

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
"SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO"**

**FACULTAD DE CIENCIAS DEL AMBIENTE**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**"DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES NITROGENADAS EN LA  
RELACIÓN C/N PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE  
COMPOSTAJE, EN LA CIUDAD DE HUARAZ, 2021"**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE**

**INGENIERA AMBIENTAL**

**Tesista: Br. KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES**

**Asesor: Dr. MARIO VLADIMIR LEYVA COLLAS**

**Huaraz - Áncash - Perú**

**2023**





"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

### ACTA DE SUSTENTACIÓN Y DEFENSA DE TESIS

Los miembros del Jurado Evaluador de Tesis, en pleno que suscriben, reunidos a los diecisiete días de marzo del dos mil veintitrés, en el Auditorium de la Facultad de Ciencias del Ambiente (FCAM) de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo (UNASAM), de conformidad a la normatividad vigente condujeron el acto académico público de sustentación y defensa de la tesis "**DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES NITROGENADAS EN LA RELACIÓN C/N PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE COMPOSTAJE, EN LA CIUDAD DE HUARAZ, 2021**" que presentó **KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES** para optar el **Título Profesional de Ingeniero Ambiental**.

Después de haber atendido la sustentación y defensa oral, y haber escuchado las respuestas a las preguntas y observaciones formuladas, la declaramos:

*Aprobada*

Con el calificativo de: *QUINCE (15)*

En consecuencia, **HUAMÁN TORRES KATERYNE WENDY**, queda expedito para que el Consejo de Facultad de la Facultad de Ciencias del Ambiente de la Universidad Nacional "Santiago Antúnez de Mayolo" apruebe el otorgamiento de su **Título Profesional de Ingeniero Ambiental** de conformidad al Art. 113 numeral 113.9 del Reglamento General de la UNASAM (Resolución de Consejo Universitario N° 399-2015-UNASAM), el Art. 48° y 4ta. disposición complementaria del Reglamento General de Grados y Títulos de la UNASAM (Resolución de Consejo Universitario - Rector N° 761-2017-UNASAM), el Art. 160° del Reglamento de Gestión de la Programación, Ejecución y Control de las Actividades Académicas (Resolución de Consejo Universitario - Rector N° 232-2017-UNASAM).

Huaraz, 17 de marzo 2023

Dr. PEDRO LIBERATO VALLADARES JARA  
Presidente  
Jurado de sustentación

Dr. ELADIO GUILLERMO TUYA CASTILLO  
Primer miembro  
Jurado de sustentación

Ing. FRANCISCO CLAUDIO LEÓN HUERTA  
Segundo miembro  
Jurado de sustentación

Dr. MARIO VLADIMIR LEYVA COLLAS  
Asesor de tesista



NOMBRE DEL TRABAJO

**T033\_47405527\_T.docx**

AUTOR

**Kateryne Wendy Huaman Torres**

RECUENTO DE PALABRAS

**19276 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**96441 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**108 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**5.2MB**

FECHA DE ENTREGA

**Apr 11, 2023 11:43 AM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Apr 11, 2023 11:45 AM GMT-5**

### ● 19% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 17% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 12% Base de datos de trabajos entregados
- 6% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Bloques de texto excluidos manualmente
- Material citado
- Fuentes excluidas manualmente

## DEDICATORIA

A nuestro creador, por darme el milagro de la vida y por haberme dado salud, por brindarme sabiduría y guiarme en cada decisión tomada, y por llenar mi corazón de valores para superarme día tras día.

A mis padres, NICOLÁS Y TARCILA, por haberme brindado los consejos oportunos que permitieron mi crecimiento personal, por su contribución económica que me han permitido sustentar esta investigación, por los valores inculcados y por enseñarme a no rendirme ante las adversidades.

A mis hermanas; PIERINA, NAYELI Y MILAGROS, y sobrino; PIERO, por haberme acompañado a lo largo de toda mi formación profesional, impartiendo ideas, consejos y apoyo emocional.

A mi casa superior de estudios, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, por haberme formado profesionalmente dentro de sus aulas.

A los docentes de mi querida Facultad de Ciencias del Ambiente, por haberme impartido sus conocimientos a lo largo de mi formación académica.

## AGRADECIMIENTO

De manera muy especial, al Dr. Pedro Liberato Valladares Jara, por brindarme sus enseñanzas y su valioso tiempo, por haberme permitido formar parte del proyecto, por su apoyo incondicional y por sus sabios y oportunos consejos.

A mi asesor de tesis, por brindarme su apoyo, enseñanza y tiempo.

## RESUMEN

La contribución destacada de la investigación, en la relación C/N, fue la comprobación de que en las tres rumas de compost procesadas (una de testigo), sus valores iniciales descendieron, siendo la mejor de 30 a 29 en la ruma 2.

El objetivo general fue, determinar la distribución de especies nitrogenadas en la relación C/N para la optimización del proceso de compostaje, siendo la investigación de carácter cualitativa, explicativa y correlacional. Los métodos empleados fueron los estandarizados en el LCA-FCAM-UNASAM acreditado por INACAL. Los datos procesados provinieron del proyecto de investigación “Determinación de humedad, presencia de patógenos, metales pesados, nutrientes y olores en el compostaje de residuos sólidos urbanos, para la protección de la salud pública, en la ciudad de Huaraz, 2014-2015”.

Las conclusiones trascendentes, en materia prima, fue la proporción de 771 de C por uno de N; los valores totales, tanto de C y N, resultaron de la sumatoria de los valores individuales de la mezcla inicial; la volatilización del N en forma de  $N-NH_3$  es menor cuando es controlado la temperatura, humedad y aireación, aun en la etapa termófila; en el análisis estadístico, la menor desviación de datos, propició en la ruma 2 la mayor concentración de  $NO_3^-$ , la mayor concentración de N total ocurrió en la ruma 3-testigo de proceso más prolongado en la semana 20; los valores de la relación C/N descendieron en el proceso de compostaje; y la mejor relación C/N final en compost estabilizado fue la que descendió de 30 a 29 y ocurrió en la ruma 2, compatible con lo establecido en la NTP 0201.208 de 25 a 35, habiendo sido probada la hipótesis principal.

**PALABRAS CLAVE:** Carbono, nitrógeno, relación C/N, especies nitrogenadas, y compost.

## ABSTRACT

The outstanding contribution of the investigation, in the C/N ratio, was the verification that in the three piles of compost processed (one control), their initial values decreased, being the best from 30 to 29 in pile 2.

The general objective was to determine the distribution of nitrogenous species in the C/N ratio for the optimization of the composting process, being the research of a qualitative, explanatory and correlational nature. The methods used were those standardized in the LCA-FCAM-UNASAM accredited by INACAL. The processed data came from the research project "Determination of humidity, presence of pathogens, heavy metals, nutrients and odors in the composting of urban solid waste, for the protection of public health, in the city of Huaraz, 2014-2015".

The transcendent conclusions, in raw material, was the proportion of 771 of C for one of N; the total values, both of C and N, resulted from the sum of the individual values of the initial mixture; the volatilization of N in the form of  $N-NH_3$  is lower when temperature, humidity and aeration are controlled, even in the thermophilic stage; In the statistical analysis, the smallest deviation of the data led to the highest concentration of  $NO_3^-$  in row 2; the highest concentration of total N occurred in pile 3-control of the longest process in week 20; the values of the C/N ratio decreased in the composting process; and the best final C/N ratio in stabilized compost was the one that decreased from 30 to 29 and occurred in pile 2, compatible with the provisions of NTP 0201.208 from 25 to 35, having proven the main hypothesis.

**KEY WORDS:** Carbon, nitrogen, C/N ratio, nitrogenous species, and compost.

## ÍNDICE

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>ÍNDICE</b> .....	<b>vi</b>
<b>RELACIÓN DE FIGURAS</b> .....	<b>viii</b>
<b>RELACIÓN DE CUADROS</b> .....	<b>ix</b>
<b>RELACIÓN DE TABLAS</b> .....	<b>x</b>
<b>RELACIÓN DE GRÁFICOS</b> .....	<b>xii</b>
<b>ABREVIATURAS Y SIGLAS</b> .....	<b>xiii</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>14</b>
1.1. Objetivos.....	3
1.2. Hipótesis.....	3
1.3. Variables.....	4
<b>CAPÍTULO II</b>	
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>5</b>
2.1. Antecedentes.....	5
2.2. Bases teóricas .....	7
2.3. Definición de términos básicos .....	16
<b>CAPÍTULO III</b>	
<b>MARCO METODOLÓGICO</b> .....	<b>18</b>
3.1. Tipo de Investigación.....	18
3.2. Diseño de Investigación.....	19
3.3. Métodos.....	21
3.4. Población y muestra .....	22
3.5. Instrumentos validados de recolección de datos .....	23
3.6. Plan de procesamiento y análisis estadístico de la información .....	24
<b>CAPÍTULO IV</b>	
<b>RESULTADOS</b> .....	<b>25</b>

4.1. Concentración de nitrógeno (N) y de carbono (C) en cada uno de los componentes de la materia prima del proceso de compostaje.....	25
4.2. Relación C/N de la mezcla inicial del proceso de compostaje en las rumas.....	35
4.3. Concentración de nitrógeno amoniacal, nitratos, N Total y relación C/N durante el proceso de compostaje.....	41
4.4. Relación C/N y nitrógeno total (N) en compost estabilizado.....	76
<b>CAPÍTULO V</b>	
<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>78</b>
<b>CAPÍTULO VI</b>	
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>83</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>85</b>
<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>86</b>
<b>ANEXOS. ....</b>	<b>90</b>

## RELACIÓN DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Etapas del proceso de compostaje según la temperatura.....	12
<b>Figura 2:</b> Fotografía que muestra la constitución de las rumas del proceso de compostaje.....	14
<b>Figura 3:</b> Ubicación de la Planta de tratamiento de Residuos Sólidos Pongor-MDI.....	15
<b>Figura 4:</b> Diagrama de flujo del proceso de compostaje en el diseño longitudinal de la investigación.....	20
<b>Figura 5:</b> Diagrama de flujo de la determinación de la distribución de especies nitrogenadas en la relación C/N para la optimización del proceso de compostaje, en diseño transversal .....	21
<b>Figura 6:</b> Correlación para la ruma 1 .....	75
<b>Figura 7:</b> Correlación para la ruma 2.....	75
<b>Figura 8:</b> Correlación para la ruma 3 (testigo) .....	76

## RELACIÓN DE CUADROS

<b>Cuadro 1:</b> Operacionalización de variables .....	4
<b>Cuadro 2:</b> Métodos de Análisis de laboratorio. ....	21
<b>Cuadro 3:</b> Concentración de C y N en la ruma 1 .....	29
<b>Cuadro 4:</b> Concentración de C y N en la ruma 2.....	31
<b>Cuadro 5:</b> Concentración de C y N en la ruma 3 (testigo) .....	33
<b>Cuadro 6:</b> Valores de C y N en peso y porcentaje de la Ruma 1 .....	36
<b>Cuadro 7:</b> Valores de C y N en peso y porcentaje de la Ruma 2 .....	38
<b>Cuadro 8:</b> Valores de C y N en peso y porcentaje de la Ruma 3 (testigo) .....	40

