	7.70468861	1.70712609
C_01_S3	C_02_S3	2.765	1.8741641	1.47532439	-4.93968861	10.4696886	0.72777061	7.70468861	0.6998078
C_01_S3	C_04_S3	6.66	1.76697886	3.76914527	-0.60405009	13.9240501	0.07735044	7.26405009	1.68561301
C_02_S3	C_04_S3	3.895	1.8741641	2.07825985	-3.80968861	11.5996886	0.48014244	7.70468861	0.9858052

Semana 6

ANOVA: Single Factor									
DESCRIPTION					Alpha	0.05			
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	
C_00_S6	4	334.7	83.675	33.4358333	100.3075	4.00012835	75.095578	92.254422	
C_01_S6	5	429.1	85.82	47.517	190.068	3.57782356	78.1463317	93.4936683	
C_02_S6	4	335.8	83.95	105.043333	315.13	4.00012835	75.370578	92.529422	
C_04_S6	5	372.8	74.56	72.638	290.552	3.57782356	66.8863317	82.2336683	
ANOVA									
Sources	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>Eta-sq</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>	
Between Groups	375.4425	3	125.1475	1.95530421	0.16716023	0.29527527	0.63142203	0.13734902	
Within Groups	896.0575	14	64.0041071						
Total	1271.5	17	74.7941176						

DUNNETT'S TEST			alpha	0.05				
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>size</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>d-crit</i>			
C_00_S6	83.675	4	100.3075					
C_01_S6	85.82	5	190.068					
C_02_S6	83.95	4	315.13					
C_04_S6	74.56	5	290.552					
		18	896.0575	14	2.631			
D-TEST								
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>d-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_01_S6	-2.145	5.36673534	0.39968433	- 16.2648807	11.9748807	1	14.1198807	0.2681164
C_02_S6	-0.275	5.65703576	0.04861203	- 15.1586611	14.6086611	1	14.8836611	0.0343739
C_04_S6	9.115	5.36673534	1.69842547	- 5.00488068	23.2348807	1	14.1198807	1.13933844
TUKEY HSD/KRAMER			alpha	0.05				

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>q-crit</i>				
C_00_S6	83.675	4	100.3075						
C_01_S6	85.82	5	190.068						
C_02_S6	83.95	4	315.13						
C_04_S6	74.56	5	290.552						
		18	896.0575	14	4.111				
Q TEST									
<i>group 1</i>	<i>group 2</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>q-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_00_S6	C_01_S6	2.145	3.79485495	0.565239	- 13.4556487	17.7456487	0.9775361	15.6006487	0.2681164
C_00_S6	C_02_S6	0.275	4.00012835	0.06874779	- 16.1695276	16.7195276	0.99995662	16.4445276	0.0343739
C_00_S6	C_04_S6	9.115	3.79485495	2.40193634	- 6.48564871	24.7156487	0.36060404	15.6006487	1.13933844
C_01_S6	C_02_S6	1.87	3.79485495	0.49277246	- 13.7306487	17.4706487	0.98485955	15.6006487	0.2337425

C_01_S6	C_04_S6	11.26	3.57782356	3.1471647	- 3.44843266	25.9684327	0.16415298	14.7084327	1.40745484
----------------	---------	-------	------------	-----------	-----------------	------------	------------	------------	------------

C_02_S6	C_04_S6	9.39	3.79485495	2.47440287	- 6.21064871	24.9906487	0.3364638	15.6006487	1.17371234
----------------	---------	------	------------	------------	-----------------	------------	-----------	------------	------------

Semana 9

ANOVA: Single Factor									
DESCRIPTION					Alpha	0.05			
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	
C_00_S9	4	404.8	101.2	109.54	328.62	5.44979685	89.5113483	112.888652	
C_01_S9	5	491.6	98.32	32.812	131.248	4.87444649	87.8653521	108.774648	
C_02_S9	4	376	94	356.626667	1069.88	5.44979685	82.3113483	105.688652	
C_04_S9	5	424.9	84.98	33.367	133.468	4.87444649	74.5253521	95.4346479	

ANOVA								
<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>Eta-sq</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>
Between Groups	705.913444	3	235.304481	1.9806584	0.16326095	0.29796322	0.64939507	0.14048222
Within Groups	1663.216	14	118.801143					
Total	2369.12944	17	139.360556					

DUNNETT'S TEST			alpha	0.05				
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>size</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>d-crit</i>			
C_00_S9	101.2	4	328.62					
C_01_S9	98.32	5	131.248					
C_02_S9	94	4	1069.88					
C_04_S9	84.98	5	133.468					
		18	1663.216	14	2.631			
D-TEST								
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>d-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_01_S9	2.88	7.31166973	0.39389088	- 16.3570031	22.1170031	1	19.2370031	0.26423003
C_02_S9	7.2	7.70717662	0.93419424	- 13.0775817	27.4775817	1	20.2775817	0.66057508
C_04_S9	16.22	7.31166973	2.21837153	- 3.01700307	35.4570031	1	19.2370031	1.48812886
TUKEY HSD/KRAMER			alpha	0.05				

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>q-crit</i>				
C_00_S9	101.2	4	328.62						
C_01_S9	98.32	5	131.248						
C_02_S9	94	4	1069.88						
C_04_S9	84.98	5	133.468						
		18	1663.216	14	4.111				
Q TEST									
<i>group 1</i>	<i>group 2</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>q-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_00_S9	C_01_S9	2.88	5.17013125	0.55704582	- 18.3744096	24.1344096	0.97845493	21.2544096	0.26423003
C_00_S9	C_02_S9	7.2	5.44979685	1.32115016	- 15.2041149	29.6041149	0.78733681	22.4041149	0.66057508
C_00_S9	C_04_S9	16.22	5.17013125	3.13725111	- 5.03440957	37.4744096	0.16603681	21.2544096	1.48812886
C_01_S9	C_02_S9	4.32	5.17013125	0.83556873	- 16.9344096	25.5744096	0.93319729	21.2544096	0.39634505

C_01_S9	C_04_S9	13.34	4.87444649	2.73672099	- 6.69884952	33.3788495	0.25815623	20.0388495	1.22389883
----------------	---------	-------	------------	------------	-----------------	------------	------------	------------	------------

C_02_S9	C_04_S9	9.02	5.17013125	1.74463656	- 12.2344096	30.2744096	0.61690359	21.2544096	0.82755378
----------------	---------	------	------------	------------	-----------------	------------	------------	------------	------------

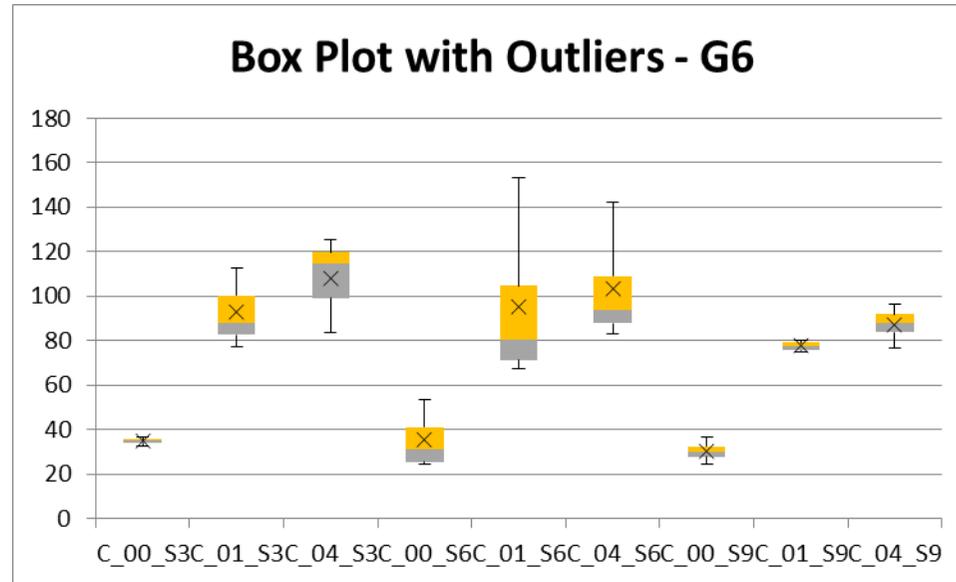
Anexo 05. Procesamiento estadístico del grupo G6

Se elimina la concentración C-02 debido a la interrupción de varios ejemplares.

Se realiza prueba de Shapiro Wilk y Outliers

	C_00_S3	C_01_S3	C_04_S3	C_00_S6	C_01_S6	C_04_S6	C_00_S9	C_01_S9	C_04_S9
W-stat	0.9807	0.9527	0.9265	0.8762	0.8084	0.8240	0.9928	0.8471	0.9820
p-value	0.7335	0.5813	0.4756	0.3225	0.1181	0.1526	0.9711	0.2168	0.9138
alpha	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
normal	yes								
Multiplier	2.2								
	C_00_S3	C_01_S3	C_04_S3	C_00_S6	C_01_S6	C_04_S6	C_00_S9	C_01_S9	C_04_S9
Min	32.6	77.2	83.7	24.5	67.4	83.1	24.2	75.6	76.4
Q1-Min	1.15	5.45	15.4	0.9	3.9	4.575	3.525	0.075	7.2
Med-Q1	1.15	5.45	15.4	5.9	9.2	5.875	2.175	1.625	4.6
Q3-Med	0.7	12.3	5.3	9.775	24.15	15.4	2.375	1.9	3.625

Max-Q3	0.7	12.3	5.3	12.525	48.75	33.15	4.125	0.9	4.275
Mean	34.6	92.6666667	107.766667	35.175	95.45	103.075	30.1	77.575	87.225
Min	32.6	77.2	83.7	24.5	67.4	83.1	24.2	75.6	76.4
Q1	33.75	82.65	99.1	25.4	71.3	87.675	27.725	75.675	83.6
Median	34.9	88.1	114.5	31.3	80.5	93.55	29.9	77.3	88.2
Q3	35.6	100.4	119.8	41.075	104.65	108.95	32.275	79.2	91.825
Max	36.3	112.7	125.1	53.6	153.4	142.1	36.4	80.1	96.1
Mean	34.6	92.6666667	107.766667	35.175	95.45	103.075	30.1	77.575	87.225
Grand Min	0								
Outliers	None	None	None	None	None	None	None	None	None



Se realiza el análisis de ANOVA y post ANOVA (Dunnett y Tukey HSD) al grupo G6, este análisis se realizó por semana.