## RELACIÓN DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Concentración de nitrógeno amoniacal en la ruma 1 .....	42
<b>Tabla 2:</b> Concentración de nitrógeno amoniacal en la ruma 2.....	43
<b>Tabla 3:</b> Concentración de N-NH <sub>3</sub> en la ruma 3.....	45
<b>Tabla 4:</b> Estadísticos descriptivos del N-NH <sub>3</sub> de las rumas 1,2 y 3 .....	47
<b>Tabla 5:</b> Análisis de varianza (ANOVA Fisher's) para nitrógeno amoniacal .....	48
<b>Tabla 6:</b> Homogeneidad de varianzas (Levene's) de nitrógeno amoniacal.....	49
<b>Tabla 7:</b> Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk) del nitrógeno amoniacal .....	49
<b>Tabla 8:</b> Prueba de Tukey de nitrógeno amoniacal .....	50
<b>Tabla 9:</b> Concentración de nitratos en la ruma 1 .....	51
<b>Tabla 10:</b> Concentración de nitrato en la ruma 2 .....	52
<b>Tabla 11:</b> Concentración de nitrato en la ruma 3 (testigo) .....	54
<b>Tabla 12:</b> Estadísticos descriptivos de NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> de las rumas 1,2 y 3 (testigo) .....	56
<b>Tabla 13:</b> Análisis de varianza (ANOVA Fisher's) de NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> para la ruma 1,2 y 3 .	57
<b>Tabla 14:</b> Homogeneidad de varianzas de NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> para la ruma 1, 2 y 3 .....	58
<b>Tabla 15:</b> Prueba de normalidad de NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> de la ruma 1,2 y 3 (testigo) .....	58
<b>Tabla 16:</b> Prueba de Games Howell para NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> de la ruma 1, 2 y 3 (testigo) .....	58
<b>Tabla 17:</b> Concentración de N total en la ruma 1.....	59
<b>Tabla 18:</b> Concentración de N total en la ruma 2.....	60
<b>Tabla 19:</b> Concentración de N total en la ruma 3 (testigo).....	61
<b>Tabla 20:</b> Estadísticos descriptivos de N Total de las rumas 1,2 y 3 .....	63
<b>Tabla 21:</b> Análisis de varianza (ANOVA) de N total para la ruma 1,2 y 3 .....	64
<b>Tabla 22:</b> Homogeneidad de varianzas de N total para la ruma 1, 2 y 3 .....	64
<b>Tabla 23:</b> Prueba de normalidad de N total de la ruma 1,2 y 3.....	65
<b>Tabla 24:</b> Prueba de Tukey para N total de la ruma 1, 2 y 3 .....	65
<b>Tabla 25:</b> Relación C/N de la Ruma 1, C/N=35.3 (valor inicial) .....	66
<b>Tabla 26:</b> Relación C/N de la Ruma 2, C/N=30.2 (valor inicial) .....	68
<b>Tabla 27:</b> Relación C/N de la Ruma 3 (testigo), C/N=42.2 (valor inicial) .....	69
<b>Tabla 28:</b> Estadísticos descriptivos de Relación C/N de las rumas 1,2 y 3 .....	71
<b>Tabla 29:</b> Análisis de varianza (ANOVA) de N total para la ruma 1,2 y 3 .....	72
<b>Tabla 30:</b> Homogeneidad de varianzas de relación C/N para la ruma 1, 2 y 3....	73
<b>Tabla 31:</b> Prueba de normalidad de la relación C/N rumas 1,2 y 3.....	73

<b>Tabla 32:</b> Prueba de Tukey para la relación C/N de la ruma 1, 2 y 3 .....	73
<b>Tabla 33:</b> Matriz de correlación de nitrógeno amoniacal, nitratos, NT y relación C/N .....	74
<b>Tabla 34:</b> Relación C/N y N total en las rumas 1,2 y 3 (compost estabilizado)....	76



## RELACIÓN DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> <i>Variación de nitrógeno amoniacal en la ruma 1</i> .....	43
<b>Gráfico 2:</b> <i>Variación de nitrógeno amoniacal en la ruma 2</i> .....	44
<b>Gráfico 3:</b> <i>Variación de N-NH<sub>3</sub> en la ruma 3 (testigo)</i> .....	46
<b>Gráfico 4:</b> <i>Variación de la concentración de N-NH<sub>3</sub> en las rumas 1, 2 y 3</i> .....	46
<b>Gráfico 5:</b> <i>Distribución de datos de la ruma 1, 2 y 3</i> .....	48
<b>Gráfico 6:</b> <i>Variación de concentración de nitrato en la ruma 1</i> .....	51
<b>Gráfico 7:</b> <i>Variación de concentración de nitrato en la ruma 2</i> .....	53
<b>Gráfico 8:</b> <i>Variación de concentración de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> en la ruma 3 (testigo)</i> .....	55
<b>Gráfico 9:</b> <i>Variación de la concentración de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> en las rumas 1, 2 y 3</i> .....	55
<b>Gráfico 10:</b> <i>Distribución de datos de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> de la ruma 1, 2 y 3</i> .....	57
<b>Gráfico 11:</b> <i>Variación de la concentración de N total en la ruma 1</i> .....	60
<b>Gráfico 12:</b> <i>Variación de la concentración de N total en la ruma 2</i> .....	61
<b>Gráfico 13:</b> <i>Variación de la concentración de N total en la ruma 3 (testigo)</i> .....	62
<b>Gráfico 14:</b> <i>Variación de la concentración de N Total en las rumas 1, 2 y 3</i> .....	62
<b>Gráfico 15:</b> <i>Distribución de datos de nitratos de la ruma 1, 2 y 3</i> .....	63
<b>Gráfico 16:</b> <i>Variación de la relación C/N en la ruma 1</i> .....	67
<b>Gráfico 17:</b> <i>Variación de la relación C/N en la ruma 2</i> .....	68
<b>Gráfico 18:</b> <i>Variación de la relación C/N en la ruma 3 (testigo)</i> .....	70
<b>Gráfico 19:</b> <i>Variación de la relación C/N en la ruma 1, 2 y 3 (testigo)</i> .....	71
<b>Gráfico 20:</b> <i>Distribución de datos de la relación C/N de la ruma 1, 2 y 3</i> .....	72

## ABREVIATURAS Y SIGLAS

C	Carbono.
N	Nitrógeno.
N-NH <sub>3</sub>	Nitrógeno amoniacal.
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitratos.
NT	Nitrógeno total.
FAO	Organización de las Naciones Unidas.
PTRS	Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos.
MDI	Municipalidad Distrital de Independencia.
LCA	Laboratorio de Calidad Ambiental.
FCAM	Facultad de Ciencias del Ambiente.
UNASAM	Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.
INACAL	Instituto Nacional de Calidad.
NTP	Norma Técnica Peruana.
OEFA	Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental.
OMS	Organización Mundial de la Salud.

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

La investigación tuvo por objetivo general determinar la distribución de especies nitrogenadas en la relación C/N para la optimización del proceso de compostaje en la ciudad de Huaraz, 2021, donde para poder determinar las concentraciones de las especies nitrogenadas se utilizó los métodos estandarizados del LCA-FCAM-UNASAM acreditado por INACAL.

En el capítulo I, abarca la parte inicial de la tesis; en primer lugar, se presenta el objetivo de la investigación, donde contiene el objetivo general y los objetivos específicos; en segundo lugar, se desarrolla las hipótesis planteadas, donde se formuló una hipótesis principal y dos hipótesis específicas; por último, se presenta la variable dependiente (relación C/N) e independientes (C y N).

El capítulo II, esta investigación aborda todo el contenido referido al marco teórico, en primer lugar, se presenta los diferentes antecedentes vinculados a las variables de la investigación, teniendo como referencia a autores como Chávez y Cuadrado (2015), Casco (2015), Duran (2016) y Romero (2018); en segundo lugar, contiene las bases teóricas, donde encontramos párrafos que explican el proceso



de obtención tanto de C como de N y su valoración respectiva, además contiene la revisión bibliográfica con diversos enfoques teóricos que se utilizaron en esta investigación; por último, se encuentra la definición de términos básicos, donde presenta nociones importantes involucrados en las variables de investigación.

En el capítulo III, se desarrolla el marco metodológico; en primer lugar, se encuentra el marco metodológico donde se incluye el tipo de investigación que fue cualitativa, explicativa y correlacional, el diseño de investigación en el cual se utilizó datos proporcionados por el proyecto “Determinación de humedad, presencia de patógenos, metales pesados, nutrientes y olores en el compostaje de residuos sólidos urbanos, para la protección de la salud pública, en la ciudad de Huaraz, 2014-2015”, los métodos usados fueron los utilizados por el LCA-FCAM-UNASAM acreditados por INACAL para todos los parámetros analizados, la población y muestra, instrumentos validados de recolección de datos, plan de procesamiento y análisis estadístico de la información.

En el capítulo IV, se presentan los resultados de acuerdo a los objetivos planteados, mostrando a través de tablas y gráficos, los datos de concentraciones de C y N de cada uno de los componentes de la materia prima, relación C/N de la mezcla inicial, concentraciones de  $N-NH_3$ ,  $NO_3^-$ , NT y relación C/N durante el proceso de compostaje, y la relación de C/N y NT en compost estabilizado.

En el capítulo V, se presenta la discusión de resultados que tuvo como referente los antecedentes, la teoría y la obtención del análisis respectivo.

Finalmente, en el capítulo VI, se presentan las conclusiones de la tesis, respondiendo a los objetivos, tanto el general como los específicos, siendo la conclusión principal que, para optimizar el proceso de compostaje se debe partir de una buena distribución de especies nitrogenadas para obtener una relación C/N acorde a lo establecido por la NTP 201.208:2021.

## 1.1. Objetivos

### General

Determinar la distribución de especies nitrogenadas en la relación C/N para la optimización del proceso de compostaje en la ciudad de Huaraz, 2021.

### Específicos

- Determinar la concentración de nitrógeno (N) y de carbono (C) en cada uno de los componentes de la materia prima del proceso de compostaje.
- Determinar la relación C/N de la mezcla inicial del proceso de compostaje en las rumas.
- Determinar la concentración de nitrógeno amoniacal, nitratos, nitrógeno total y relación C/N durante el proceso de compostaje.
- Determinar la relación C/N y nitrógeno total en compost estabilizado.

## 1.2. Hipótesis

Hi: La distribución de especies nitrogenadas para la optimización del proceso de compostaje, en la ciudad de Huaraz, debería estar en una relación de C/N que varíe de mayor a menor.

H1: La distribución de especies nitrogenadas para la optimización del proceso de compostaje, en la ciudad de Huaraz, debería estar en una relación de C/N que varíe de menor a mayor.

H2: La distribución de especies nitrogenadas para la optimización del proceso de compostaje, en la ciudad de Huaraz, debería estar en una relación de C/N que no haya o no pueda determinarse la variación.

### 1.3. Variables

- Variable dependiente: Relación C/N.
- Variable independiente: Carbono (C) y Nitrógeno (N).

#### Cuadro 1

##### Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN	DIMENSIÓN	INDICADORES	INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
V.I.: Carbono (C)	Es un elemento químico que tiene número atómico 6, con masa atómica 12,01 y símbolo C. Es un no metal sólido, un componente principal de los compuestos orgánicos.	Carbono total, componente estructural del proceso de compostaje, que permite el balance nutricional en la relación C/N	Carbono Orgánico Total (COT)	La cantidad COT se determina restando el CT menos el C inorgánico, a través del método de Walkley-Black (Walkley A.-Black A. 1934)	%
V.I.: Nitrógeno (N)	Es un elemento químico de número atómico 7, masa atómica 14,007 y símbolo N. Es un gas incoloro, inodoro e inerte, conforma el 78% de la atmósfera	Nitrógeno, componente de autocalentamiento o inicio del proceso de compostaje. Permite el balance nutricional en la relación C/N.	- Nitrógeno total. - Nitrógeno amoniacal. - Nitritos. - Nitratos.	El NT se determina a través del método Kjeldahl (TKN) más la suma de nitrito y nitrato. El método TKN convierte el N orgánico, como aminoácidos, proteínas y péptidos, en amoníaco (Bremmer, 1996; Gerrero, 1997; Kaúrichev, 1980)	mg/kg
V.D.: Relación C/N	La relación Carbono/Nitrógeno es el valor numérico que determina la proporción de Carbono/Nitrógeno que se puede encontrar en el compost.	Proporciona el balance de la relación que existe entre C y N de la mezcla de la materia prima del proceso de compostaje.	La relación C/N mide la biomasa y la evolución de degradación de la materia orgánica en el proceso de compostaje.	Es una simple división entre los valores de C y N.	%

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes

Chávez y Cuadrado (2015) en su tesis “Determinación de la proporción adecuada para una buena calidad de compostaje en nutrientes (P, Mn, K, Ca, C y N) de los residuos sólidos clasificados en el relleno sanitario de Pongor, distrito de Independencia – Huaraz – Ancash, 2015”, desarrollaron 5 rumas bajo techo con las siguientes relaciones de C/N 20, 25, 30, 31.4 y 35. Para determinar la mejor relación C/N de un compost de buena calidad, hicieron germinar cebada, sembrando 100 semillas en baldes, en proporciones de 25, 50 y 75% de compost por ruma. (p. 20)

La prueba de germinación determinó que la proporción adecuada es la relación C/N de 25 y a proporción de 25% de compost correspondiente a la ruma 3, porque hubo un mayor y mejor crecimiento uniforme, mayor porcentaje de germinación y mayor peso. La relación C/N en el producto final fue 11.15 para la 1, 10.28 para la 2, 10.64 para la 3, 10.27 para 4 y 10.10 para la 5. (p. 20).

Duran (2016) en su tesis “Optimización de la técnica de compostaje para mejorar la disminución de las concentraciones de *Salmonella Spp*,

*Escherichia Coli* y huevos de helmintos en el compost - Municipalidad Distrital de Independencia- Huaraz – 2016”, investigó optimizar la técnica de compostaje partiendo desde el balance de nutrientes, es decir de la relación C/N.

Para ello, se realizó dos balances de nutrientes ruma 1 con C/N=35, ruma 2 con C/N =30, considerando una ruma control la cual fue instalada de acuerdo a la metodología del municipio, siendo esta la ruma 3 (control) con C/N = 42. Las dos primeras rumas fueron operadas convenientemente teniendo en cuenta las necesidades y características de cada ruma, para el riego y la aireación, la tercera ruma se operó de acuerdo a la metodología del municipio siguiendo un cronograma. (p. 14).

Romero (2018), en su tesis “Evaluación de temperatura, pH, humedad, residuos sólidos orgánicos (frutas y verduras) y digesta de animales de camal en el proceso de compostaje” investigó con el objetivo de determinar la variación de la temperatura, pH, porcentaje de humedad y relación C/N óptimo durante el compostaje durante dieciséis semanas a partir de residuos sólidos orgánicos y digesta de animales de camal.

La investigación se realizó en el mega laboratorio de la Universidad Nacional del Altiplano, entre los meses de abril a julio del 2016 (periodo I) y los meses de agosto a noviembre del 2017(periodo II), el sembrado de compost fue en cinco tratamientos de mezcla del 30 %, 40 %, 50 %, 60 % y 70% de residuos sólidos orgánicos y 70 %, 60 %, 50 %, 40 %, y 30 % de digesta animal, respectivamente; los datos fueron analizados en un diseño bloque completo al azar utilizando el SAS.

La relación C/N fue menor en el periodo I (25,40) que el periodo II (34,00) ( $P \leq 0,05$ ) y entre tratamientos sin diferencia estadística ( $P > 0,05$ ). Se concluye que el tiempo (semanas) de sembrado de compost tiene efecto en la variación de temperatura, pH y humedad, el periodo de sembrado influye en el pH, y no habiendo efecto entre tratamientos en la variación promedio, la relación óptima de C/N fue en el periodo I. (p. 9).

Casco (2015) en su tesis “Determinación de carbono y nitrógeno de los residuos orgánicos del distrito metropolitano de Quito. Año 2014-2015”, en donde determinó las concentraciones de C y N presentes en los residuos sólidos del distrito metropolitano de Quito; específicamente de los desechos de carácter orgánico correspondientes a frutas y verduras. La investigación se realizó en dos fases recolectadas de las Estaciones de Transferencia Norte y Sur; de lo cual se obtuvieron resultados de 50,44% C Y 0.855% NTK para la ET Norte y de 47,10% C y 0.873% NTK para ET Sur.

## 2.2. Bases teóricas

Se entiende por distribución a la acción y el efecto de repartir, dividir, y adquiere connotaciones específicas según el contexto en el cual se la emplea. Según Raffino (2020), el concepto de distribución se opone a la idea de concentrar o de acaparar. En esta investigación se usó el concepto mencionado en las distribuciones de especies nitrogenadas.

Las especies nitrogenadas forman parte de las desventajas que tienen los materiales orgánicos frente a los fertilizantes de síntesis química. Mayormente por el desconocimiento del aporte real de N en forma mineral, ya que la disponibilidad de N tras la aplicación de abono orgánico no puede estimarse a partir del contenido de N total, sino que está condicionada por una serie de factores que influyen en su liberación, retrasándola o acelerándola. (Rodríguez, 2002)

Aproximadamente el 95% del N total la encontramos en el suelo, está en forma orgánica y este es poco disponible para las plantas, pero al descomponerse con ayuda de los microorganismos, forma nitrógeno mineral asimilable para los cultivos, a este proceso se le denomina mineralización, en donde se distinguen dos etapas denominadas amonificación y nitrificación. (Rodríguez, 2002)

La amonificación se lleva a cabo por organismos quimiotróficos que requieren un período de tiempo para que el ciclo de descomposición se realice completamente, dependiendo del volumen de materia orgánica

añadida, de N aprovechable, de la proporción de fracciones lábiles y biodegradables, temperatura y humedad del suelo. (Mactar, 2007).

El proceso de nitrificación es llevado a cabo por un conjunto reducido de especies aerobias, que son bacterias muy sensibles a los agentes externos; esta comprende dos fases, la primera fase llamada nitritación, donde se oxida el amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) a nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ) interviniendo las nitrosobacterias. La segunda fase se denomina nitratación, en ella se lleva a cabo la oxidación del  $\text{NO}_2^-$  a  $\text{NO}_3^-$  por acción de las nitrobacterias (Navarro y Navarro 2000). La nitrificación y mineralización del nitrógeno orgánico en el suelo se ven afectadas por la humedad, la temperatura y factores químicos incluidos el pH, sales, presencia de compuestos inorgánicos y organismos tóxicos. (Sikora y Szmidt 2004), así como por la relación C/N, presencia de sustancias aleloquímicas vegetales y el aporte de nutrientes esenciales. (Vernimmen et al. 2007)

La pérdida de nitrógeno gaseoso durante el proceso de compostaje es muy variable, ya que la transformación de nitrógeno se ve afectada durante la mineralización, volatilización de  $\text{NH}_3$ , nitrificación y desnitrificación. Los efectos indirectos incluyen el contenido de N en el producto final, consecuentemente, su eficacia como fertilizante orgánico (Liang et al., 2006). Estudios anteriores han reportado tasas pérdida de N y emisión de  $\text{NH}_3$  durante el proceso de descomposición aeróbica del estiércol. Por ejemplo, Szantó et al. (2007) dan a conocer rangos de pérdida de N total que oscilan entre 4 a 60% y entre 3 a 75% de nitrógeno inicial, principalmente en forma de emisión de  $\text{NH}_3$ .

La cantidad de emisión de amoníaco durante el proceso de compostaje indica que la volatilización de  $\text{NH}_3$  ocurre en las tres primeras semanas del proceso de compostaje (Velasco-Velasco et al., 2011). La emisión de amoníaco representa aproximadamente el 98% del N perdido en forma gaseosa durante el compostaje; el 2% restante se emite como óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) y  $\text{N}_2$  (Beck-Friis et al., 2001).

Es tiempo de incorporar el concepto de carbono (C) que es un constituyente de la materia orgánica, se utiliza como fuente de energía y es excretado por la célula en forma de  $\text{CO}_2$ , el cual es el principal producto de la respiración. Cuando el mecanismo de producción de energía es la fermentación, parte del C excreta como  $\text{CO}_2$  y compuestos orgánicos. Las sustancias orgánicas cumplen una doble función nutricional, son fuente de carbono y fuente de energía. No hay compuesto orgánico en la naturaleza que no pueda ser utilizado como fuente de C y energía para los microorganismos. (OMS-OPS, 1999)

A pesar de que el N molecular es uno de los componentes que se encuentran en mayor volumen en la atmósfera, su molécula químicamente es muy inerte y no es una fuente adecuada para la gran mayoría de los seres vivos. Todos los seres vivos son nutricionalmente dependientes del N combinado. Las formas combinadas de este elemento, amoníaco, nitrato y compuestos orgánicos son escasas principalmente en el suelo y agua, y su disponibilidad es un factor limitante para la vida (OMS-OPS, 1999).

El C y el N son los dos elementos más importantes para que ocurra el crecimiento bacteriano. Para proporcionar cantidades adecuadas de estos elementos, la relación C/N debe ser aproximadamente de 30:1. A mayores relaciones de C/N la provisión de nitrógeno es insuficiente para un crecimiento óptimo de las poblaciones microbianas, la composta permanece frío y la descomposición se realiza lentamente. A relaciones de C/N menores, el exceso de nitrógeno se elimina en forma de gas amoníaco, lo que provoca un olor desagradable. (O’Ryan, J & Riffo, M. Olivia, 2007).

Las relaciones C/N deben ajustarse teniendo en cuenta la biodisponibilidad de estos componentes. Generalmente los materiales ricos en C provienen de la madera o material lignificado, lo que reduce su biodegradabilidad. Por otro lado, los fertilizantes nitrogenados, a diferencia de las fuentes de N naturales que tienen un tiempo de liberación consistente con el ritmo de crecimiento de la población, están disponibles tan rápidamente que exceden la capacidad de asimilación de la comunidad del

compost y se pierden en forma de amonio. Para poder imitar un tiempo de liberación natural los fertilizantes sintéticos deben utilizarse de manera limitada y en series de aplicaciones (O’Ryan, J & Riffo, M. Olivia, 2007).

Una relación C/N óptima inicial, es decir, de material crudo o fresco a compostar es de 25 - 35; dicha relación varía a lo largo del proceso de compostaje, ocurriendo una reducción continua. Si la relación C/N inicial es 10 el proceso tiende a calentarse en exceso y se generan malos olores producidos por el amoniaco liberado, lo que indica que el material contiene relativamente más N; para controlarlo, se debe añadir material con alto contenido en C (restos de poda, hojas secas y aserrín). Si la relación C/N es superior a 35, el proceso tiende a enfriarse y a ralentizarse, lo que indica que el material contiene relativamente más C, para controlarlo es necesario añadir material con mayor contenido en N. La relación C/N se obtiene dividiendo el contenido de C (% C total) sobre el contenido de N (% N total) de los materiales a compostar (FAO, 2013).

La noción de proceso encuentra su raíz la palabra de origen latino *processus*, el concepto describe la acción de avanzar o ir para adelante, de la mano del paso del tiempo y al conjunto de etapas sucesivas en un fenómeno natural o necesarias para concretar una operación artificial (Pérez y Gardey, 2012).

En este concepto, el compostaje es un proceso de transformación física, química y microbiológica, en condiciones aeróbicas (con presencia de oxígeno) Con una humedad y temperatura adecuadas, se asegura una transformación higiénica de los restos orgánicos que concluye con la obtención de un material homogéneo y asimilable por las plantas. (FAO,2013, p.23). De esta manera se interpreta el compostaje como la suma de procesos metabólicos complejos, llevados a cabo por diferentes microorganismos, que, en presencia de oxígeno, aprovechan el N y C disponibles para producir su propia biomasa.

En este proceso, además los microorganismos generan calor y un sustrato sólido llamado compost que contiene menos C y N, pero más

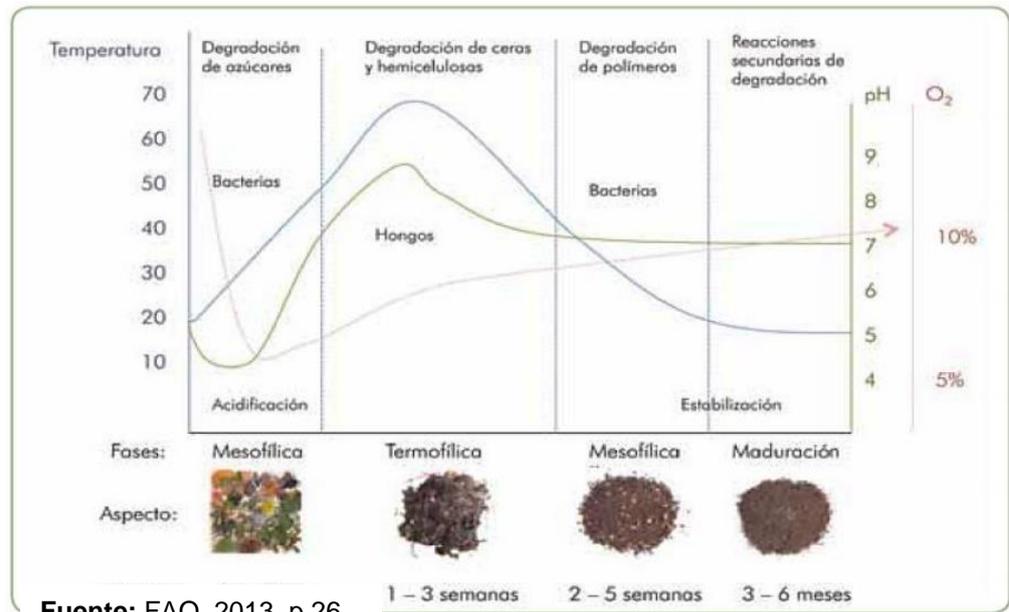
estables. Al producirse la descomposición de C, N y toda la materia orgánica inicial, los microorganismos emiten calor que es medido a través de las variaciones de temperatura a lo largo del tiempo. Dependiendo de la temperatura generada durante el proceso de compostaje, se marcan tres etapas principales, además de una etapa de maduración de duración variable. Según la FAO (2013:23), las diferentes etapas del compostaje, se observan en la **figura 1**, y se dividen según la temperatura, en:

- **Etapla mesófila I:** la materia prima comienza el proceso de compostaje con temperatura que oscilan entre 10 a 12°C), y en pocos días (incluso horas), la temperatura sube hasta los 45°C. Este aumento de temperatura ocurre por la actividad microbiana, en esta etapa los microorganismos utilizan las fuentes sencillas de C y N generando calor. La degradación de compuestos solubles (azúcares), produce ácidos orgánicos y consecuentemente el pH puede bajar (en 4.0 o 4.5). Esta fase dura entre dos a ocho días. (FAO, 2013, p. 25).