Semana 3

ANOVA: Single Factor									
DESCRIPTION					Alpha	0.05			
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	
C_00_S3	3	103.8	34.6	3.49	6.98	5.12244855	22.7876125	46.4123875	
C_01_S3	4	140.7	35.175	182.0625	546.1875	4.43617058	24.9451723	45.4048277	
C_04_S3	4	120.4	30.1	25.5266667	76.58	4.43617058	19.8701723	40.3298277	
ANOVA									
<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>Eta-sq</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>	
Between Groups	59.9143182	2	29.9571591	0.3805609	0.69521811	0.08687492	0.31321791	- 0.12691965	
Within Groups	629.7475	8	78.7184375						
Total	689.661818	10	68.9661818						
DUNNETT'S TEST			alpha	0.05					

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>size</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>d-crit</i>
C_00_S3	34.6	3	6.98		
C_01_S3	35.175	4	546.1875		
C_04_S3	30.1	4	76.58		
		11	629.7475	8	2.673

D-TEST

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>d-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_01_S3	-0.575	6.77636249	0.08485378	- 18.6882169	17.5382169	1	18.1132169	0.06480815
C_04_S3	4.5	6.77636249	0.66407309	- 13.6132169	22.6132169	1	18.1132169	0.5071942

TUKEY HSD/KRAMER

alpha 0.05

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>q-crit</i>
C_00_S3	34.6	3	6.98		
C_01_S3	35.175	4	546.1875		
C_04_S3	30.1	4	76.58		

		11	629.7475	8	4.041				
Q TEST									
group 1	<i>group 2</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>q-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_00_S3	C_01_S3	0.575	4.79161187	0.12000137	- 18.7879035	19.9379035	0.99604025	19.3629035	0.06480815
C_00_S3	C_04_S3	4.5	4.79161187	0.93914118	- 14.8629035	23.8629035	0.7899547	19.3629035	0.5071942
C_01_S3	C_04_S3	5.075	4.43617058	1.1440047	- 12.8515653	23.0015653	0.70828926	17.9265653	0.57200235

Semana 6

ANOVA: Single Factor									
DESCRIPTION					Alpha	0.05			
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	
C_00_S6	3	278	92.6666667	330.703333	661.406667	14.9913644	58.0965183	127.236815	
C_01_S6	4	381.8	95.45	1572.27667	4716.83	12.9829024	65.5113733	125.388627	
C_04_S6	4	310.3	77.575	5.1825	15.5475	12.9829024	47.6363733	107.513627	

ANOVA								
<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>Eta-sq</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>
Between Groups	721.664924	2	360.832462	0.53518265	0.60514693	0.11800686	0.37040538	-0.0923139
Within Groups	5393.78417	8	674.223021					
Total	6115.44909	10	611.544909					

DUNNETT'S TEST	
alpha	0.05

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>size</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>d-crit</i>
C_00_S6	92.6666667	3	661.406667		
C_01_S6	95.45	4	4716.83		
C_04_S6	77.575	4	15.5475		
		11	5393.78417	8	2.673

D-TEST

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>d-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_01_S6	-2.78333333	19.831711	0.14034761	- 55.7934969	50.2268302	1	53.0101636	0.10719226
C_04_S6	15.0916667	19.831711	0.76098662	- 37.9184969	68.1018302	1	53.0101636	0.58121313

TUKEY HSD/KRAMER

alpha 0.05

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>q-crit</i>
C_00_S6	92.6666667	3	661.406667		
C_01_S6	95.45	4	4716.83		
C_04_S6	77.575	4	15.5475		

		11	5393.78417	8	4.041				
Q TEST									
<i>group 1</i>	<i>group 2</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>q-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_00_S6	C_01_S6	2.78333333	14.0231373	0.1984815	- 53.8841647	59.4508314	0.98921409	56.667498	0.10719226
C_00_S6	C_04_S6	15.0916667	14.0231373	1.07619759	- 41.5758314	71.7591647	0.73582869	56.667498	0.58121313
C_01_S6	C_04_S6	17.875	12.9829024	1.37681078	- 34.5889087	70.3389087	0.6125528	52.4639087	0.68840539

Semana 9

ANOVA: Single Factor								
DESCRIPTION					Alpha	0.05		
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>
C_00_S9	3	323.3	107.766667	462.493333	924.986667	11.6793294	80.8340847	134.699249
C_01_S9	4	412.3	103.075	713.749167	2141.2475	10.114596	79.7506998	126.3993
C_04_S9	4	348.9	87.225	69.1758333	207.5275	10.114596	63.9006998	110.5493
ANOVA								
<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>Eta-sq</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>
Between Groups	849.747424	2	424.873712	1.03825203	0.39730169	0.20607386	0.53210696	0.00690688
Within Groups	3273.76167	8	409.220208					
Total	4123.50909	10	412.350909					
DUNNETT'S TEST				alpha	0.05			
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>size</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>d-crit</i>			

C_00_S9	107.766667	3	924.986667		
C_01_S9	103.075	4	2141.2475		
C_04_S9	87.225	4	207.5275		
		11	3273.76167	8	2.673

D-TEST

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>d-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_01_S9	4.69166667	15.4503006	0.30366184	-36.6069868	45.9903201	1	41.2986535	0.23192556
C_04_S9	20.5416667	15.4503006	1.32953185	-20.7569868	61.8403201	1	41.2986535	1.01544672

TUKEY HSD/KRAMER

alpha 0.05

<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>q-crit</i>
C_00_S9	107.766667	3	924.986667		
C_01_S9	103.075	4	2141.2475		
C_04_S9	87.225	4	207.5275		
		11	3273.76167	8	4.041

Q TEST

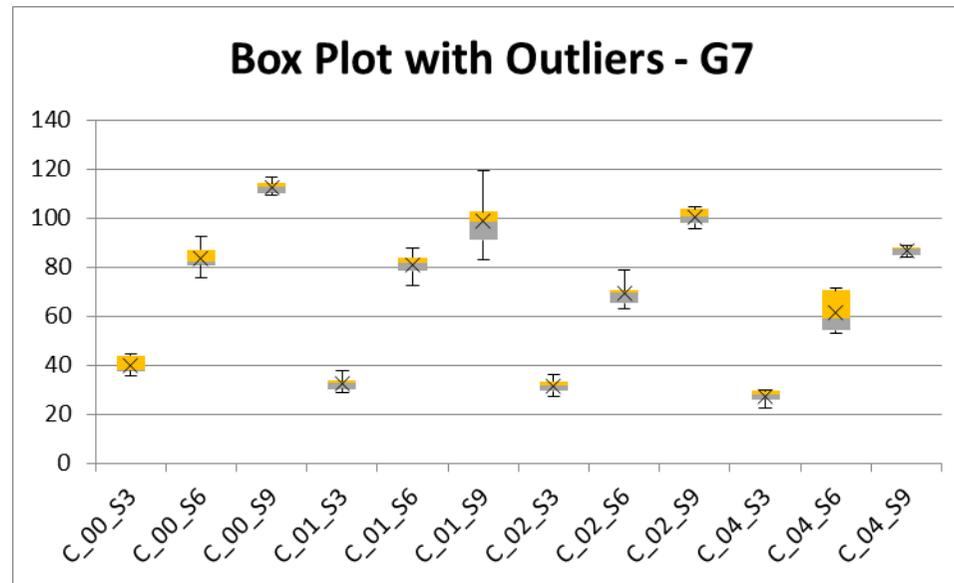
<i>group 1</i>	<i>group 2</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>q-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_00_S9	C_01_S9	4.69166667	10.9250123	0.42944269	-39.4563081	48.8396414	0.95074831	44.1479748	0.23192556
C_00_S9	C_04_S9	20.5416667	10.9250123	1.88024197	-23.6063081	64.6896414	0.41924406	44.1479748	1.01544672
C_01_S9	C_04_S9	15.85	10.114596	1.56704232	-25.0230824	56.7230824	0.5358974	40.8730824	0.78352116

Anexo 06. Procesamiento estadístico del grupo G7

Se realiza prueba de Shapiro Wilk y Outliers

	<i>C_00_S3</i>	<i>C_00_S6</i>	<i>C_00_S9</i>	<i>C_01_S3</i>	<i>C_01_S6</i>	<i>C_01_S9</i>	<i>C_02_S3</i>	<i>C_02_S6</i>	<i>C_02_S9</i>	<i>C_04_S3</i>	<i>C_04_S6</i>	<i>C_04_S9</i>
W-stat	0.8509	0.9804	0.9553	0.9703	0.9820	0.9727	0.9939	0.9367	0.9251	0.8878	0.8378	0.9029
p-value	0.1974	0.9369	0.7751	0.8772	0.9452	0.8925	0.9914	0.6427	0.5635	0.3463	0.1590	0.4261
alpha	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
normal	yes											
Multiplier	2.2											
	<i>C_00_S3</i>	<i>C_00_S6</i>	<i>C_00_S9</i>	<i>C_01_S3</i>	<i>C_01_S6</i>	<i>C_01_S9</i>	<i>C_02_S3</i>	<i>C_02_S6</i>	<i>C_02_S9</i>	<i>C_04_S3</i>	<i>C_04_S6</i>	<i>C_04_S9</i>
Min	35.8	75.7	109.5	28.7	72.7	82.8	27.3	63	95.7	22.7	52.9	83.9
Q1-Min	1.7	5	0.8	1.6	5.7	8.3	2.2	2.2	2.1	3.3	1.3	1.2
Med-Q1	0.5	1.3	2.6	2.4	3.5	7.3	2	4.3	3	2.1	4.7	2.6
Q3-Med	5.9	5.1	1.4	0.9	2.1	4.2	1.8	0.9	3	1.4	11.7	0.3
Max-Q3	0.7	5.3	2.2	3.9	3.6	17	3	8.2	0.6	0.2	0.7	0.9

Mean	39.96	83.58	112.7	32.56	80.92	98.9	31.58	69.34	100.5	27.2	61.58	86.72
Min	35.8	75.7	109.5	28.7	72.7	82.8	27.3	63	95.7	22.7	52.9	83.9
Q1	37.5	80.7	110.3	30.3	78.4	91.1	29.5	65.2	97.8	26	54.2	85.1
Median	38	82	112.9	32.7	81.9	98.4	31.5	69.5	100.8	28.1	58.9	87.7
Q3	43.9	87.1	114.3	33.6	84	102.6	33.3	70.4	103.8	29.5	70.6	88
Max	44.6	92.4	116.5	37.5	87.6	119.6	36.3	78.6	104.4	29.7	71.3	88.9
Mean	39.96	83.58	112.7	32.56	80.92	98.9	31.58	69.34	100.5	27.2	61.58	86.72
Grand Min	0											
Outliers	None	None	None	None								



Se realiza el análisis de ANOVA y post ANOVA (Dunnett y Tukey HSD) al grupo G7, este análisis se realizó por semana.