En esta etapa, destacan las fermentaciones facultativas de la microflora mesófila, en conjunto con oxidaciones aeróbicas (respiración aeróbica) actúan las bacterias euactinomicetos (aerobios estrictos), de importancia por su capacidad de producir antibióticos. Existen también procesos de nitrificación y oxidación de compuestos reducidos de fósforo, azufre, etc. (Colomer & Gallardo, 2007)

**Figura 1**

*Etapas del proceso de compostaje según la temperatura.*



Fuente: FAO, 2013, p.26.

- **Etapa termófila o de higienización:** Ocurre cuando el material alcanza temperaturas mayores a los 45 °C, los microorganismos mesófilos que se desarrollan a temperaturas medias son reemplazados por aquellos que crecen a altas temperaturas, en su mayoría bacterias termófilas, las cuales actúan facilitando la degradación de fuentes más complejas de C, como la celulosa y lignina. (FAO, 2013)

Dichos microorganismos actúan transformando el N en amoníaco, debido a ello el pH del medio aumenta. Especialmente a partir de los 60°C, donde aparecen esporas y actinobacterias que descomponen las ceras, hemicelulosas y otros compuestos de C complejos. Esta fase puede durar de días a meses, según el material de partida, las condiciones climáticas y del lugar, entre otros factores. También recibe el nombre de higienización debido a que el calor generado se encarga de destruir bacterias y contaminantes de origen fecal como *Escherichia coli* y *Salmonella spp*, Etapa importante pues las temperaturas por encima de los 55 °C se encargan de eliminar los

quistes y huevos de helmintos, que pudieran existir en el material de partida, resultando un producto higienizado. (FAO, 2013)

- **Etapa mesófila II o de enfriamiento:** Agotadas las fuentes de C y especialmente de N en el material en compostaje, la temperatura desciende nuevamente hasta 40-45 °C. Durante esta fase se continúa con la degradación de polímeros como la celulosa, y a simple vista se observa la aparición de algunos hongos. Al bajar de 40 °C, los organismos mesófilos reinician su actividad y el pH del medio desciende levemente, generalmente se tiene un pH ligeramente alcalino. Esta fase de enfriamiento requiere de varias semanas, pudiendo confundirse con la fase de maduración. (FAO, 2013, pp. 25-26)
- **Etapa de maduración:** período que demora meses a temperatura ambiente, donde se producen reacciones secundarias de condensación y polimerización de compuestos carbonados para la formación de ácidos húmicos y fúlvicos. (FAO, 2013, P.27).

En esta fase el material se presenta estable biológicamente y se da por finalizado el proceso, un compost en condición estable se diagnostica por medio de diversos parámetros como la temperatura, color, olor, otras determinaciones que se deben realizar en laboratorio. (Colomer & Gallardo, 2007)

El proceso de compostaje, de la presente investigación, fue desarrollada en las instalaciones de la **Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos de la Municipalidad Distrital de Independencia** (PTRS-MDI) en la localidad de Pongor. La PTRS-MDI, ocupa un área de 1.5 ha, tiene una capacidad instalada para el tratamiento de aproximadamente 90 ton/día de residuos sólidos (Guillén Sánchez, 2014).

El escenario fue elegido directamente porque esta investigación parcial es parte del proyecto de investigación “Determinación de humedad, presencia de patógenos, metales pesados, nutrientes y olores en el

compostaje de residuos sólidos urbanos, para la protección de la salud pública, en la ciudad de Huaraz, 2014-2015”, desarrollado en composteras, a partir del 2015. A continuación, se muestra una vista operativa del proceso de compostaje, en la **figura 2**.

### **Figura 2**

*Fotografía que muestra la constitución de las rumas del proceso de compostaje.*



**Fuente:** Valladares et al. Proyecto de investigación FCAM-UNASAM 2015-2017.

### Figura 3

*Ubicación de la Planta de tratamiento de Residuos Sólidos Pongor-MDI.*



Fuente: Google Earth Pro, 2018.

### 2.3. Definición de términos básicos

**Compost:** el compost es un producto orgánico que resulta de la descomposición de la mezcla de residuos orgánicos de origen animal y/o vegetal, bajo condiciones controladas, buena aireación, humedad y que necesita pasar por una fase de calor. (Moreno & Moral, 2008)

**Compostaje:** proceso dirigido y controlado de mineralización y pre-humificación de la materia orgánica, a través de un conjunto de técnicas que permiten el manejo de las variables del proceso; y que tienen como objetivo la obtención de un biofertilizante de características físico-químicas, biológicas y microbiológicas predeterminadas. (Colomer & Gallardo, 2007)

**Materia orgánica:** residuos vegetales, animales y de microorganismos en distintas etapas de descomposición, células y tejidos de organismos del suelo y sustancias sintetizadas por los seres vivos presentes en el suelo. (FAO, 2013)

**Residuos sólidos orgánicos:** son residuos compuestos de materia orgánica que tiene un tiempo de descomposición bastante menor que los inertes (residuos prácticamente estables en el tiempo), entre ellos tenemos los restos de cocina, maleza, mantenimiento de jardines, entre otros. (Tchobanoglous, 1994).

Sin embargo, los materiales de los residuos desechados, por sus propiedades intrínsecas, a menudo son reutilizables y se pueden considerar como un recurso en otro marco. Los desechos sólidos están compuestos por desperdicios orgánicos vegetales y animales de fácil descomposición y desperdicios inorgánicos o de difícil descomposición, pero que pueden ser reutilizados (Prieto, 2003).

**Relación C/N:** cantidad de carbono con respecto a la cantidad de nitrógeno que tiene un material. (FAO, 2013)

**Especie nitrogenada:** son las formas combinadas del N; amoníaco, nitrato y compuestos orgánicos son frecuentemente escasas en el suelo y agua y su disponibilidad es un factor limitante para la vida. (OMS-OPS, 1999).

**Proceso de compostaje:** es un proceso biológico, que ocurre en condiciones aeróbicas (presencia de oxígeno). Con la adecuada humedad y temperatura, se asegura una transformación higiénica de los restos orgánicos en un material homogéneo y asimilable por las plantas. (FAO, 2013, p. 23)

**Ciudad de Huaraz:** es una ciudad del valle del callejón de Huaylas en el norte de Perú; capital de la región de Ancash. Se encuentra aproximadamente en las coordenadas 9°31'48" S - 77°31'44" O y a una altitud media de 3050 m s. n. m.; con una extensión de 9 km<sup>2</sup> y una población de 118,836 habitantes, según el censo del 2017. (ANCASH RESULTADOS DEFINITIVOS, 2018, p.26)

## CAPÍTULO III

### MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Tipo de Investigación

La investigación, desde la perspectiva tecnológica de su propósito es aplicada; pues este tipo de estudios está orientado a solucionar problemas de la sociedad, de la vida cotidiana o a controlar situaciones prácticas; como lo manifiesta Vargas (2009), este tipo de investigación se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación; asimismo, el uso del conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad. Asimismo, la presente investigación fue aplicada debido a que en base a los datos obtenidos se pudo realizar el diagnóstico de compost elaborado en la PTRS-MDI.

Igualmente, desde la perspectiva de su profundidad y alcance, esta investigación; en primer lugar, es cualitativa porque recoge datos que nos

permitirán interpretar y analizar las relaciones de significado que se producen en un determinado contexto; en segundo lugar, es explicativa porque no solo busca identificar un problema, sino busca una relación de causalidad; por último, es de tipo correlacional porque busca medir el grado de relación entre dos o más variables o conceptos. (Ramos, 2020)

### 3.2. Diseño de Investigación

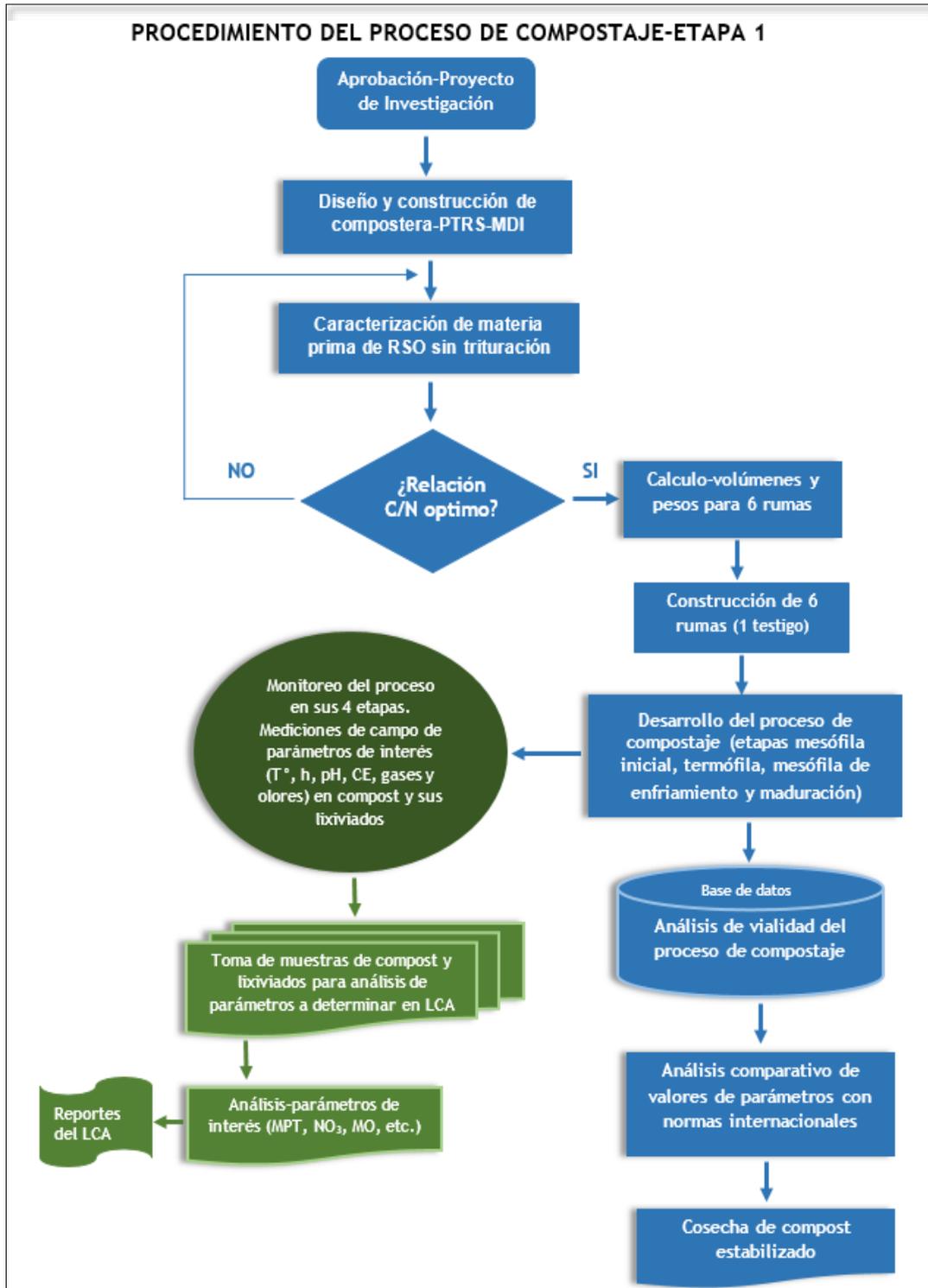
Para la presente investigación, se empleó un diseño temporal transversal que, según Ortega (2023), este tipo de diseño de investigación analiza datos de variables recopiladas en un periodo de tiempo sobre una población muestra o subconjunto predefinido. Además, tuvo tres fuentes de información puntual; primero, la bibliográfica; segundo, los datos del proceso de compostaje; por último, los reportes de los análisis de laboratorio del compost estabilizado, todos provenientes del desarrollo del proceso de compostaje del proyecto de investigación “Determinación de humedad, presencia de patógenos, metales pesados, nutrientes y olores en el compostaje de residuos sólidos urbanos, para la protección de la salud pública, en la ciudad de Huaraz, 2014-2015”.