Semana 3

ANOVA: Single Factor									
DESCRIPTION					Alpha	0.05			
Group	Count	Sum	Mean	Variance	SS	Std Err	Lower	Upper	
C_00_S3	5	199.8	39.96	16.063	64.252	1.54795026	36.678492	43.241508	
C_01_S3	5	162.8	32.56	11.378	45.512	1.54795026	29.278492	35.841508	
C_02_S3	5	157.9	31.58	11.972	47.888	1.54795026	28.298492	34.861508	
C_04_S3	5	136	27.2	8.51	34.04	1.54795026	23.918492	30.481508	

ANOVA								
Sources	SS	df	MS	F	P value	Eta-sq	RMSSE	Omega Sq
Between Groups	420.8455	3	140.281833	11.7089359	0.00026088	0.68705263	1.5302899	0.61632026
Within Groups	191.692	16	11.98075					
Total	612.5375	19	32.2388158					

DUNNETT'S TEST			alpha	0.05				
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>size</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>d-crit</i>			
C_00_S3	39.96	5	64.252					
C_01_S3	32.56	5	45.512					
C_02_S3	31.58	5	47.888					
C_04_S3	27.2	5	34.04					
		20	191.692	16	2.592			
D-TEST								
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>d-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_01_S3	7.4	2.18913225	3.38033484	1.72576921	13.0742308	0.01019684	5.67423079	2.13791147
C_02_S3	8.38	2.18913225	3.8280008	2.70576921	14.0542308	0	5.67423079	2.42104028
C_04_S3	12.76	2.18913225	5.82879358	7.08576921	18.4342308	0	5.67423079	3.68645275
TUKEY HSD/KRAMER			alpha	0.05				
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>q-crit</i>			
C_00_S3	39.96	5	64.252					

C_01_S3	32.56	5	45.512						
C_02_S3	31.58	5	47.888						
C_04_S3	27.2	5	34.04						
		20	191.692	16	4.046				
Q TEST									
group 1	group 2	mean	std err	q-stat	lower	upper	p-value	mean-crit	Cohen d
C_00_S3	C_01_S3	7.4	1.54795026	4.78051537	1.13699326	13.6630067	0.01799383	6.26300674	2.13791147
C_00_S3	C_02_S3	8.38	1.54795026	5.41361065	2.11699326	14.6430067	0.0072714	6.26300674	2.42104028
C_00_S3	C_04_S3	12.76	1.54795026	8.24315894	6.49699326	19.0230067	0.00013671	6.26300674	3.68645275
C_01_S3	C_02_S3	0.98	1.54795026	0.63309528	- 5.28300674	7.24300674	0.96912967	6.26300674	0.28312882
C_01_S3	C_04_S3	5.36	1.54795026	3.46264357	- 0.90300674	11.6230067	0.10755783	6.26300674	1.54854128
C_02_S3	C_04_S3	4.38	1.54795026	2.82954829	- 1.88300674	10.6430067	0.22856269	6.26300674	1.26541246

Semana 6

ANOVA: Single Factor									
DESCRIPTION					Alpha	0.05			
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	
C_00_S6	5	417.9	83.58	40.767	163.068	3.06005719	77.0929685	90.0670315	
C_01_S6	5	404.6	80.92	32.247	128.988	3.06005719	74.4329685	87.4070315	
C_02_S6	5	346.7	69.34	36.058	144.232	3.06005719	62.8529685	75.8270315	
C_04_S6	5	307.9	61.58	78.207	312.828	3.06005719	55.0929685	68.0670315	

ANOVA								
Sources	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>Eta-sq</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>
Between Groups	1577.7535	3	525.917833	11.2328202	0.00032543	0.67805844	1.49885424	0.6055107
Within Groups	749.116	16	46.81975					
Total	2326.8695	19	122.466816					

DUNNETT'S TEST			alpha	0.05				
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>size</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>d-crit</i>			
C_00_S6	83.58	5	163.068					
C_01_S6	80.92	5	128.988					
C_02_S6	69.34	5	144.232					
C_04_S6	61.58	5	312.828					
		20	749.116	16	2.592			
D-TEST								
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>d-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_01_S6	2.66	4.32757438	0.61466303	-	13.8770728	1	11.2170728	0.38874704
				8.55707279				
C_02_S6	14.24	4.32757438	3.29052692	3.02292721	25.4570728	0.01222162	11.2170728	2.08111196
C_04_S6	22	4.32757438	5.08367923	10.7829272	33.2170728	0	11.2170728	3.21520105
TUKEY HSD/KRAMER			alpha	0.05				
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>q-crit</i>			

C_00_S6	83.58	5	163.068						
C_01_S6	80.92	5	128.988						
C_02_S6	69.34	5	144.232						
C_04_S6	61.58	5	312.828						
		20	749.116	16	4.046				
Q TEST									
<i>group 1</i>	<i>group 2</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>q-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_00_S6	C_01_S6	2.66	3.06005719	0.8692648	- 9.72099139	15.0409914	0.92591228	12.3809914	0.38874704
C_00_S6	C_02_S6	14.24	3.06005719	4.6535078	1.85900861	26.6209914	0.02153753	12.3809914	2.08111196
C_00_S6	C_04_S6	22	3.06005719	7.18940812	9.61900861	34.3809914	0.0005777	12.3809914	3.21520105
C_01_S6	C_02_S6	11.58	3.06005719	3.784243	- 0.80099139	23.9609914	0.07098136	12.3809914	1.69236492
C_01_S6	C_04_S6	19.34	3.06005719	6.32014332	6.95900861	31.7209914	0.00197565	12.3809914	2.82645402
C_02_S6	C_04_S6	7.76	3.06005719	2.53590032	- 4.62099139	20.1409914	0.31219139	12.3809914	1.1340891

Semana 9

ANOVA: Single Factor									
DESCRIPTION					Alpha	0.05			
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>	<i>Std Err</i>	<i>Lower</i>	<i>Upper</i>	
C_00_S9	5	563.5	112.7	8.26	33.04	3.29766584	105.709261	119.690739	
C_01_S9	5	494.5	98.9	190.62	762.48	3.29766584	91.9092607	105.890739	
C_02_S9	5	502.5	100.5	14.13	56.52	3.29766584	93.5092607	107.490739	
C_04_S9	5	433.6	86.72	4.482	17.928	3.29766584	79.7292607	93.7107393	
ANOVA									
Sources	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>	<i>Eta-sq</i>	<i>RMSSE</i>	<i>Omega Sq</i>	
Between Groups	1693.8015	3	564.6005	10.3838394	0.0004903	0.6606684	1.44109954	0.58464446	
Within Groups	869.968	16	54.373						
Total	2563.7695	19	134.935237						

DUNNETT'S TEST			alpha	0.05				
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>size</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>d-crit</i>			
C_00_S9	112.7	5	33.04					
C_01_S9	98.9	5	762.48					
C_02_S9	100.5	5	56.52					
C_04_S9	86.72	5	17.928					
		20	869.968	16	2.592			
D-TEST								
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>std err</i>	<i>d-stat</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>p-value</i>	<i>mean-crit</i>	<i>Cohen d</i>
C_01_S9	13.8	4.66360376	2.95908502	1.71193906	25.8880609	0.02384731	12.0880609	1.87148969
C_02_S9	12.2	4.66360376	2.6160027	0.11193906	24.2880609	0.04763717	12.0880609	1.65450538
C_04_S9	25.98	4.66360376	5.57079918	13.8919391	38.0680609	0	12.0880609	3.52328276
TUKEY HSD/KRAMER			alpha	0.05				
<i>group</i>	<i>mean</i>	<i>n</i>	<i>ss</i>	<i>df</i>	<i>q-crit</i>			
C_00_S9	112.7	5	33.04					

C_01_S9	98.9	5	762.48						
C_02_S9	100.5	5	56.52						
C_04_S9	86.72	5	17.928						
		20	869.968	16	4.046				
Q TEST									
group 1	group 2	mean	std err	q-stat	lower	upper	p-value	mean-crit	Cohen d
C_00_S9	C_01_S9	13.8	3.29766584	4.18477816	0.45764401	27.142356	0.04138369	13.342356	1.87148969
C_00_S9	C_02_S9	12.2	3.29766584	3.69958649	- 1.14235599	25.542356	0.07932423	13.342356	1.65450538
C_00_S9	C_04_S9	25.98	3.29766584	7.87829976	12.637644	39.322356	0.00022358	13.342356	3.52328276
C_01_S9	C_02_S9	1.6	3.29766584	0.48519167	-11.742356	14.942356	0.98559589	13.342356	0.21698431
C_01_S9	C_04_S9	12.18	3.29766584	3.6935216	- 1.16235599	25.522356	0.07995471	13.342356	1.65179307
C_02_S9	C_04_S9	13.78	3.29766584	4.17871327	0.43764401	27.122356	0.04172931	13.342356	1.86877738

Anexo 07. Informes de análisis de laboratorio

INFORME DE ENSAYO SA2103444 Rev. 0

A solicitud de:	Instituto Tecnológico de la Producción		
Por cuenta de:	Instituto Tecnológico de la Producción		
Producto descrito como:	Suelos	Cantidad Muestras:	7
Tipo de Análisis:	ANALISIS QUIMICO	Fecha de Recepción:	13/12/2021
Localidad de preparación:	CALLAO	Fecha de Ensayo:	Del 13/12/2021 Al 15/12/2021
Descripción del Estado y Condición de la Muestra:	En bolsas de plástico con tape Suelos Peso aprox. de 910 a 1360 g húmedas.		
Referencia Cliente:	OL233883 INSTITUTO TECNOLOGICO DE LA PRODUCCION		
Notas:	MUESTRAS RECIBIDAS		

Esquema	Método
SCR32	Secado y tamizado de muestras < 2 Kg en variedad de mallas (Granulometría)
SA_COND2H	SGS-MN-ME-190 /Abril 2015 Rev.02 / Suelos Agrícolas: Conductividad eléctrica
SA_CSA21V	SGS-MN-ME-207 / Marzo.2011 Rev.02 / Suelos Agrícolas: Materia Orgánica
SA_CSB52Y	SGS-MN-ME- 268 /Marzo 2015 Rev. 00/ DETERMINACION DE BORO SOLUBLE POR UV-VIS
SA_DALH	SGS-MN-ME-217 / Agosto 2011 Rev. 00 / Suelos Agrícolas: Determinación de Aluminio e Hidrógeno Intercambiables (Acidez Intercambiable
SA_ICP12B	SGS-MN-ME-193 / Noviembre.2013 Rev.01 / Suelos Agrícolas: Carbonato de Calcio
SA_ICP58FC	SGS-MN-ME-263 / Diciembre 2014 Rev.00 /Suelos Agrícolas - Determinación de cationes cambiables por saturación de acetato de amonio-ICPOES.
SA_ICP58FD	SGS-MN-ME-262 / Diciembre 2014 Rev.00 /Suelos Agrícolas: Determinación de Cationes Disponibles por Saturación con Acetato de Amonio-ICPOES
SA_MOV1D	SGS-MN-ME-212/ Agosto-2014 Rev 01 / Suelos Agrícolas: Materia Orgánica por Volumetría - Método Walkley y Black
SA_PDI8H	SGS-MN-ME-261/ Setiembre 2014 Rev. 00/ Suelos Agrícolas: Determinación Colorimétrica de Fósforo Disponible soluble en Bicarbonato de Sodio
SA_PH32H	SGS-MN-ME-188 / Diciembre 2014 Rev.02 / Suelos Agrícolas: pH en agua
SA_SNA2Q	SGS-MN-ME-219 / Marzo 2013 Rev. 02 / DETERMINACION DE MICROELEMENTOS DISPONIBLES: MANGANESO, COBRE, ZINC Y HIERRO EN SUELOS AGRICOLAS (MÉTODO DE OLSEN MODIFICADO)
SA_TEX1N	SGS-MN-ME-191 / Noviembre.2013 Rev.01 / Suelos Agrícolas: Textura
PMI_CHGR	Peso de Muestra Recibido

Elemento Esquema Unid	C.E. SA_COND2H dS/m	C_Total SA_CSA21V %	C_ORG SA_CSA21V %	B_soluble SA_CSB52Y ppm	Al_cambiable SA_DALH me/100g	H_cambiable SA_DALH me/100g	% Acidez Intercambiable SA_DALH %	CaCO3 SA_ICP12B %
Limite de Detección	0.01	0.01	0.01	0.2	0.01	0.01	SA_DALH 0.01	0.01
SUELO / BLANCO	3.75	4.99	3.86	22.4	<0.01	<0.01	<0.01	5.20
SUELO / C-02-F	12.53	9.65	9.36	26.4	<0.01	<0.01	<0.01	4.90
SUELO / 2RTE-O4SO	3.47	4.72	4.39	22.3	<0.01	<0.01	<0.01	5.58
SUELO / C-04 - F	14.17	10.79	10.38	25.2	<0.01	<0.01	<0.01	5.22
SUELO / C-01-F	13.00	10.95	10.72	25.3	<0.01	<0.01	<0.01	5.23
SUELO / 2ACB-O4SO	3.97	4.75	4.68	3.8	<0.01	<0.01	<0.01	5.04
SUELO / C-00-F	6.84	10.27	9.52	26.3	<0.01	<0.01	<0.01	5.85

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.

Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

INFORME DE ENSAYO
SA2103444 Rev. 0

Elemento Esquema Unidad Limite de Detección	C.E. SA_COND2H dS/m 0.01	C_Total SA_CSA21V % 0.01	C_ORG SA_CSA21V % 0.01	B_soluble SA_CSB52Y ppm 0.2	Al_cambiable SA_DALH me/100g 0.01	H_cambiable SA_DALH me/100g 0.01	% Acidez Intercambiabl e SA_DALH % 0.01	CaCO3 SA_ICP12B % 0.01
--	-----------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	--------------------------------------	--	---	--	---------------------------------

DUP SUELO / C-02-F	12.67	9.61	9.65	26.2	<0.01	<0.01	<0.01	4.93
--------------------	-------	------	------	------	-------	-------	-------	------

Elemento Esquema Unidad Limite de Detección	Saturación de Bases SA_ICP58FC % 0.01	Ca_cambiable SA_ICP58FC me/100g 0.01	CIC SA_ICP58FC me/100g 0.01	K_cambiable SA_ICP58FC me/100g 0.01	% Na Intercambiabl e SA_ICP58FC % 0.01	Mg_cambiable SA_ICP58FC me/100g 0.01	Na_cambiable SA_ICP58FC me/100g 0.01	Mg_disponible SA_ICP58FD me/100g 0.01
--	---	---	--------------------------------------	--	---	---	---	--

SUELO / BLANCO	100.00	17.46	20.92	1.40	1.06	1.84	0.22	3.30
SUELO / C-02-F	100.00	17.75	23.18	1.62	1.28	3.51	0.30	7.36
SUELO / 2RTE-O4SO	100.00	19.41	23.06	1.45	1.25	1.90	0.29	2.93
SUELO / C-04 - F	100.00	20.07	26.93	2.16	2.37	4.07	0.64	9.85
SUELO / C-01-F	100.00	20.54	28.61	2.43	1.86	5.11	0.53	10.40
SUELO / 2ACB-O4SO	100.00	19.26	23.00	1.61	1.12	1.88	0.26	2.65
SUELO / C-00-F	100.00	19.82	29.66	3.01	2.07	6.21	0.61	7.49
DUP SUELO / C-02-F	100.00	18.15	23.73	1.72	1.30	3.54	0.31	7.72

Elemento Esquema Unidad Limite de Detección	Na_disponible SA_ICP58FD me/100g 0.01	Ca_disponible SA_ICP58FD me/100g 0.01	K_disponible SA_ICP58FD ppm 0.01	Materia Orgánica SA_MOV1D % 0.01	N_total SA_MOV1D % 0.01	P_disponible SA_PDI8H mg/kg 1.0	pH (1:1 v/v) SA_PH32H 0.1	Cu SA_SNA2Q ppm 0.1
--	--	--	---	--	----------------------------------	--	---------------------------------	------------------------------

SUELO / BLANCO	3.98	19.78	1874.03	10.30	0.51	89.6	8.5	3.6
SUELO / C-02-F	5.72	26.92	3130.12	20.32	1.02	284.0	6.3	3.2
SUELO / 2RTE-O4SO	4.09	21.58	1659.77	12.17	0.61	57.6	8.0	2.5
SUELO / C-04 - F	8.94	34.42	3926.85	16.74	0.84	215.8	6.3	3.6
SUELO / C-01-F	7.62	30.66	4442.93	18.83	0.94	342.0	6.5	2.4
SUELO / 2ACB-O4SO	3.44	20.53	1556.12	6.29	0.31	44.6	8.0	2.5
SUELO / C-00-F	4.49	22.38	3238.41	16.51	0.83	418.7	7.1	3.2
DUP SUELO / C-02-F	5.79	27.42	3257.04	20.48	1.02	291.5	6.3	3.0

Elemento Esquema Unidad Limite de Detección	Fe SA_SNA2Q ppm 0.1	Mn SA_SNA2Q ppm 0.1	Zn SA_SNA2Q ppm 0.1	Arena SA_TEX1N % 0.1	Arcilla SA_TEX1N % 0.1	Limo SA_TEX1N % 0.1	Textura SA_TEX1N	Peso Muestra PMI_CHGR g
--	------------------------------	------------------------------	------------------------------	-------------------------------	---------------------------------	------------------------------	---------------------	-------------------------------

SUELO / BLANCO	95.9	48.7	8.3	80.0	7.5	12.5	Arena Franca	1290
SUELO / C-02-F	27.6	10.2	18.1	92.5	5.0	2.5	Arenoso	940.0
SUELO / 2RTE-O4SO	90.5	45.1	6.4	80.0	7.5	12.5	Arena Franca	1360
SUELO / C-04 - F	24.1	12.7	20.4	90.0	5.0	5.0	Arenoso	930.0
SUELO / C-01-F	28.3	9.3	20.0	92.5	5.0	2.5	Arenoso	910.0
SUELO / 2ACB-O4SO	95.5	42.7	6.5	80.0	7.5	12.5	Arena Franca	1360
SUELO / C-00-F	46.1	8.3	21.8	92.5	5.0	2.5	Arenoso	930.0
DUP SUELO / C-02-F	28.9	9.5	17.7	92.5	5.0	2.5	Arenoso	--

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.

Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

**INFORME DE ENSAYO
SA2103444 Rev. 0**

Página 3 de 3

Emitido en Callao-Perú el , 15/12/2021



**Eladio Muñoz Contreras
Supervisor de Laboratorio
C.B.P. 01516**

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página <http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx>. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.

Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

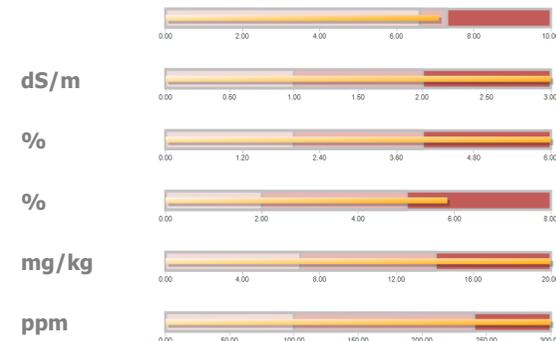
INFORME DE ENSAYOS DE SUELOS

CLIENTE: INSTITUTO TECNOLOGICO DE LA PRODUCCION
CULTIVO: UVA DE MESA **LOTE:** SUELO (SUELO / C-00-F)
ESTADO FENOLÓGICO: **CÓDIGO:** SA2103444

FECHA DE MUESTREO: 02/12/2021
FECHA DE RECEPCIÓN: 11/12/2021
FECHA DE EMISIÓN: 15/12/2021

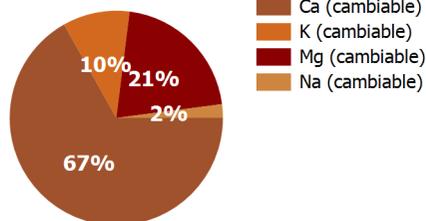
Arena	92.5	%
Limo	2.5	%
Arcilla	5.0	%
Textura	ARENOSO	
Al (cambiable)	0.01	meq/100 g
H (cambiable)	0.01	meq/100 g

pH (1:1)	7.1
C.E. (1:1)	6.84
Materia organica	16.51
CaCO3	5.85
P (disponible)	418.7
K (disponible)	3238.41



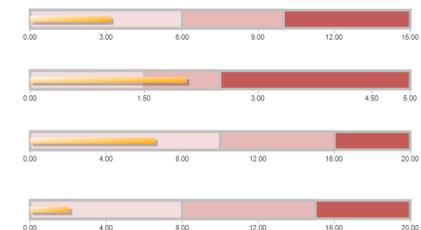
Cationes Cambiables

Ca (cambiable)	19.82	me/100g
Mg (cambiable)	6.21	meq/100g
K (cambiable)	3.01	meq/100g
Na (cambiable)	0.61	meq/100g
Capacidad de intercambio catiónico	29.66	meq/100g



Ca/Mg	3.19
Mg/K	2.06
Ca/K	6.58
PSI	2.07

Relaciones Catiónicas



Distribución de Cationes

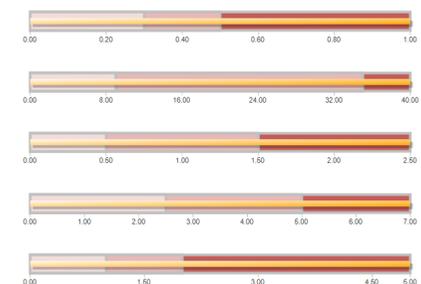
%Ca	67	%
%Mg	21	%
%K	10	%
%Na	2	%

Valores de Referencia

Calcio	65.0	75.0
Magnesio	10.0	15.0
Potasio	4.0	7.0
Sodio	0.0	8.0

B (disponible)	26.3	ppm
Fe (disponible)	46.1	ppm
Cu (disponible)	3.2	ppm
Mn (disponible)	8.3	ppm
Zn (disponible)	21.8	ppm

Microelementos



Bajo
 Medio
 Alto

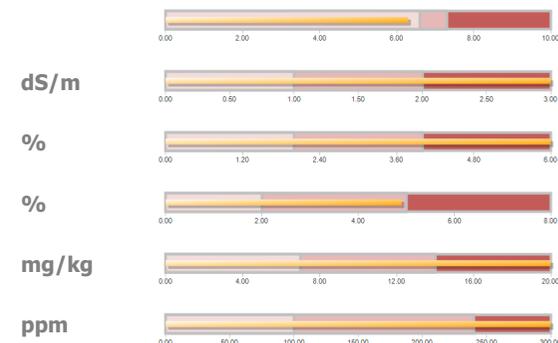
INFORME DE ENSAYOS DE SUELOS

CLIENTE: INSTITUTO TECNOLOGICO DE LA PRODUCCION
CULTIVO: UVA DE MESA **LOTE:** SUELO (SUELO / C-02-F)
ESTADO FENOLÓGICO: **CÓDIGO:** SA2103444