Esta investigación complementa los resultados del mencionado proyecto a través de la determinación de la distribución de especies nitrogenadas en la relación C/N para la optimización del proceso de compostaje, en la ciudad de Huaraz, 2021, en un diseño de investigación transversal.

Las **figuras 4 y 5**, muestran gráficamente, las secuencias seguidas en el proyecto “Determinación de humedad, presencia de patógenos, metales pesados, nutrientes y olores en el compostaje de residuos sólidos urbanos, para la protección de la salud pública, en la ciudad de Huaraz, 2014-2015”, y las que se complementan con el manejo de los resultados de la presente investigación.

**Figura 4**

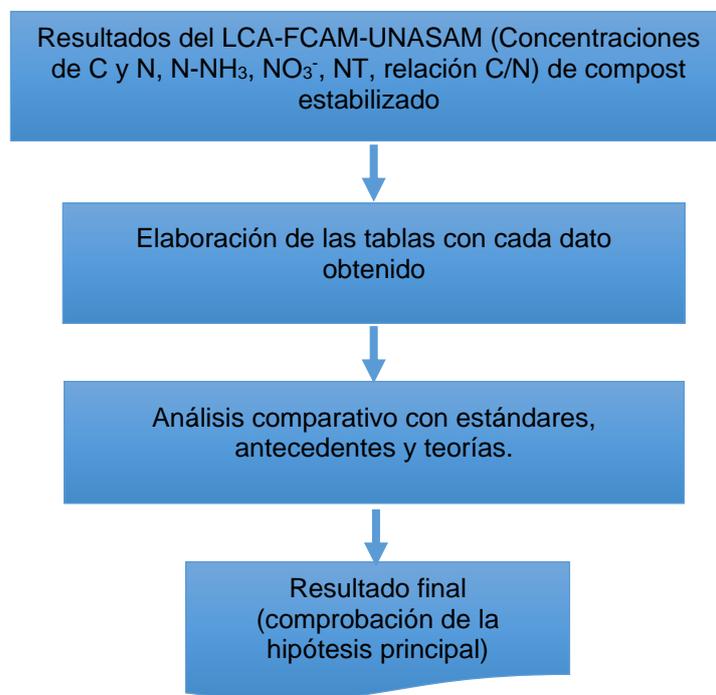
*Diagrama de flujo del proceso de compostaje en el diseño longitudinal de la investigación.*



**Fuente:** Valladares et al. Proyecto de investigación FCAM-UNASAM 2015-2017).

**Figura 5**

*Diagrama de flujo de la determinación de la distribución de especies nitrogenadas en la relación C/N para la optimización del proceso de compostaje, en diseño transversal*



### 3.3. Métodos

Para la determinación de los valores de las variables de la investigación transversal, de acuerdo a los objetivos específicos planteados, los métodos usados se detallan en el cuadro 2.

**Cuadro 2**

*Métodos de Análisis de laboratorio.*

ITEM	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO
1	CARBONO ORGÁNICO TOTAL	%	NOM21-AS-07
2	NITRÓGENO TOTAL	%	Digestión Koroleff, nitrospectral
3	NITRÓGENO AMONIAICAL	mg/Kg	Azul Indofenol
4	NITRATOS	mg/Kg	Nitrospectral
5	RELACIÓN C/N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral

Para los cuatro objetivos específicos se utilizaron los métodos según los lineamientos y procesos del Laboratorio de Calidad Ambiental-Facultad

de Ciencias del Ambiente- Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo (LCA-FCAM-UNASAM). Asimismo, para determinar la relación C/N, se realizó la división entre el carbono orgánico total (fracción de C de la materia orgánica o sólidos biodegradables) y el nitrógeno total (contiene al nitrógeno orgánico y el nitrógeno inorgánico), donde el nitrógeno inorgánico está dominado por el nitrógeno amoniacal (NH<sub>4</sub>-N) y el nitrógeno nítrico (NO<sub>3</sub>-N), cuyo procedimiento es aplicable para todos los tipos de compost.

### Procedimiento

- Determinar la concentración de carbono orgánico.
- Determinar la concentración de nitrógeno total.

### Cálculos

- Calcular la relación C/N según la formula:

$$\text{Relación C/N} = \frac{C}{N}$$

donde:

C = concentración en % en masa seca a 70°C de C.

N = concentración en % en masa seca a 70°C de N total.

## 3.4. Población y muestra

### Población

En la presente investigación la población estuvo compuesta por el producto de todos los procesos de compostaje en cualquier escenario. El producto habitualmente es el compost estabilizado (materia seca), desarrollado a partir de residuos sólidos biogénicos que, en este caso, fueron residuos orgánicos urbanos colectados de la ciudad de Huaraz. Los resultados de esta investigación serán replicables en escenarios similares que tengan similares condiciones a la ciudad de Huaraz.

## Muestra

La muestra fue extraída del compost elaborado en el proyecto de investigación “Determinación de humedad, presencia de patógenos, metales pesados, nutrientes y olores en el compostaje de residuos sólidos urbanos, para la protección de la salud pública, en la ciudad de Huaraz, 2014-2015”. La cantidad fue de un kilogramo de cada una de las tres rumas; de las cuales, las dos primeras rumas fueron desarrolladas bajo control riguroso, midiendo sus parámetros fisicoquímicos y microbiológicos, y la tercera, que fue el indicador testigo, fue desarrollada de manera tradicional por la misma MDI. Los datos de campo fueron obtenidos con mediciones directas y los reportes de las concentraciones de N y C, fueron obtenidas en el LCA-FCAM-UNASAM.

### 3.5. Instrumentos validados de recolección de datos

#### Para datos de fuente primaria

- **Observación de campo:** reconocimiento del escenario de investigación en la PTRS-MDI, para la colección de las muestras de compost estabilizado.
- **Muestreo:** de compost estabilizado proveniente del proyecto de investigación “Determinación de humedad, presencia de patógenos, metales pesados, nutrientes y olores en el compostaje de residuos sólidos urbanos, para la protección de la salud pública, en la ciudad de Huaraz, 2014-2015”.
- **Ensayos de laboratorio:** se obtuvo los reportes de laboratorio con valores de concentración de N y C, producto del análisis de las muestras de compost estabilizado en el LCA-FCAM-UNASAM.

#### Para datos de fuente secundaria

- **Revisión bibliográfica:** de libros, revistas, folletos, literatura gris, INTERNET, tesis de pregrado y postgrado, entre otros.

- **Consultas a expertos:** se consultó con expertos en el desarrollo de procesos de compostaje y uso de ellos en la agricultura.

### 3.6. Plan de procesamiento y análisis estadístico de la información

Para el manejo estadístico de los datos primarios y secundarios que fueron procesados tanto individual como en grupo, y hallado las relaciones causa-efecto, correlaciones positivas y negativas, y regresiones significativas, tanto de los datos de campo como de laboratorio, se utilizó la prueba estadística unifactorial ANOVA (fisher's), homogeneidad de varianzas (levene's), prueba de Tukey, pasando por las clásicas distribuciones estadigráficas. Utilizados para los resultados del objetivo específico número 3, el cual se disgrega en cuatro parámetros analizados. Todo ello permitió verificar el conjunto de variaciones de los parámetros vinculados a los valores de N y C y su respectiva relación.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. Concentración de nitrógeno (N) y de carbono (C) en cada uno de los componentes de la materia prima del proceso de compostaje.

El documento Guía para la Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (MINAM, 2019, pp. 57-67); menciona las etapas del análisis de la información, las cuales se detallan a continuación:

- **Estimación de generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios**; consiste en calcular con los datos obtenidos en el pesaje de residuos sólidos la generación per cápita y total de residuos domiciliarios por cada zona de manera independiente. Es importante mencionar que para determinar la GPC, se debe promediar la cantidad de pesos de residuos generados durante los 7 días y dividirlo entre la cantidad de habitantes que se encuentran en cada muestra. (MINAM, 2019)

- **Validación de la generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios;** Busca representar las condiciones normales de generación de residuos sólidos en base a la población estudiada, en donde se muestra un comportamiento similar. Sin embargo, existen algunos generadores que pueden estar por debajo de estas situaciones normales, es decir, valores atípicos, los cuales deben ser separados del estudio porque generarían una información inconsistente debido a que elevarían o disminuirían erróneamente el promedio alcanzado. (MINAM, 2019).
- **Estimación de la generación total de residuos sólidos municipales;** para realizar este cálculo se debe considerar la generación total de residuos sólidos domiciliarios, no domiciliarios y especiales. Para efectuar los cálculos se debe elaborar un archivo de Microsoft Excel, donde se registren los datos hallados en las tablas finales de cada tipo de generador. (MINAM. 2019)
- **Estimación de la densidad de residuos sólidos;** para calcular la densidad es decir peso volumétrico diario de los residuos sólidos, se divide el peso de los residuos sólidos entre el volumen que ocupen los mismos por cada día; para dicho calculo se aplica la siguiente ecuación:

$$Densidad(S) = \frac{W}{Vr} = \frac{w}{\pi\left(\frac{D}{2}\right)^2 \cdot (H_f - H_o)}$$

**Donde:**

- S: Densidad de los residuos sólidos (kg/m3)
- W: Peso de los residuos sólidos
- Vr: Volumen del residuo sólido
- D: Diámetro del cilindro
- Hf: Altura total del cilindro
- Ho: Altura libre del cilindro
- π: Constante (3.1416)

- **Estimación de la composición de residuos sólidos;** para realizar este cálculo se hará uso de la Matriz de composición porcentual de residuos sólidos en porcentajes de peso, para ello se promedian los pesos de cada componente durante todo el periodo de muestreo, esto se puede

aplicar para los residuos sólidos domiciliarios, no domiciliarios y especiales independientemente. (MINAN, 2019, pp. 57-67)

La concentración de nitrógeno total (NT) y de carbono (C) en cada uno de los componentes de la materia prima del proceso de compostaje, fue obtenido como resultado del análisis efectuado en el LCA-FCAM-UNASAM de las muestras extraídas de las tres rumas. A continuación, se muestran los resultados del análisis de la concentración de N y C en cada uno de las rumas compuestas de materia prima del proceso de compostaje. (Véase en anexos A).

En el **cuadro 3**, se detallan los resultados obtenidos para la ruma 1, donde:

- La mayor concentración de C (%) se presentó en los componentes de “madera” con 69.40%, “repollo” con 55.42%, “cebolla de papa” con 54.65% y “zanahoria” con 53.43%.
- Asimismo, la menor concentración de C (%) se encontró en los componentes de “alverja (> cáscara)” 9.12%, “limón (> cáscara)” 9.86%, “papa y cáscara” 12.11% y “rastrojo (alfalfa-hierbas)” con 23.12%.
- Además, la mayor concentración de C (Kg) se halló en los componentes de “estiércol de cuy” 21.65Kg, “rastrojo (alfalfa-hierbas)” 4.19Kg, “flor” 1.09Kg y “naranja (cáscara)” con 1.03Kg.
- De modo similar, la menor concentración de C (Kg) se presentó en los componentes de “alverja” 0.01 Kg, “apio”, “brócoli” y “madera” con 0.04Kg, “huevo (cáscara)” con 0.02Kg.
- Asimismo, la mayor concentración de N (%) se encontró en los componentes de “brócoli” con 4.9%, “coliflor” con 3.3%, “hueso” con 3.7% y “nabo” con 2.9%.

- La menor concentración de N (%) se encontró en los componentes de “madera” con 0.09%, “coronta” con 0.19%, “piña (cáscara)” con 0.42% y “panca de choclo” con 0.5%.
- De forma similar, la mayor concentración de N (Kg) fue hallada en los componentes de “estiércol de cuy” con 0.39Kg, “rastroy (alfalfa-hierbas)” con 0.29%, “flor” con 0.08Kg y “papa y cáscara” con 0.02%.
- Por último, la menor concentración de N (Kg) se presentó en los componentes de “ají amarillo (incluye pepas)”, “huevo (cáscara)”, “pan”, “piña (cáscara)” y “zanahoria” con 0.001 Kg.

### Cuadro 3

#### Concentración de C y N en la ruma 1

N°	Tipo de residuo orgánico	Peso Húmedo (Kg)	CA (%) Humedad (MH)	Masa seca (MS) (Kg)	C (%)	N (%)	C (Kg)	N (Kg)	C/N	Peso Húmedo (Kg)*CA (%) Humedad	Peso Húmedo (Kg) para 4.5 m <sup>3</sup>
1	Ají amarillo (incluye pepas)	0.862	76.75	0.200	28.16	0.53	0.056	0.001	53.132	66.159	4.796
2	Alverja (> cáscara)	0.823	81.68	0.151	9.12	0.64	0.014	0.001	14.25	67.223	4.579
3	Apio	0.792	88.78	0.089	47.52	0.70	0.042	0.001	67.886	70.314	4.406
4	Brócoli	1.004	92.00	0.080	51.63	4.90	0.041	0.004	10.537	92.368	5.586
5	Cebolla china	1.093	85.59	0.158	29.41	0.99	0.046	0.002	29.707	93.55	6.081
6	Cebolla de papa	1.981	89.67	0.205	54.65	2.30	0.112	0.005	23.761	177.636	11.021
7	Coliflor	1.431	87.89	0.173	50.94	3.30	0.088	0.006	15.436	125.771	7.961
8	Coronta	1.624	66.06	0.551	39.14	0.19	0.216	0.001	206	107.281	9.035
9	Estiércol (> de cuy)	100.0	48.61	51.390	42.13	0.80	21.651	0.391	55.434	4861	556.328
10	Flor	15.00	70.25	4.463	24.32	1.90	1.085	0.083	13.005	1053.75	83.449
11	Haba (cáscara)	0.654	68.62	0.205	51.47	0.60	0.106	0.001	85.783	44.877	3.638
12	Hueso	0.399	47.49	0.210	31.31	3.70	0.066	0.008	8.462	18.949	2.22
13	Huevo (cáscara)	0.048	4.42	0.046	48.19	1.10	0.022	0.001	43.809	0.212	0.267
14	Limón (> cáscara)	2.042	77.45	0.460	9.86	0.90	0.045	0.004	10.835	158.153	11.36
15	Madera	0.083	27.15	0.060	69.4	0.09	0.042	0.0001	771.111	2.253	0.462
16	Nabo	3.570	85.67	0.512	50.13	2.90	0.256	0.015	17.286	305.842	19.861
17	Naranja (> cáscara)	7.439	72.44	2.050	50.22	0.60	1.030	0.012	83.70	538.881	41.385
18	Pacae (cáscara)	1.483	69.46	0.453	52.79	0.60	0.239	0.003	87.983	103.009	8.25
19	Pan	0.272	18.23	0.222	36.1	0.51	0.080	0.001	70.784	4.959	1.513
20	Panca de choclo	2.800	74.06	0.726	51.17	0.50	0.372	0.004	102.34	207.368	15.577
21	Papa y cáscara	4.946	66.82	1.641	12.11	1.07	0.199	0.018	11.318	330.492	27.516
22	Piña (cáscara)	1.027	91.95	0.083	51.52	0.42	0.043	0.0003	122.667	94.433	5.713
23	Rastrojo (alfalfa-hierbas)	50.00	63.77	18.115	23.12	1.60	4.188	0.293	14.272	3188.5	278.164
24	Repollo	1.009	89.15	0.109	55.42	2.00	0.061	0.002	27.710	89.952	5.613
25	Yuca (> cáscara)	1.121	69.61	0.341	50.89	0.60	0.173	0.002	84.817	78.033	6.236
26	Zanahoria	0.752	88.12	0.089	53.43	0.60	0.048	0.001	89.050	66.266	4.184
<b>TOTAL</b>		<b>202.255</b>					<b>30.321</b>	<b>0.858</b>	<b>81.580</b>	<b>11947.23</b>	<b>1125.20</b>
							<b>RELACIÓN C/N = 35.334</b>		<b>% HUMEDAD = 59.070</b>		

FUENTE: Valladares et al. Proyecto de investigación FCAM-UNASAM 2015-2017.

En el **cuadro 4**, se detallan los resultados obtenidos para la ruma 2, donde:

- La mayor concentración de C (%) se presentó en los componentes de “madera” con 69.40%, “repollo” con 55.42%, “cebolla de papa” con 54.65% y “zanahoria” con 53.43%.
- Asimismo, la menor concentración de C (%) se encontró en los componentes de “alverja (> cáscara)” 9.12%, “limón (> cáscara)” 9.86%, “papa y cáscara” 12.11% y “rastroy (alfalfa-hierbas)” con 23.12%.
- Además, la mayor concentración de C (Kg) se halló en los componentes de “estiércol de cuy” con 17.32Kg, “rastroy (alfalfa-hierbas)” con 5.86Kg, “flor” con 1.45Kg y “naranja (cáscara)” con 1.03Kg.
- De modo similar, la menor concentración de C (Kg) se encontró en los componentes de “alverja (> cáscara)” con 0.01 Kg, “huevo (cáscara)” con 0.02Kg y “apio”, “brócoli” y “madera” con 0.04Kg.
- Asimismo, la mayor concentración de N (%) se encontró en los componentes de “brócoli” con 4.9%, “hueso” con 3.7%, “coliflor” con 3.3% y “nabo” con 2.9%.
- La menor concentración de N (%) se halló en los componentes de “madera” con 0.09%, “coronta” con 0.19%, “piña (cáscara)” con 0.42% y “panca de choclo” con 0.5%.
- De modo similar, la mayor concentración de N (Kg) fue hallada en los componentes de “estiércol de cuy” con 0.31Kg, “rastroy (alfalfa-hierbas)” con 0.41%, “flor” con 0.11 Kg y “papa y cáscara” con 0.02Kg.
- Finalmente, la menor concentración de N (Kg) se presentó en los componentes de “ají amarillo”, “alverja”, “apio”, “coronta”, “haba (cáscara)”, huevo (cáscara), “madera”, “pan”, “piña (cáscara)” y “zanahoria” con 0.001 Kg.

## Cuadro 4

### Concentración de C y N en la ruma 2

Nro	Tipo de residuo orgánico	Peso Húmedo (Kg)	CA (%) Humedad (MH)	Masa seca (MS) (Kg)	C (%)	N (%)	C (Kg)	N (Kg)	C/N	Peso Húmedo (Kg)*CA (%) Humedad	Peso Húmedo (Kg) para 4 m <sup>3</sup>
1	Ají amarillo (incluye pepas)	0.862	76.75	0.200	28.16	0.53	0.056	0.001	53.132	66.159	4.16
2	Alverja (> cáscara)	0.823	81.68	0.151	9.12	0.64	0.014	0.001	14.25	67.223	3.972
3	Apio	0.792	88.78	0.089	47.52	0.70	0.042	0.001	67.886	70.314	3.822
4	Brócoli	1.004	92.00	0.080	51.63	4.90	0.041	0.004	10.537	92.368	4.845
5	Cebolla china	1.093	85.59	0.158	29.41	0.99	0.046	0.002	29.707	93.55	5.275
6	Cebolla de papa	1.981	89.67	0.205	54.65	2.30	0.112	0.005	23.761	177.636	9.56
7	Coliflor	1.431	87.89	0.173	50.94	3.30	0.088	0.006	15.436	125.771	6.906
8	Coronta	1.624	66.06	0.551	39.14	0.19	0.216	0.001	206	107.281	7.837
9	Estiércol (> de cuy)	80.0	48.61	41.112	42.13	0.76	17.32	0.312	55.434	3888.8	386.067
10	Flor	20.00	70.25	5.95	24.32	1.87	1.447	0.111	13.005	1405	96.517
11	Haba (cáscara)	0.654	68.62	0.205	51.47	0.60	0.106	0.001	85.783	44.877	3.156
12	Hueso	0.399	47.49	0.210	31.31	3.70	0.066	0.008	8.462	18.949	1.926
13	Huevo (cáscara)	0.048	4.42	0.046	48.19	1.10	0.022	0.001	43.809	0.212	0.232
14	Limón (> cáscara)	2.042	77.45	0.460	9.86	0.90	0.045	0.004	10.835	158.153	9.854
15	Madera	0.083	27.15	0.060	69.4	0.09	0.042	0.0001	771.111	2.253	0.401
16	Nabo	3.570	85.67	0.512	50.13	2.90	0.256	0.015	17.286	305.842	17.228
17	Naranja (> cáscara)	7.439	72.44	2.050	50.22	0.60	1.030	0.012	83.70	538.881	35.899
18	Pacae (cáscara)	1.483	69.46	0.453	52.79	0.60	0.239	0.003	87.983	103.009	7.157
19	Pan	0.272	18.23	0.222	36.1	0.51	0.080	0.001	70.784	4.959	1.313
20	Panca de choclo	2.800	74.06	0.726	51.17	0.50	0.372	0.004	102.34	207.368	13.512
21	Papa y cáscara	4.946	66.82	1.641	12.11	1.07	0.199	0.018	11.318	330.492	23.869
22	Piña (cáscara)	1.027	91.95	0.083	51.52	0.42	0.043	0.0003	122.667	94.433	4.956
23	Rastrojo (alfalfa-hierbas)	70.00	63.77	25.361	23.12	1.62	5.863	0.411	14.272	4463.9	337.809
24	Repollo	1.009	89.15	0.109	55.42	2.00	0.061	0.002	27.710	89.952	4.869
25	Yuca (> cáscara)	1.121	69.61	0.341	50.89	0.60	0.173	0.002	84.817	78.033	5.41
26	Zanahoria	0.752	88.12	0.089	53.43	0.60	0.048	0.001	89.050	66.266	3.629
<b>TOTAL</b>		<b>207.255</b>					<b>28.028</b>	<b>0.925</b>	<b>81.580</b>	<b>12601.680</b>	<b>1000.18</b>
							<b>RELACIÓN C/N = 30.294</b>		<b>% HUMEDAD = 60.803</b>		

Fuente: Valladares et al. Proyecto de investigación FCAM-UNASAM 2015-2017.

El **cuadro 5**, detalla los resultados obtenidos para la ruma 3 (testigo), donde:

- La mayor concentración de C (%) fue hallado en los componentes de “madera” con 69.40%, “repollo” con 55.42%, “cebolla de papa” con 54.65% y “zanahoria” con 53.43%.
- Asimismo, la menor concentración de C (%) se presentó en los componentes de “alverja (>cascara)” con 9.12%, “limón (> cascara)” con 9.86%, “papa y cáscara” con 12.11% y “rastroy (alfalfa-hierbas)” con 23.12%.
- Además, la mayor concentración de C (Kg) se halló en los componentes de “estiércol de cuy” con 30.05Kg, “rastroy (alfalfa-hierbas)” con 2.77Kg, “naranja (cáscara)” con 1.03Kg y “flor” con 0.56Kg.
- De modo similar, la menor concentración de C (Kg) se encontró en los componentes de “alverja (> cáscara)” con 0.01 Kg, “huevo (cáscara)” con 0.02Kg y “apio”, “brócoli” y “madera” con 0.04Kg.
- Asimismo, la mayor concentración de N (%) se halló en los componentes de “brócoli” con 4.9%, “hueso” con 3.7%, “coliflor” con 3.3% y “nabo” con 2.9%.
- La menor concentración de N (%) se presentó en los componentes de “madera” con 0.09%, “coronta” con 0.19%, “piña (cáscara)” con 0.42% y “panca de choclo” con 0.5%.
- De modo similar, la mayor concentración de N (Kg) se encontró en los componentes de “estiércol de cuy” con 0.54Kg, “rastroy (alfalfa-hierbas)” con 0.19Kg, “flor” con 0.04Kg y “nabo” con 0.02Kg.
- Por último, la menor concentración de N (Kg) se presentó en los componentes de “ají Amarillo (incluye pepas)”, “alverja (> cáscara)”, “pan”, “piña (cascara)” y “zanahoria” con 0.001 Kg.