FECHA DE MUESTREO: 02/12/2021
FECHA DE RECEPCIÓN: 11/12/2021
FECHA DE EMISIÓN: 15/12/2021

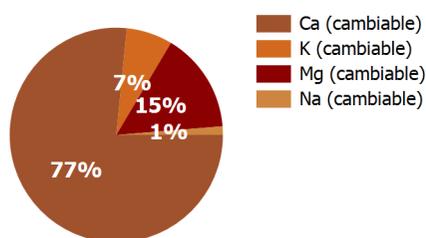
Arena	92.5	%
Limo	2.5	%
Arcilla	5.0	%
Textura	ARENOSO	
Al (cambiable)	0.01	meq/100 g
H (cambiable)	0.01	meq/100 g

pH (1:1)	6.3
C.E. (1:1)	12.53
Materia organica	20.32
CaCO3	4.90
P (disponible)	284.0
K (disponible)	3130.12



Cationes Cambiables

Ca (cambiable)	17.75	me/100g
Mg (cambiable)	3.51	meq/100g
K (cambiable)	1.62	meq/100g
Na (cambiable)	0.30	meq/100g
Capacidad de intercambio catiónico	23.18	meq/100g



Distribución de Cationes

%Ca	77	%
%Mg	15	%
%K	7	%
%Na	1	%

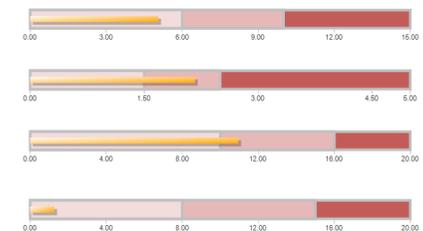
Valores de Referencia

Calcio	65.0	75.0
Magnesio	10.0	15.0
Potasio	4.0	7.0
Sodio	0.0	8.0

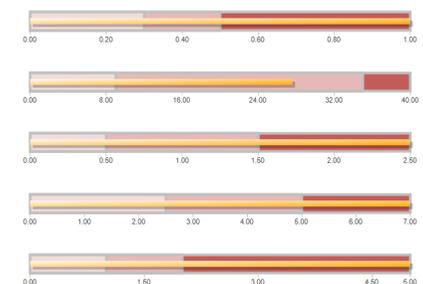
Bajo
 Medio
 Alto

Ca/Mg	5.06
Mg/K	2.17
Ca/K	10.96
PSI	1.28
B (disponible)	26.4
Fe (disponible)	27.6
Cu (disponible)	3.2
Mn (disponible)	10.2
Zn (disponible)	18.1

Relaciones Catiónicas



Microelementos



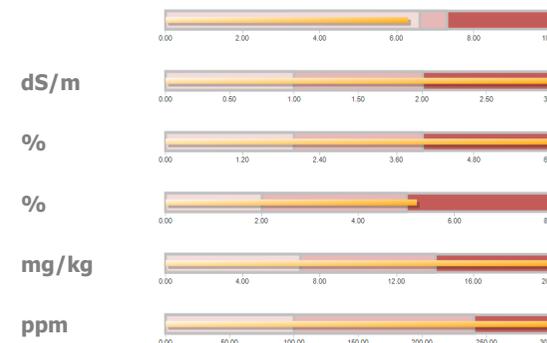
INFORME DE ENSAYOS DE SUELOS

CLIENTE: INSTITUTO TECNOLOGICO DE LA PRODUCCION
CULTIVO: UVA DE MESA **LOTE:** SUELO (SUELO / C-04 - F)
ESTADO FENOLÓGICO: **CÓDIGO:** SA2103444

FECHA DE MUESTREO: 02/12/2021
FECHA DE RECEPCIÓN: 11/12/2021
FECHA DE EMISIÓN: 15/12/2021

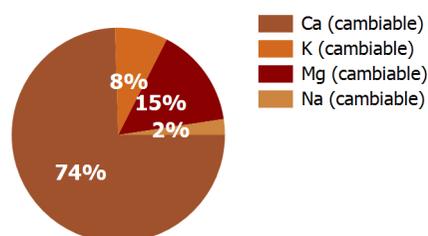
Arena	90.0	%
Limo	5.0	%
Arcilla	5.0	%
Textura	ARENOSO	
Al (cambiable)	0.01	meq/100 g
H (cambiable)	0.01	meq/100 g

pH (1:1)	6.3
C.E. (1:1)	14.17
Materia organica	16.74
CaCO3	5.22
P (disponible)	215.8
K (disponible)	3926.85



Cationes Cambiables

Ca (cambiable)	20.07	me/100g
Mg (cambiable)	4.07	meq/100g
K (cambiable)	2.16	meq/100g
Na (cambiable)	0.64	meq/100g
Capacidad de intercambio catiónico	26.93	meq/100g



Distribución de Cationes

%Ca	74	%
%Mg	15	%
%K	8	%
%Na	2	%

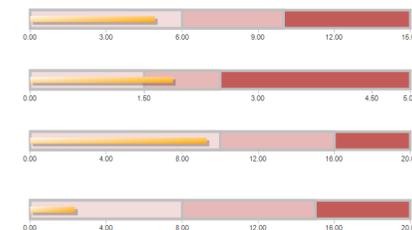
Valores de Referencia

Calcio	65.0	75.0
Magnesio	10.0	15.0
Potasio	4.0	7.0
Sodio	0.0	8.0

Bajo
 Medio
 Alto

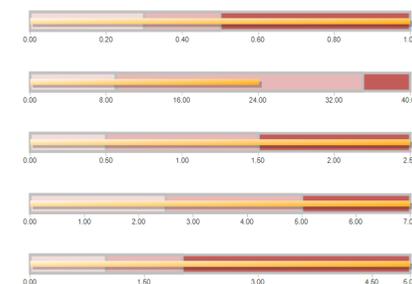
Ca/Mg	4.93
Mg/K	1.88
Ca/K	9.29
PSI	2.37

Relaciones Catiónicas



Microelementos

B (disponible)	25.2	ppm
Fe (disponible)	24.1	ppm
Cu (disponible)	3.6	ppm
Mn (disponible)	12.7	ppm
Zn (disponible)	20.4	ppm

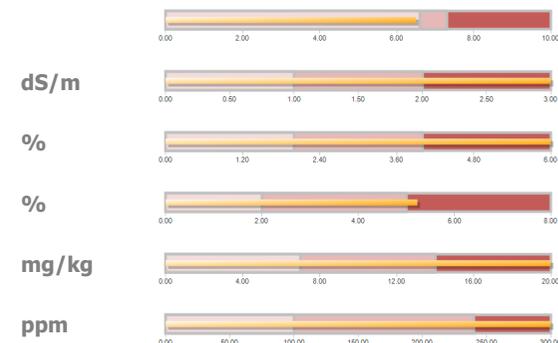


CLIENTE: INSTITUTO TECNOLOGICO DE LA PRODUCCION
CULTIVO: UVA DE MESA **LOTE:** SUELO (SUELO / C-01-F)
ESTADO FENOLÓGICO: **CÓDIGO:** SA2103444

FECHA DE MUESTREO: 02/12/2021
FECHA DE RECEPCIÓN: 11/12/2021
FECHA DE EMISIÓN: 15/12/2021

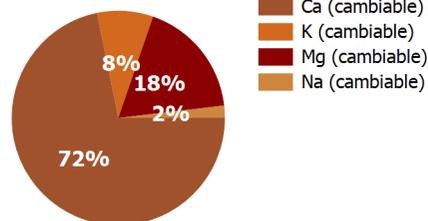
Arena	92.5	%
Limo	2.5	%
Arcilla	5.0	%
Textura	ARENOSO	
Al (cambiable)	0.01	meq/100 g
H (cambiable)	0.01	meq/100 g

pH (1:1)	6.5
C.E. (1:1)	13.00
Materia organica	18.83
CaCO3	5.23
P (disponible)	342.0
K (disponible)	4442.93



Cationes Cambiables

Ca (cambiable)	20.54	me/100g
Mg (cambiable)	5.11	meq/100g
K (cambiable)	2.43	meq/100g
Na (cambiable)	0.53	meq/100g
Capacidad de intercambio catiónico	28.61	meq/100g



Distribución de Cationes

%Ca	72	%
%Mg	18	%
%K	8	%
%Na	2	%

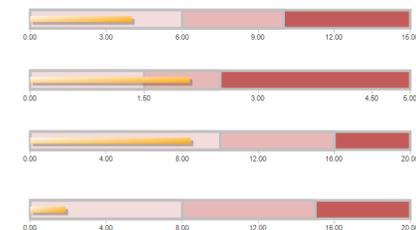
Valores de Referencia

Calcio	65.0	75.0
Magnesio	10.0	15.0
Potasio	4.0	7.0
Sodio	0.0	8.0

Bajo
 Medio
 Alto

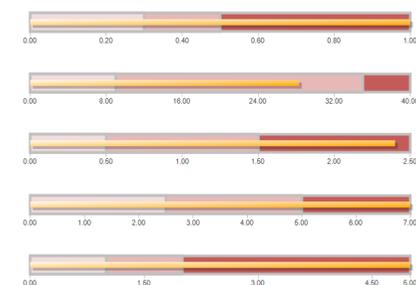
Ca/Mg	4.02
Mg/K	2.1
Ca/K	8.45
PSI	1.86

Relaciones Catiónicas



Microelementos

B (disponible)	25.3	ppm
Fe (disponible)	28.3	ppm
Cu (disponible)	2.4	ppm
Mn (disponible)	9.3	ppm
Zn (disponible)	20.0	ppm



INFORME DE ENSAYO N° 220010075/2022

Razón social del cliente: Instituto Tecnológico de la Producción **RUC:** 20131369477
Domicilio legal del cliente: Av. República de Panamá Oficina 501 Nro. 3418 Urb. Limatambo **CMA:** CMA2022/4491
 Lima - Lima - San Isidro

Producto declarado: SUELO CONTAMINADO CON CROMO
Número de Muestras: 01
Presentación: Envase sellado / Una (01) Unidad de 200 g
Procedencia: PROYECTO ABONO CUERO WET BLUE
Condición de la muestra: Temperatura Ambiente
Muestreado por: El cliente
Procedimiento de muestreo: No Aplica
Plan de muestreo: No Aplica
Fecha y hora de muestreo: 20/09/2022-11:40 h
Coordenadas: No Aplica
Punto de muestreo: C-00-A-I / SUELO CONTAMINADO CON CROMO
Fecha de recepción de la muestra: 21/09/2022
Código de Muestra: 220010075
Fecha de inicio de análisis: 21/09/2022
Fecha de término de análisis: 06/10/2022
Fecha de emisión: 06/10/2022

Página 1 de 2

Físico Químicos

Análisis	LCM	Unidad	Resultados
Cromo Hexavalente	0,1	mg/kg PS	0,2

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

Tipo de análisis	Norma de Referencia
Cromo Hexavalente	METHOD 3060A ALKALINE DIGESTION FOR HEXAVALENT CHROMIUM

Observaciones

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió

"La información contenida en este informe está basada en pruebas de laboratorio y observaciones realizadas por Pacific Control S.A.C. - Laboratorio.

La muestra fue enviada por el cliente sólo para análisis. Pacific Control S.A.C. - Laboratorio. No es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente".