## Cuadro 5

### Concentración de C y N en la ruma 3 (testigo)

N°	Tipo de residuo orgánico	Peso Húmedo (Kg)	CA (%) Humedad (MH)	Masa seca (MS) (Kg)	C (%)	N (%)	C (Kg)	N (Kg)	C/N	Peso Húmedo (Kg)*CA (%) Humedad	Peso Húmedo (Kg) para 4 m <sup>3</sup>
1	Ají amarillo (incluye pepas)	0.862	76.75	0.200	28.16	0.53	0.056	0.001	53.132	66.159	3.974
2	Alverja (> cáscara)	0.823	81.68	0.151	9.12	0.64	0.014	0.001	14.25	67.223	3.795
3	Apio	0.792	88.78	0.089	47.52	0.70	0.042	0.001	67.886	70.314	3.652
4	Brócoli	1.004	92.00	0.080	51.63	4.90	0.041	0.004	10.537	92.368	4.629
5	Cebolla china	1.093	85.59	0.158	29.41	0.99	0.046	0.002	29.707	93.55	5.039
6	Cebolla de papa	1.981	89.67	0.205	54.65	2.30	0.112	0.005	23.761	177.636	9.134
7	Coliflor	1.431	87.89	0.173	50.94	3.30	0.088	0.006	15.436	125.771	6.598
8	Coronta	1.624	66.06	0.551	39.14	0.19	0.216	0.001	206	107.281	7.488
9	Estiércol (> de cuy)	138.787	48.61	71.323	42.13	0.76	30.048	0.542	55.434	6746.436	639.893
10	Flor	7.793	70.25	2.318	24.32	1.87	0.564	0.043	13.005	547.458	35.93
11	Haba (cáscara)	0.654	68.62	0.205	51.47	0.60	0.106	0.001	85.783	44.877	3.015
12	Hueso	0.399	47.49	0.210	31.31	3.70	0.066	0.008	8.462	18.949	1.84
13	Huevo (cáscara)	0.048	4.42	0.046	48.19	1.10	0.022	0.001	43.809	0.212	0.221
14	Limón (> cáscara)	2.042	77.45	0.460	9.86	0.90	0.045	0.004	10.835	158.153	9.415
15	Madera	0.083	27.15	0.060	69.4	0.09	0.042	0.0001	771.111	2.253	0.383
16	Nabo	3.570	85.67	0.512	50.13	2.90	0.256	0.015	17.286	305.842	16.46
17	Naranja (> cáscara)	7.439	72.44	2.050	50.22	0.60	1.030	0.012	83.70	538.881	34.298
18	Pacae (cáscara)	1.483	69.46	0.453	52.79	0.60	0.239	0.003	87.983	103.009	6.838
19	Pan	0.272	18.23	0.222	36.1	0.51	0.080	0.001	70.784	4.959	1.254
20	Panca de choclo	2.800	74.06	0.726	51.17	0.50	0.372	0.004	102.34	207.368	12.91
21	Papa y cáscara	4.946	66.82	1.641	12.11	1.07	0.199	0.018	11.318	330.492	22.804
22	Piña (cáscara)	1.027	91.95	0.083	51.52	0.42	0.043	0.0003	122.667	94.433	4.735
23	Rastrojo (alfalfa-hierbas)	33.095	63.77	11.990	23.12	1.62	2.772	0.194	14.272	2110.468	152.588
24	Repollo	1.009	89.15	0.109	55.42	2.00	0.061	0.002	27.710	89.952	4.652
25	Yuca (> cáscara)	1.121	69.61	0.341	50.89	0.60	0.173	0.002	84.817	78.033	5.168
26	Zanahoria	0.752	88.12	0.089	53.43	0.60	0.048	0.001	89.050	66.266	3.467
<b>TOTAL</b>		<b>216.93</b>					<b>36.781</b>	<b>0.87</b>	<b>81.580</b>	<b>12248.343</b>	<b>1000.179</b>
							<b>RELACIÓN C/N = 42.263    % HUMEDAD = 56.462</b>				

Fuente: Valladares et al. Proyecto de investigación FCAM-UNASAM 2015-2017.



De lo descrito, se deduce que:

- La mayor concentración de C tanto en % como en peso (Kg) en las tres rumas tienen el mismo patrón de estructuración, destacando las concentraciones de C en “madera” 69.40% y “repollo” 55.42%. En peso o masa, el mayor valor de la concentración de C en la ruma 1 es de “estiércol de cuy” con 21.65 Kg, en la ruma 2 es 17,32 Kg, y en la ruma 3 es 30.048 Kg.
- La diferencia de los valores de mayor concentración de C en las tres rumas, en porcentaje (%) y en peso o masa, se puede deber a la humedad y a la antigüedad química (procesos de transformación) de cada componente.
- La concentración de C total en los componentes de la biomasa depende de la especie, como lo hallado de los componentes de especies, con: tallos ( $45,93 \pm 0,18$  %), ramas ( $45,73 \pm 0,17$  %) y ramillas ( $45,70 \pm 0,19$  %) (Yerena et al., 2012), tal como se detallan en los cuadros 3, 4 y 5.
- La menor concentración de C tanto en % como en peso (Kg) en las tres rumas tienen el mismo patrón de estructuración, observándose las concentraciones de C en “alverja (> cáscara)” 9.12%, y “limón (> cáscara)” 9.86%. En peso o masa, el menor valor de la concentración de C en la ruma 1 es de “alverja (> cáscara)” 0.014 Kg, siendo lo mismo para la ruma 2 y la ruma 3.
- La mayor concentración de N tanto en % como en peso (Kg) en las tres rumas tienen el mismo patrón de estructuración, destacando las concentraciones de N en “brócoli” 4.9% y “coliflor” con 3.3%. En peso o masa, el mayor valor de la concentración de N en la ruma 1 es “estiércol de cuy” con 0.391Kg, en la ruma 2 es “estiércol de cuy” con 0.312Kg y en la ruma 3 es “estiércol de cuy” con 0.542Kg.

- La menor concentración de N en la ruma 1, ruma 2 y ruma 3 son en “ají amarillo (incluye pepas)”, “alverja (> cáscara)”, “apio”, “coronta”, “haba (cáscara)”, huevo (cáscara)”, “pan” y “zanahoria” con 0.001 Kg.

#### 4.2. Relación C/N de la mezcla inicial del proceso de compostaje en las rumas.

Los valores de la relación C/N de la mezcla inicial del compost en la ruma 1, se pueden apreciar en el cuadro 6.

El **cuadro 6** detalla los valores de C y N tanto en peso y porcentaje individual por cada componente que conforma la ruma 1; asimismo, está ordenada con los valores de la relación C/N de mayor a menor valor; de los 26 elementos muestreados, donde:

- El valor de 81.6 fue el promedio de todas las relaciones C/N individualmente obtenidas por cada componente presente en la ruma 1.
- El valor de 30.32 kg fue el total de C que cada componente de la ruma 1 aporta.
- El valor de 0.86 kg fue el total de N que cada componente de la ruma 1 aporta.

Por lo tanto, el resultado del cociente de la relación C/N de la mezcla inicial del proceso de compostaje en la ruma 1 fue de 35.3.

## Cuadro 6

Valores de C y N en peso y porcentaje de la Ruma 1

N°	Tipo de residuo orgánico	Peso Húmedo (Kg)	CA (%) Humedad (MH)	Masa seca (MS) (Kg)	C (%)	N (%)	C (Kg)	N (Kg)	C/N
1	Madera	0.083	27.15	0.060	69.4	0.09	0.042	0.0001	771.111
2	Coronta	1.624	66.06	0.551	39.14	0.19	0.216	0.001	206
3	Piña (cáscara)	1.027	91.95	0.083	51.52	0.42	0.043	0.0003	122.667
4	Panca de choclo	2.800	74.06	0.726	51.17	0.50	0.372	0.004	102.34
5	Zanahoria	0.752	88.12	0.089	53.43	0.60	0.048	0.001	89.050
6	Pacae (cáscara)	1.483	69.46	0.453	52.79	0.60	0.239	0.003	87.983
7	Haba (cáscara)	0.654	68.62	0.205	51.47	0.60	0.106	0.001	85.783
8	Yuca (> cáscara)	1.121	69.61	0.341	50.89	0.60	0.173	0.002	84.817
9	Naranja (> cáscara)	7.439	72.44	2.050	50.22	0.60	1.030	0.012	83.70
10	Pan	0.272	18.23	0.222	36.1	0.51	0.080	0.001	70.784
11	Apio	0.792	88.78	0.089	47.52	0.70	0.042	0.001	67.886
12	Estiércol (> de cuy)	100.0	48.61	51.390	42.13	0.80	21.651	0.391	55.434
13	Ají amarillo (incluye pepas)	0.862	76.75	0.200	28.16	0.53	0.056	0.001	53.132
14	Huevo (cáscara)	0.048	4.42	0.046	48.19	1.10	0.022	0.001	43.809
15	Cebolla china	1.093	85.59	0.158	29.41	0.99	0.046	0.002	29.707
16	Repollo	1.009	89.15	0.109	55.42	2.00	0.061	0.002	27.710
17	Cebolla de papa	1.981	89.67	0.205	54.65	2.30	0.112	0.005	23.761
18	Nabo	3.570	85.67	0.512	50.13	2.90	0.256	0.015	17.286
19	Coliflor	1.431	87.89	0.173	50.94	3.30	0.088	0.006	15.436
20	Rastrojo (alfalfa-hierbas)	50.00	63.77	18.115	23.12	1.60	4.188	0.293	14.272
21	Alverja (> cáscara)	0.823	81.68	0.151	9.12	0.64	0.014	0.001	14.25
22	Flor	15.00	70.25	4.463	24.32	1.90	1.085	0.083	13.005
23	Papa y cáscara	4.946	66.82	1.641	12.11	1.07	0.199	0.018	11.318
24	Limón (> cáscara)	2.042	77.45	0.460	9.86	0.90	0.045	0.004	10.835
25	Brócoli	1.004	92.00	0.080	51.63	4.90	0.041	0.004	10.537
26	Hueso	0.399	47.49	0.210	31.31	3.70	0.066	0.008	8.462
<b>TOTAL</b>		<b>202.255</b>					<b>30.321</b>	<b>0.858</b>	<b>81.580</b>
							<b>RELACIÓN C/N = 35.334</b>		

Fuente: Elaborada con información obtenida de Valladares et al. Proyecto de investigación FCAM-UNASAM 2015-2017.

En el **cuadro 7**, se obtuvieron los valores de C y N tanto en peso y porcentaje individual por cada componente que conformaba la ruma 2; asimismo, está ordenada con los valores de la relación C/N de mayor a menor, considerando los 26 componentes muestreados, donde:

- El valor de 81.6 fue el promedio de todas las relaciones C/N individualmente obtenidas por cada componente presente en la ruma 2.
- El valor de 28.03 kg fue el total de C que cada componente de la ruma 2 aportó.
- El valor de 0.93 kg fue el total de N que cada componente de la ruma 2 aportó.

Por lo tanto, el resultado del promedio de la relación C/N de la mezcla inicial del proceso de compostaje en la ruma 2 fue de 30.3.