Quim. Celino Yahuana Palacios
Gerente de Laboratorio
PACIFIC CONTROL S.A.C



"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.
FR-13-16-01 / V03, 2022.03.30

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.



Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Phone central: (+511) 660 2323

FIN DE DOCUMENTO

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.

FR-13-16-01 / V03, 2022.03.30

Our general term and conditions are available in full www.pacificcontrol.us or at your request
Offices, Resident Inspectors, Joint Ventureships, and Representatives throughout os the world

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.



Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Phone central: (+511) 660 2323

INFORME DE ENSAYO N° 220010076/2022

Razón social del cliente: Instituto Tecnológico de la Producción **RUC:** 20131369477
Domicilio legal del cliente: Av. República de Panamá Oficina 501 Nro. 3418 Urb. Limatambo **CMA:** CMA2022/4491
 Lima - Lima - San Isidro

Producto declarado: SUELO CONTAMINADO CON CROMO
Número de Muestras: 01
Presentación: Envase sellado / Una (01) Unidad de 200 g
Procedencia: PROYECTO ABONO CUERO WET BLUE
Condición de la muestra: Temperatura Ambiente
Muestreado por: El cliente
Procedimiento de muestreo: No Aplica
Plan de muestreo: No Aplica
Fecha y hora de muestreo: 20/09/2022-11:40 h
Coordenadas: No Aplica
Punto de muestreo: C-01-A-I / SUELO CONTAMINADO CON CROMO
Fecha de recepción de la muestra: 21/09/2022
Código de Muestra: 220010076
Fecha de inicio de análisis: 21/09/2022
Fecha de término de análisis: 06/10/2022
Fecha de emisión: 06/10/2022

Página 1 de 2

Físico Químicos

Análisis	LCM	Unidad	Resultados
Cromo Hexavalente	0,1	mg/kg PS	1,3

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

Tipo de análisis	Norma de Referencia
Cromo Hexavalente	METHOD 3060A ALKALINE DIGESTION FOR HEXAVALENT CHROMIUM

Observaciones

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió

"La información contenida en este informe está basada en pruebas de laboratorio y observaciones realizadas por Pacific Control S.A.C. - Laboratorio.

La muestra fue enviada por el cliente sólo para análisis. Pacific Control S.A.C. - Laboratorio. No es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente".




Quim. Celino Yahuana Palacios
Gerente de Laboratorio
PACIFIC CONTROL S.A.C



"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

 No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.
 FR-13-16-01 / V03, 2022.03.30

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.


Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Phone central: (+511) 660 2323

FIN DE DOCUMENTO

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.

FR-13-16-01 / V03, 2022.03.30

Our general term and conditions are available in full www.pacificcontrol.us or at your request
Offices, Resident Inspectors, Joint Ventureships, and Representatives throughout os the world

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.



Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Phone central: (+511) 660 2323

INFORME DE ENSAYO N° 220010077/2022

Razón social del cliente: Instituto Tecnológico de la Producción **RUC:** 20131369477
Domicilio legal del cliente: Av. República de Panamá Oficina 501 Nro. 3418 Urb. Limatambo **CMA:** CMA2022/4491
 Lima - Lima - San Isidro

Producto declarado: SUELO CONTAMINADO CON CROMO
Número de Muestras: 01
Presentación: Envase sellado / Una (01) Unidad de 200 g
Procedencia: PROYECTO ABONO CUERO WET BLUE
Condición de la muestra: Temperatura Ambiente
Muestreado por: El cliente
Procedimiento de muestreo: No Aplica
Plan de muestreo: No Aplica
Fecha y hora de muestreo: 20/09/2022-11:40 h
Coordenadas: No Aplica
Punto de muestreo: C-02-A-I / SUELO CONTAMINADO CON CROMO
Fecha de recepción de la muestra: 21/09/2022
Código de Muestra: 220010077
Fecha de inicio de análisis: 21/09/2022
Fecha de término de análisis: 06/10/2022
Fecha de emisión: 06/10/2022

Físico Químicos

Análisis	LCM	Unidad	Resultados
Cromo Hexavalente	0,1	mg/kg PS	1,5

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

Tipo de análisis	Norma de Referencia
Cromo Hexavalente	METHOD 3060A ALKALINE DIGESTION FOR HEXAVALENT CHROMIUM

Observaciones

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió

"La información contenida en este informe está basada en pruebas de laboratorio y observaciones realizadas por Pacific Control S.A.C. - Laboratorio.

La muestra fue enviada por el cliente sólo para análisis. Pacific Control S.A.C. - Laboratorio. No es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente".



Quim. Celino Yahuana Palacios
 Gerente de Laboratorio
 PACIFIC CONTROL S.A.C



"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.
 FR-13-16-01 / V03, 2022.03.30

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.



Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Phone central: (+511) 660 2323

FIN DE DOCUMENTO

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.

FR-13-16-01 / V03, 2022.03.30

Our general term and conditions are available in full www.pacificcontrol.us or at your request
Offices, Resident Inspectors, Joint Ventureships, and Representatives throughout os the world

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.



Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Phone central: (+511) 660 2323

INFORME DE ENSAYO N° 220010078/2022

Razón social del cliente: Instituto Tecnológico de la Producción **RUC:** 20131369477
Domicilio legal del cliente: Av. República de Panamá Oficina 501 Nro. 3418 Urb. Limatambo **CMA:** CMA2022/4491
 Lima - Lima - San Isidro

Producto declarado: SUELO CONTAMINADO CON CROMO
Número de Muestras: 01
Presentación: Envase sellado / Una (01) Unidad de 200 g
Procedencia: PROYECTO ABONO CUERO WET BLUE
Condición de la muestra: Temperatura Ambiente
Muestreado por: El cliente
Procedimiento de muestreo: No Aplica
Plan de muestreo: No Aplica
Fecha y hora de muestreo: 20/09/2022-11:40 h
Coordenadas: No Aplica
Punto de muestreo: C-04-A-I / SUELO CONTAMINADO CON CROMO
Fecha de recepción de la muestra: 21/09/2022
Código de Muestra: 220010078
Fecha de inicio de análisis: 21/09/2022
Fecha de término de análisis: 06/10/2022
Fecha de emisión: 06/10/2022

Página 1 de 2

Físico Químicos

Análisis	LCM	Unidad	Resultados
Cromo Hexavalente	0,1	mg/kg PS	1,8

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

Tipo de análisis	Norma de Referencia
Cromo Hexavalente	METHOD 3060A ALKALINE DIGESTION FOR HEXAVALENT CHROMIUM

Observaciones

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió

"La información contenida en este informe está basada en pruebas de laboratorio y observaciones realizadas por Pacific Control S.A.C. - Laboratorio.

La muestra fue enviada por el cliente sólo para análisis. Pacific Control S.A.C. - Laboratorio. No es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente".




Quim. Cefino Yahuana Palacios
Gerente de Laboratorio
PACIFIC CONTROL S.A.C



"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

 No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.
 FR-13-16-01 / V03, 2022.03.30

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.


Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Phone central: (+511) 660 2323

FIN DE DOCUMENTO

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.

FR-13-16-01 / V03, 2022.03.30

Our general term and conditions are available in full www.pacificcontrol.us or at your request
Offices, Resident Inspectors, Joint Ventureships, and Representatives throughout os the world

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.



Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Phone central: (+511) 660 2323

INFORME DE ENSAYO N° 220010079/2022

Razón social del cliente: Instituto Tecnológico de la Producción **RUC:** 20131369477
Domicilio legal del cliente: Av. República de Panamá Oficina 501 Nro. 3418 Urb. Limatambo **CMA:** CMA2022/4491
 Lima - Lima - San Isidro

Producto declarado: SUELO CONTAMINADO CON CROMO
Número de Muestras: 01
Presentación: Envase sellado / Una (01) Unidad de 200 g
Procedencia: PROYECTO ABONO CUERO WET BLUE
Condición de la muestra: Temperatura Ambiente
Muestreado por: El cliente
Procedimiento de muestreo: No Aplica
Plan de muestreo: No Aplica
Fecha y hora de muestreo: 20/09/2022-11:40 h
Coordenadas: No Aplica
Punto de muestreo: C-00-A-F / SUELO CONTAMINADO CON CROMO
Fecha de recepción de la muestra: 21/09/2022
Código de Muestra: 220010079
Fecha de inicio de análisis: 21/09/2022
Fecha de término de análisis: 06/10/2022
Fecha de emisión: 06/10/2022

Página 1 de 2

Físico Químicos

Análisis	LCM	Unidad	Resultados
Cromo Hexavalente	0,1	mg/kg PS	0,7

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

Tipo de análisis	Norma de Referencia
Cromo Hexavalente	METHOD 3060A ALKALINE DIGESTION FOR HEXAVALENT CHROMIUM

Observaciones

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió

"La información contenida en este informe está basada en pruebas de laboratorio y observaciones realizadas por Pacific Control S.A.C. - Laboratorio.

La muestra fue enviada por el cliente sólo para análisis. Pacific Control S.A.C. - Laboratorio. No es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente".



Quim. Celino Yahuana Palacios
 Gerente de Laboratorio
 PACIFIC CONTROL S.A.C



"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.
 FR-13-16-01 / V03, 2022.03.30

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.



Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Phone central: (+511) 660 2323

FIN DE DOCUMENTO

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.

FR-13-16-01 / V03, 2022.03.30

Our general term and conditions are available in full www.pacificcontrol.us or at your request
Offices, Resident Inspectors, Joint Ventureships, and Representatives throughout os the world

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.



Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Phone central: (+511) 660 2323

INFORME DE ENSAYO N° 220010080/2022

Razón social del cliente: Instituto Tecnológico de la Producción **RUC:** 20131369477
Domicilio legal del cliente: Av. República de Panamá Oficina 501 Nro. 3418 Urb. Limatambo **CMA:** CMA2022/4491
 Lima - Lima - San Isidro

Producto declarado: SUELO CONTAMINADO CON CROMO
Número de Muestras: 01
Presentación: Envase sellado / Una (01) Unidad de 200 g
Procedencia: PROYECTO ABONO CUERO WET BLUE
Condición de la muestra: Temperatura Ambiente
Muestreado por: El cliente
Procedimiento de muestreo: No Aplica
Plan de muestreo: No Aplica
Fecha y hora de muestreo: 20/09/2022-11:40 h
Coordenadas: No Aplica
Punto de muestreo: C-01-A-F / SUELO CONTAMINADO CON CROMO
Fecha de recepción de la muestra: 21/09/2022
Código de Muestra: 220010080
Fecha de inicio de análisis: 21/09/2022
Fecha de término de análisis: 06/10/2022
Fecha de emisión: 06/10/2022

Físico Químicos

Análisis	LCM	Unidad	Resultados
Cromo Hexavalente	0,1	mg/kg PS	2,0

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

Tipo de análisis	Norma de Referencia
Cromo Hexavalente	METHOD 3060A ALKALINE DIGESTION FOR HEXAVALENT CHROMIUM

Observaciones

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió

"La información contenida en este informe está basada en pruebas de laboratorio y observaciones realizadas por Pacific Control S.A.C. - Laboratorio.

La muestra fue enviada por el cliente sólo para análisis. Pacific Control S.A.C. - Laboratorio. No es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente".



Quim. Celino Yahuana Palacios
 Gerente de Laboratorio
 PACIFIC CONTROL S.A.C



"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.
 FR-13-16-01 / V03, 2022.03.30

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.



Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Phone central: (+511) 660 2323

FIN DE DOCUMENTO

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.

FR-13-16-01 / V03, 2022.03.30

Our general term and conditions are available in full www.pacificcontrol.us or at your request
Offices, Resident Inspectors, Joint Ventureships, and Representatives throughout os the world

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.



Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Phone central: (+511) 660 2323

INFORME DE ENSAYO N° 220010082/2022

Razón social del cliente: Instituto Tecnológico de la Producción **RUC:** 20131369477
Domicilio legal del cliente: Av. República de Panamá Oficina 501 Nro. 3418 Urb. Limatambo **CMA:** CMA2022/4491
 Lima - Lima - San Isidro

Producto declarado: SUELO CONTAMINADO CON CROMO
Número de Muestras: 06
Presentación: Envase sellado / Una (01) Unidad de 200 g
Procedencia: PROYECTO ABONO CUERO WET BLUE
Condición de la muestra: Temperatura Ambiente
Muestreado por: El cliente
Procedimiento de muestreo: No Aplica
Plan de muestreo: No Aplica
Fecha y hora de muestreo: 20/09/2022-11:40 h
Coordenadas: No Aplica
Punto de muestreo: C-02-A-F / SUELO CONTAMINADO CON CROMO
Fecha de recepción de la muestra: 21/09/2022
Código de Muestra: 220010082
Fecha de inicio de análisis: 21/09/2022
Fecha de término de análisis: 06/10/2022
Fecha de emisión: 06/10/2022

Físico Químicos

Análisis	LCM	Unidad	Resultados
Cromo Hexavalente	0,1	mg/kg PS	2,6

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

Tipo de análisis	Norma de Referencia
Cromo Hexavalente	METHOD 3060A ALKALINE DIGESTION FOR HEXAVALENT CHROMIUM

Observaciones

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió

"La información contenida en este informe está basada en pruebas de laboratorio y observaciones realizadas por Pacific Control S.A.C. - Laboratorio.

La muestra fue enviada por el cliente sólo para análisis. Pacific Control S.A.C. - Laboratorio. No es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente".



Quim. Celino Yahuana Palacios
 Gerente de Laboratorio
 PACIFIC CONTROL S.A.C



"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.
 FR-13-16-01 / V03, 2022.03.30

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.



Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Phone central: (+511) 660 2323

FIN DE DOCUMENTO

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.

FR-13-16-01 / V03, 2022.03.30

Our general term and conditions are available in full www.pacificcontrol.us or at your request
Offices, Resident Inspectors, Joint Ventureships, and Representatives throughout os the world

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.



Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Phone central: (+511) 660 2323

INFORME DE ENSAYO N° 220010083/2022

Razón social del cliente: Instituto Tecnológico de la Producción **RUC:** 20131369477
Domicilio legal del cliente: Av. República de Panamá Oficina 501 Nro. 3418 Urb. Limatambo **CMA:** CMA2022/4491
Lima - Lima - San Isidro

Producto declarado: SUELO CONTAMINADO CON CROMO
Número de Muestras: 01
Presentación: Envase sellado / Una (01) Unidad de 200 g
Procedencia: PROYECTO ABONO CUERO WET BLUE
Condición de la muestra: Temperatura Ambiente
Muestreado por: El cliente
Procedimiento de muestreo: No Aplica
Plan de muestreo: No Aplica
Fecha y hora de muestreo: 20/09/2022-11:40 h
Coordenadas: No Aplica
Punto de muestreo: C-04-A-F / SUELO CONTAMINADO CON CROMO
Fecha de recepción de la muestra: 21/09/2022
Código de Muestra: 220010083
Fecha de inicio de análisis: 21/09/2022
Fecha de término de análisis: 06/10/2022
Fecha de emisión: 06/10/2022

Página 1 de 2

Físico Químicos

Análisis	LCM	Unidad	Resultados
Cromo Hexavalente	0,1	mg/kg PS	3,5

L.C.M.: Límite de cuantificación del método, "<"= Menor que el L.C.M.

Tipo de análisis	Norma de Referencia
Cromo Hexavalente	METHOD 3060A ALKALINE DIGESTION FOR HEXAVALENT CHROMIUM

Observaciones

Los resultados se aplican a la muestra cómo se recibió

"La información contenida en este informe está basada en pruebas de laboratorio y observaciones realizadas por Pacific Control S.A.C. - Laboratorio.

La muestra fue enviada por el cliente sólo para análisis. Pacific Control S.A.C. - Laboratorio. No es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente".



Quim. Celino Yahuana Palacios
Gerente de Laboratorio
PACIFIC CONTROL S.A.C


"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.
FR-13-16-01 / V03, 2022.03.30

TIC Council is an international association representing independent testing, inspection and certification companies.


Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 - Villa el Salvador

Phone central: (+511) 660 2323

FIN DE DOCUMENTO

"EL USO INDEBIDO DE ESTE INFORME DE ENSAYO CONSTITUYE UN DELITO SANCIONADO CONFORME A LA LEY, POR LA AUTORIDAD COMPETENTE"

No se debe reproducir el informe de ensayo, excepto en su totalidad, sin la autorización escrita de PACIFIC CONTROL S.A.C. Los resultados contenidos en el presente documento sólo están relacionados con los ítems ensayados. Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de productos o como certificado de sistemas de calidad de la entidad que lo produce.

FR-13-16-01 / V03, 2022.03.30

Our general term and conditions are available in full www.pacificcontrol.us or at your request
Offices, Resident Inspectors, Joint Ventureships, and Representatives throughout os the world

TIC Council is an international association
representing independent testing,
inspection and certification companies.



Pacific Control S.A.C.

Panamericana Sur Km 23.5- Santa
Rosa de Llanavilla Mz Q Lote 07 y 08 -
Villa el Salvador

Phone central: (+511) 660 2323

**PERÚ**Ministerio
de la Producción*"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"*

Página 1 de 1

INFORME DE ENSAYO INTERNO N°0221/21

Solicitante : Citeccal Lima.
Dirección : Av. Caquetá 1300 Rimac
Producto declarado : Lombriz
Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa conservadora ziploc. Refrigerada
Cantidad de muestras : 30 g aprox.
Fecha de recepción de la muestra : 12.04.21
Fecha de Ejecución de Análisis : 03.05.21
Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO N°0003-21
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

MUESTRA	METODOS	RESULTADOS
Lombriz L- C00-A	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004).	0,53 mg/Kg
Lombriz L- C01-A		3,13 mg/Kg
Lombriz L- C02-A		7,53 mg/Kg
Lombriz L- C04-A		3,26 mg/Kg
Lombriz L- C00-B		0,39 mg/Kg
Lombriz L- C01-B		2,70 mg/Kg
Lombriz L- C02-B		3,22 mg/Kg
Lombriz L- C04-B		13,19 mg/Kg
Lombriz L- C00-C		0,31 mg/Kg
Lombriz L- C01-C		4,12 mg/Kg
Lombriz L- C02-C		6,56 mg/Kg
Lombriz L- C04-C		9,44 mg/Kg

Observaciones: XXX

Firma Digital

Firmado digitalmente por ALVAREZ
GUZMAN Gary Edwin FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 17.11.2021 18:34:52 -05:00

Callao, 17 de noviembre de 2021

**CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe**

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

**PERÚ**Ministerio
de la Producción*"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"*

Página 1 de 1

INFORME DE ENSAYO INTERNO N°0221/21

Solicitante : Citeccal Lima.
Dirección : Av. Caquetá 1300 Rimac
Producto declarado : Suelo
Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa conservadora ziploc. Refrigerada
Cantidad de muestras : 30 g aprox.
Fecha de recepción de la muestra : 12.04.21
Fecha de Ejecución de Análisis : 24.05.21
Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO N°0003-21
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

MUESTRA	METODOS	RESULTADOS
Suelo H- C00-A	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004).	5,80 mg/Kg
Suelo H- C01-A		144,26 mg/Kg
Suelo H- C02-A		280,84 mg/Kg
Suelo H- C04-A		539,41 mg/Kg
Suelo H- C00-B		5,92 mg/Kg
Suelo H- C01-B		147,37 mg/Kg
Suelo H- C02-B		286,15 mg/Kg
Suelo H- C04-B		543,03 mg/Kg
Suelo H- C00-C		7,07 mg/Kg
Suelo H- C01-C		135,55 mg/Kg
Suelo H- C02-C		283,35 mg/Kg
Suelo H- C04-C		524,60 mg/Kg

Observaciones: XXX

Firma Digital

Firmado digitalmente por ALVAREZ
GUZMAN Gary Edwin FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 17.11.2021 18:35:10 -05:00

Callao, 17 de noviembre de 2021

**CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe**

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

**PERÚ**Ministerio
de la Producción*"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"*
*"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"***INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0109/23**

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G2-C-00-R. Raíz

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x160 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 01.06.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	4,91 mg/Kg

Observaciones: XXXXFirmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:38:13 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

**PERÚ**Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0110/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G2-C-00-T. Tallo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x160 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 01.06.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	0,94 mg/Kg

Observaciones: XXXX

Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:40:33 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

**PERÚ**Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0111/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G2-C-01-R. Raíz

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x160 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 01.06.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	3,20 mg/Kg

Observaciones: XXXX

Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:40:44 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.



PERÚ

Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0112/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G2-C-01-T. Tallo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x160 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 01.06.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	<LQ

Observaciones: LQ: 0,07 mg/Kg



Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:40:54 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

**PERÚ**Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0113/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G2-C-02-R. Raíz

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x160 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 01.06.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	1,77 mg/Kg

Observaciones: XXXX

Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:41:03 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.



PERÚ

Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0114/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G2-C-02-T.Tallo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x160 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 01.06.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	<LQ

Observaciones: LQ: 0,07 mg/Kg



Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:41:12 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

**PERÚ**Ministerio
de la Producción*"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"***INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0115/23**

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G2-C-04-R. Raíz

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x160 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 01.06.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	0,18 mg/Kg

Observaciones: XXXX

Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:41:23 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

**CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe**

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

**PERÚ**Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0116/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G2-C-04-T. Tallo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x160 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 01.06.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	<LQ

Observaciones: LQ: 0,07 mg/Kg



Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:41:32 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

EACI-F01- P22, Rev 05

Fecha: 11/12/15

Cambio: Cambio de estructura del formato.

**PERÚ**Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0270/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G2-C-00-S-2

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x200 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 13.10.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 30.10.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0161-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	105,72 mg/Kg

Observaciones: En producto declarado la "S" se refiere a suelos.



Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 23.11.2023 16:45:43 -05:00

Callao, 23 de noviembre de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.



PERÚ

Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0271/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G2-C-01-S-2

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x70 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 13.10.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 30.10.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0161-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	276,38 mg/Kg

Observaciones: En producto declarado la "S" se refiere a suelos.



Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 23.11.2023 16:46:01 -05:00

Callao, 23 de noviembre de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

**PERÚ**Ministerio
de la Producción*"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"*
*"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"***INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0127/23**

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G2-C-02-S. Suelo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x1500 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 01.06.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	441,87 mg/Kg

Observaciones: XXXX

Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:43:46 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

**PERÚ**Ministerio
de la Producción*"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"***INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0128/23**

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G2-C-04-S. Suelo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x1500 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 01.06.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	924,96 mg/Kg

Observaciones: XXXXFirmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:43:58 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

**CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe**

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0027/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G3-C-00-R
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	2,91 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 09:59:14 -05:00

Callao 15 de Marzo de 2023

**CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe**

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

EACI-F01- P22, Rev 05

Fecha: 11/12/15

Cambio: Cambio de estructura del formato.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0028/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G3-C-00-T
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	0,25 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 09:59:29 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU

TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

EACI-F01- P22, Rev 05

Fecha: 11/12/15

Cambio: Cambio de estructura del formato.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0029/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G3-C-01-R
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	2,76 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 09:59:44 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0030/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G3-C-01-T
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	<LQ

Observaciones: LQ = 0,07 mg/Kg



Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 09:59:58 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

**CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe**

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0031/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G3-C-02-R
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	3,13 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:00:10 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0032/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G3-C-02-T
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	<LQ

Observaciones: LQ = 0,07 mg/Kg



Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:00:27 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

EACI-F01- P22, Rev 05

Fecha: 11/12/15

Cambio: Cambio de estructura del formato.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0033/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G3-C-04-R
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	16,02 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:00:40 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

**CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe**

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

EA CI-F01- P22, Rev 05

Fecha: 11/12/15

Cambio: Cambio de estructura del formato.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0034/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G3-C-04-T
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	1,63 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:00:55 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.



PERÚ

Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0129/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G3-C-00-S. Suelo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x1500 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 25.05.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	47,89 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:44:12 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.



PERÚ

Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0130/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G3-C-01-S

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x1500 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 25.05.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	287,41 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:44:22 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.



PERÚ

Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0131/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G3-C-02-S. Suelo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x1500 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 25.05.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	470,74 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:44:40 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

**PERÚ**Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0132/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G3-C-04-S. Suelo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x1500 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 25.05.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	795,23 mg/Kg

Observaciones: XXXX

Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:44:52 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0035/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G4-C-00-R
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	1,50 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:01:06 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0036/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G4-C-00-T
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	<LQ

Observaciones: LQ = 0,07 mg/Kg



Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:01:18 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0037/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G4-C-01-R
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	5,31 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:02:03 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0038/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G4-C-01-T
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	0,13 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:02:33 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

**CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe**

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0039/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G4-C-02-R
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	<LQ

Observaciones: LQ = 0,07 mg/Kg



Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:03:40 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

**CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe**

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0040/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G4-C-02-T
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	<LQ

Observaciones: LQ = 0,07 mg/Kg



Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:03:53 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0041/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G4-C-04-R
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	0,87 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:04:05 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

**CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe**

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0042/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G4-C-04-T
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	<LQ

Observaciones: XXXX



Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:06:42 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

**PERÚ**Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0133/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G4-C-00-S. Suelo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x1500 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 25.05.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	59,34 mg/Kg

Observaciones: XXXX

Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:45:04 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

EACI-F01- P22, Rev 05

Fecha: 11/12/15

Cambio: Cambio de estructura del formato.



PERÚ

Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0134/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G4-C-01-S. Suelo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x1500 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 25.05.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	277,57 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:45:16 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.



PERÚ

Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0135/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G4-C-02-S. Suelo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x1500 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 25.05.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	425,84 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:45:45 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.



PERÚ

Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0136/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G4-C-04-S. Suelo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x1500 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 25.05.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	813,25 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:45:56 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0043/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G5-C-00-R
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	0,50 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:07:03 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

**CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe**

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0044/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G5-C-00-T
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	0,86 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:07:15 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0045/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G5-C-01-R
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	3,62 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:07:28 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0046/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G5-C-01-T
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	<LQ

Observaciones: LQ = 0,07 mg/Kg



Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:07:40 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0047/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G5-C-02-R
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	3,44 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:07:51 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0048/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G5-C-02-T
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	2,35 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:08:06 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0049/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G5-C-04-R
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	4,65 mg/kg

Observaciones: XXXX



Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:08:18 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

**CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe**

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0050/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G5-C-04-T
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	0,15 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:08:29 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

**PERÚ**Ministerio
de la Producción*"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"***INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0137/23**

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G5-C-00-S. Suelo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x1500 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 25.05.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	52,30 mg/Kg

Observaciones: XXXXFirmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:46:06 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

**CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe**

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.



PERÚ

Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0138/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G5-C-01-S. Suelo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x1500 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 25.05.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	304,67 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:46:17 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

**PERÚ**Ministerio
de la Producción*"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"***INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0139/23**

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G5-C-02-S. Suelo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x1500 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 25.05.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	557,58 mg/Kg

Observaciones: XXXXFirmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:46:32 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.



PERÚ

Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0140/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G5-C-04-S. Suelo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x1500 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 25.05.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	936,06 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:49:58 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

**PERÚ**Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0117/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G6-C-00-R. Raíz

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x160 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 01.06.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	<LQ

Observaciones: LQ: 0,07 mg/Kg



Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:41:42 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

**PERÚ**Ministerio
de la Producción*"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"***INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0118/23**

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G6-C-00-T. Tallo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x160 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 01.06.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	<LQ

Observaciones: LQ: 0,07 mg/KgFirmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:41:52 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

**CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe**

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.



PERÚ

Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0119/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G6-C-01-R. Raíz

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x160 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 01.06.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	3,36 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:42:03 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.



PERÚ

Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0120/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G6-C-01-T. Tallo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x160 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 01.06.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	0,23 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:42:12 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

**PERÚ**Ministerio
de la Producción*"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"***INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0121/23**

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G6-C-02-R Raíz

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x160 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 01.06.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	<LQ

Observaciones: LQ: 0,07 mg/KgFirmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:42:22 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

**PERÚ**Ministerio
de la Producción*"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"***INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0122/23**

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G6-C-02-T. Tallo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x160 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 01.06.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	<LQ

Observaciones: LQ: 0,07 mg/KgFirmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:42:39 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

**CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe**

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

**PERÚ**Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0123/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G6-C-04-R. Raíz

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x160 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 01.06.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	<LQ

Observaciones: LQ: 0,07 mg/Kg



Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:42:49 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

**PERÚ**Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0124/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G6-C-04-T. Tallo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x160 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 01.06.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	<LQ

Observaciones: LQ: 0,07 mg/Kg



Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:42:58 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

**PERÚ**Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0142/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G6-C-00-S. Suelo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x1500 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 25.05.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	74,28 mg/Kg

Observaciones: XXXX

Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:46:45 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.



PERÚ

Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0143/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G6-C-01-S. Suelo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x1500 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 25.05.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	329,14 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:46:57 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.



PERÚ

Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0144/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G6-C-02-S. Suelo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x1500 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 25.05.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	524,74 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:47:07 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.



PERÚ

Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0145/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G6-C-04-S. Suelo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x1500 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 25.05.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	916,92 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:47:19 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0051/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G7-C-00-T
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	<LQ

Observaciones: LQ = 0,07 mg/K



Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:09:43 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

**CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe**

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0052/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G7-C-00-R
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	<LQ

Observaciones: LQ = 0,07 mg/K



Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:10:20 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0053/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G7-C-01-R
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	0,23 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:10:35 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0054/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G7-C-01-T
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
Nº de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	<LQ

Observaciones: LQ = 0,07 mg/Kg



Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:10:47 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0055/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G7-C-02-R
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
Nº de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	2,78 mg/Kg

Observaciones: LQ = 0,07 mg/Kg



Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft Motivo: Soy el autor del documento Fecha: 16.03.2023 10:10:59 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

**CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe**

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0056/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G7-C-02-T
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
Nº de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	0,87 mg/Kg

Observaciones: LQ = 0,07 mg/Kg



Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:11:19 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0057/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G7-C-04-R
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
Nº de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	4,72 mg/Kg

Observaciones: LQ = 0,07 mg/Kg



Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:16:04 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0058/23

Solicitante	:	CITEccal. Lima
Dirección	:	Av. Caquetá 1300, Rímac.
Producto declarado	:	G7-C-04-T
Presentación y Condiciones de la Muestra	:	En bolsa de polietileno sellada. Temperatura: 23°C
Cantidad de muestras	:	25 g.
Fecha de recepción de la muestra	:	17.02.2023
Fecha de Ejecución de Análisis	:	24.02.2023
Referencia de la muestra	:	Orden de Servicio Interno N° 0023-23
Nº de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno	:	0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	1,27 mg/Kg

Observaciones: LQ = 0,07 mg/Kg

 Firma Digital
Firmado digitalmente por CASTRO RUMICHE Carlos Francisco FAU 20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 16.03.2023 10:16:16 -05:00

Callao 15 de marzo de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.



PERÚ

Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0146/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G7-C-00-S. Suelo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x1500 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 25.05.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	107,37 mg/Kg

Observaciones: XXXX



Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:47:32 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

**PERÚ**Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0272/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G7-C-01-S-2

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x200 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 13.10.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 30.10.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0161-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	348,46 mg/Kg

Observaciones: En producto declarado la "S" se refiere a suelos.



Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 23.11.2023 16:46:14 -05:00

Callao, 23 de noviembre de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

**PERÚ**Ministerio
de la Producción

"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0273/23

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G7-C-02-S-2

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x200 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 13.10.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 30.10.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0161-23

Nº de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	375,28 mg/Kg

Observaciones: En producto declarado la "S" se refiere a suelos.



Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131369477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 23.11.2023 16:46:25 -05:00

Callao, 23 de noviembre de 2023

CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.

**PERÚ**Ministerio
de la Producción*"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"***INFORME DE ENSAYO INTERNO N° 0149/23**

Solicitante : CITEccal. Lima.

Dirección : Av. Caquetá 1300, Rímac.

Producto declarado : G7-C-04-S. Suelo

Presentación y Condiciones de la Muestra : Bolsa de polietileno transparente. Temperatura + 24.5 °C

Cantidad de muestras : 1x1500 g aproximadamente.

Fecha de recepción de la muestra : 19.05.2023

Fecha de Ejecución de Análisis : 25.05.2023

Referencia de la muestra : ORDEN DE SERVICIO INTERNO N.º 0075-23

N° de Solicitud de Servicio de Ensayo Interno : 0036-21

ENSAYOS	METODOS	RESULTADOS
Determinación de Cromo por Absorción atómica	Determinación de Cromo por absorción atómica (Métodos no Acreditados de LABS-ITP, marzo 2004)	832,85 mg/Kg

Observaciones: XXXX

Firma Digital

Firmado digitalmente por CASTRO
RUMICHE Carlos Francisco FAU
20131309477 soft
Motivo: Soy el autor del documento
Fecha: 08.06.2023 14:48:13 -05:00

Callao, 07 de junio de 2023

**CARRETERA A VENTANILLA KM 5,200 – TELFS. 5770116 – 5770118 – CASILLA 360 – CALLAO 1 PERU
TELEFAX: 5773130 E-mail: clientelab@itp.gob.pe**

Queda prohibida la reproducción total o parcial del presente documento sin la autorización de LABS-ITP. Los resultados emitidos en el presente informe solo se refieren a la muestra analizada y no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. El nombre del producto declarado es de responsabilidad del cliente.