## Cuadro 7

Valores de C y N en peso y porcentaje de la Ruma 2

N°	Tipo de residuo orgánico	Peso Húmedo (Kg)	CA (%) Humedad (MH)	Masa seca (MS) (Kg)	C (%)	N (%)	C (Kg)	N (Kg)	C/N
1	Madera	0.083	27.15	0.060	69.4	0.09	0.042	0.0001	771.111
2	Coronta	1.624	66.06	0.551	39.14	0.19	0.216	0.001	206
3	Piña (cáscara)	1.027	91.95	0.083	51.52	0.42	0.043	0.0003	122.667
4	Panca de choclo	2.800	74.06	0.726	51.17	0.50	0.372	0.004	102.34
5	Zanahoria	0.752	88.12	0.089	53.43	0.60	0.048	0.001	89.050
6	Pacae (cáscara)	1.483	69.46	0.453	52.79	0.60	0.239	0.003	87.983
7	Haba (cáscara)	0.654	68.62	0.205	51.47	0.60	0.106	0.001	85.783
8	Yuca (> cáscara)	1.121	69.61	0.341	50.89	0.60	0.173	0.002	84.817
9	Naranja (> cáscara)	7.439	72.44	2.050	50.22	0.60	1.030	0.012	83.70
10	Pan	0.272	18.23	0.222	36.1	0.51	0.080	0.001	70.784
11	Apio	0.792	88.78	0.089	47.52	0.70	0.042	0.001	67.886
12	Estiércol (> de cuy)	80.0	48.61	41.112	42.13	0.76	17.32	0.312	55.434
13	Ají amarillo (incluye pepas)	0.862	76.75	0.200	28.16	0.53	0.056	0.001	53.132
14	Huevo (cáscara)	0.048	4.42	0.046	48.19	1.10	0.022	0.001	43.809
15	Cebolla china	1.093	85.59	0.158	29.41	0.99	0.046	0.002	29.707
16	Repollo	1.009	89.15	0.109	55.42	2.00	0.061	0.002	27.710
17	Cebolla de papa	1.981	89.67	0.205	54.65	2.30	0.112	0.005	23.761
18	Nabo	3.570	85.67	0.512	50.13	2.90	0.256	0.015	17.286
19	Coliflor	1.431	87.89	0.173	50.94	3.30	0.088	0.006	15.436
20	Rastrojo (alfalfa-hierbas)	70.00	63.77	25.361	23.12	1.62	5.863	0.411	14.272
21	Alverja (> cáscara)	0.823	81.68	0.151	9.12	0.64	0.014	0.001	14.25
22	Flor	20.00	70.25	5.95	24.32	1.87	1.447	0.111	13.005
23	Papa y cáscara	4.946	66.82	1.641	12.11	1.07	0.199	0.018	11.318
24	Limón (> cáscara)	2.042	77.45	0.460	9.86	0.90	0.045	0.004	10.835
25	Brócoli	1.004	92.00	0.080	51.63	4.90	0.041	0.004	10.537
26	Hueso	0.399	47.49	0.210	31.31	3.70	0.066	0.008	8.462
<b>TOTAL</b>		<b>207.255</b>					<b>28.028</b>	<b>0.925</b>	<b>81.580</b>
							<b>RELACIÓN C/N = 30.294</b>		

Fuente: Elaborada con información obtenida de Valladares et al. Proyecto de investigación FCAM-UNASAM 2015-2017.



En el **cuadro 8**, se obtuvo los valores de C y N tanto en peso y porcentaje individual por cada componente que conforma la ruma 3 (testigo); asimismo, está ordenada con los valores de la relación C/N de mayor a menor valor, considerando los 26 componentes muestreados, donde:

- El valor de 81.6, fue el promedio de todas las relaciones C/N individualmente obtenidas por cada componente presente en la ruma 3.
- El valor de 36.78 kg fue el total de C que cada componente de la ruma 3 aportó.
- El valor de 0.87 kg nos indica el total de N que cada componente de la ruma 3 aportó.

Por lo tanto, la relación C/N de la mezcla inicial del proceso de compostaje, es el promedio de ambos valores, y el resultado en la ruma 3 fue de 42.3.

## Cuadro 8

Valores de C y N en peso y porcentaje de la Ruma 3 (testigo)

N°	Tipo de residuo orgánico	Peso Húmedo (Kg)	CA (%) Humedad (MH)	Masa seca (MS) (Kg)	C (%)	N (%)	C (Kg)	N (Kg)	C/N
1	Madera	0.083	27.15	0.060	69.4	0.09	0.042	0.0001	771.111
2	Coronta	1.624	66.06	0.551	39.14	0.19	0.216	0.001	206
3	Piña (cáscara)	1.027	91.95	0.083	51.52	0.42	0.043	0.0003	122.667
4	Panca de choclo	2.800	74.06	0.726	51.17	0.50	0.372	0.004	102.34
5	Zanahoria	0.752	88.12	0.089	53.43	0.60	0.048	0.001	89.050
6	Pacae (cáscara)	1.483	69.46	0.453	52.79	0.60	0.239	0.003	87.983
7	Haba (cáscara)	0.654	68.62	0.205	51.47	0.60	0.106	0.001	85.783
8	Yuca (> cáscara)	1.121	69.61	0.341	50.89	0.60	0.173	0.002	84.817
9	Naranja (> cáscara)	7.439	72.44	2.050	50.22	0.60	1.030	0.012	83.70
10	Pan	0.272	18.23	0.222	36.1	0.51	0.080	0.001	70.784
11	Apio	0.792	88.78	0.089	47.52	0.70	0.042	0.001	67.886
12	Estiércol (> de cuy)	138.787	48.61	71.323	42.13	0.76	30.048	0.542	55.434
13	Ají amarillo (incluye pepas)	0.862	76.75	0.200	28.16	0.53	0.056	0.001	53.132
14	Huevo (cáscara)	0.048	4.42	0.046	48.19	1.10	0.022	0.001	43.809
15	Cebolla china	1.093	85.59	0.158	29.41	0.99	0.046	0.002	29.707
16	Repollo	1.009	89.15	0.109	55.42	2.00	0.061	0.002	27.710
17	Cebolla de papa	1.981	89.67	0.205	54.65	2.30	0.112	0.005	23.761
18	Nabo	3.570	85.67	0.512	50.13	2.90	0.256	0.015	17.286
19	Coliflor	1.431	87.89	0.173	50.94	3.30	0.088	0.006	15.436
20	Rastrojo (alfalfa-hierbas)	33.095	63.77	11.990	23.12	1.62	2.772	0.194	14.272
21	Alverja (> cáscara)	0.823	81.68	0.151	9.12	0.64	0.014	0.001	14.25
22	Flor	7.793	70.25	2.318	24.32	1.87	0.564	0.043	13.005
23	Papa y cáscara	4.946	66.82	1.641	12.11	1.07	0.199	0.018	11.318
24	Limón (> cáscara)	2.042	77.45	0.460	9.86	0.90	0.045	0.004	10.835
25	Brócoli	1.004	92.00	0.080	51.63	4.90	0.041	0.004	10.537
26	Hueso	0.399	47.49	0.210	31.31	3.70	0.066	0.008	8.462
<b>TOTAL</b>		<b>216.93</b>					<b>36.781</b>	<b>0.87</b>	<b>81.580</b>
							<b>RELACIÓN C/N = 42.263</b>		

Fuente: Elaborada con información obtenida de Valladares et al. Proyecto de investigación FCAM-UNASAM 2015-2017.

Habiéndose hecho un análisis comparativo de los valores de las relaciones C/N en las dos rumas controladas con la ruma testigo, se observó que, en la ruma 3 (testigo) al no haberse efectuado la segregación previa para calcular el valor tanto de C y N tratando de hallar una relación apropiada como recomiendan los autores de procesos similares, fue el resultado del procedimiento habitual desarrollado por la municipalidad en su planta de Pongor, que es meramente la acumulación de los residuos orgánicos de la misma manera como se recepcionó. Por ello, el valor de la relación C/N en la ruma 3, fue relativamente alto.

#### **4.3. Concentración de nitrógeno amoniacal, nitratos, N Total y relación C/N durante el proceso de compostaje.**

##### **Concentración de nitrógeno amoniacal (N-NH<sub>3</sub>).**

El N presente en forma de amoniaco se denomina nitrógeno amoniacal. Una de sus características particulares es que su comportamiento depende del pH del medio. Cuando tienen pH ácido permanece disuelto en el agua como ion amonio, mientras que si su pH es alcalino se transforma en gas amoniaco, el cual esta propenso a volatilizarse en el ambiente. El gas amoniaco es altamente irritante y potencialmente mortal en concentraciones elevadas. (Microlab Industrial, 2017)

**La tabla 1** detalla las concentraciones obtenidas de nitrógeno amoniacal de la ruma 1 reportados por el LCA-FCAM-UNASAM; los cuales fueron muestreado durante 17 semanas. Se obtuvo la menor concentración con el valor de 0.001 % en la semana 17; y la mayor concentración con 0.018 % en la semana 2. (Véase en anexos B)

**Tabla 1***Concentración de nitrógeno amoniacal en la ruma 1*

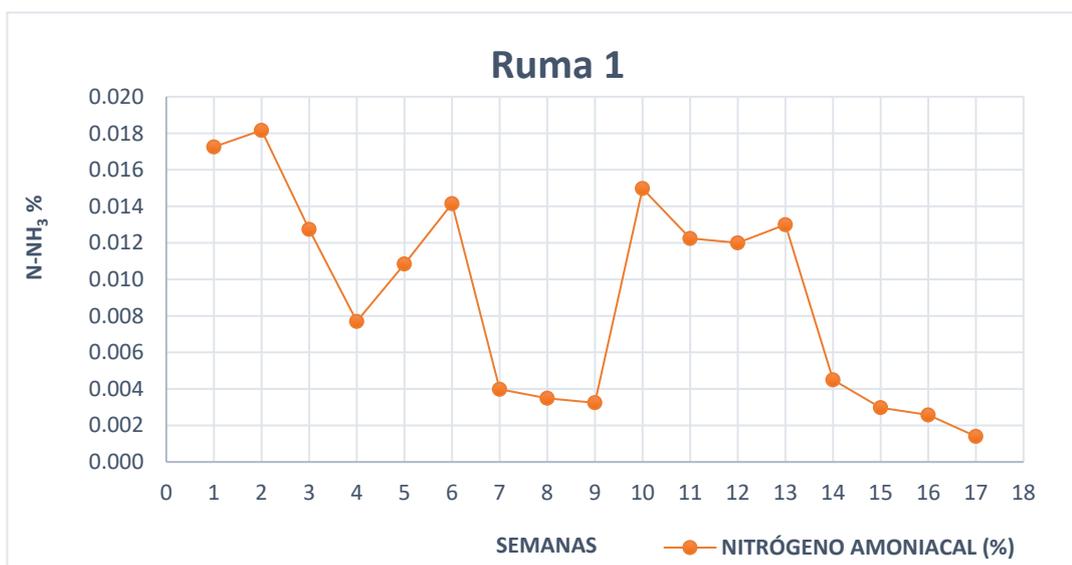
CÓDIGO	SEMANA	PARÁMETRO	NITRÓGENO AMONIAICAL (mg/kg)	NITRÓGENO AMONIAICAL (%)	FECHA
R1-M1-S1	1		172.52	0.017	05/12/2016
R1-M1-S2	2		181.62	0.018	11/12/2016
R1-M1-S3	3		127.35	0.013	18/12/2016
R1-M1-S4	4		76.97	0.008	25/12/2016
R1-M1-S5	5		108.408	0.011	01/01/2017
R1-M1-S6	6		141.50	0.014	08/01/2017
R1-M1-S7	7		39.82	0.004	15/01/2017
R1-M1-S8	8	NITRÓGENO AMONIAICAL (N-NH <sub>3</sub> )	34.89	0.003	22/01/2017
R1-M1-S9	9		32.43	0.003	29/01/2017
R1-M1-S10	10		149.75	0.015	05/02/2017
R1-M1-S11	11		122.42	0.012	12/02/2017
R1-M1-S12	12		119.98	0.012	19/02/2017
R1-M1-S13	13		129.94	0.013	26/02/2017
R1-M1-S14	14		44.97	0.004	05/03/2017
R1-M1-S15	15		29.72	0.003	12/03/2017
R1-M1-S16	16		25.74	0.003	19/03/2017
R1-M1-S17	17		14.00	0.001	26/03/2017

**Fuente:** Elaborada con información obtenida de Valladares et al. Proyecto de investigación FCAM-UNASAM 2015-2017.

En el **gráfico 1** se observa la variación de la concentración de nitrógeno amoniacal durante las 17 semanas muestreadas de la ruma 1; evidenciándose variaciones frecuentes a lo largo de las semanas con una tendencia decreciente y con énfasis en las tres últimas semanas, lo cual indicó que los olores característicos del amoniacal presente en el compost disminuyeron notablemente.

## Gráfico 1

Variación de nitrógeno amoniacal en la ruma 1



En la **tabla 2** se observa los valores obtenidos de concentración de nitrógeno amoniacal para la ruma 2 reportados por el mismo laboratorio, muestreados durante 14 semanas. La menor concentración de N-NH<sub>3</sub> se registró en las semanas 8 y 13 con 0.002% respectivamente, y la mayor concentración en la semana 3 con un valor de 0.017%. (Véase en anexos C).

**Tabla 2**

Concentración de nitrógeno amoniacal en la ruma 2

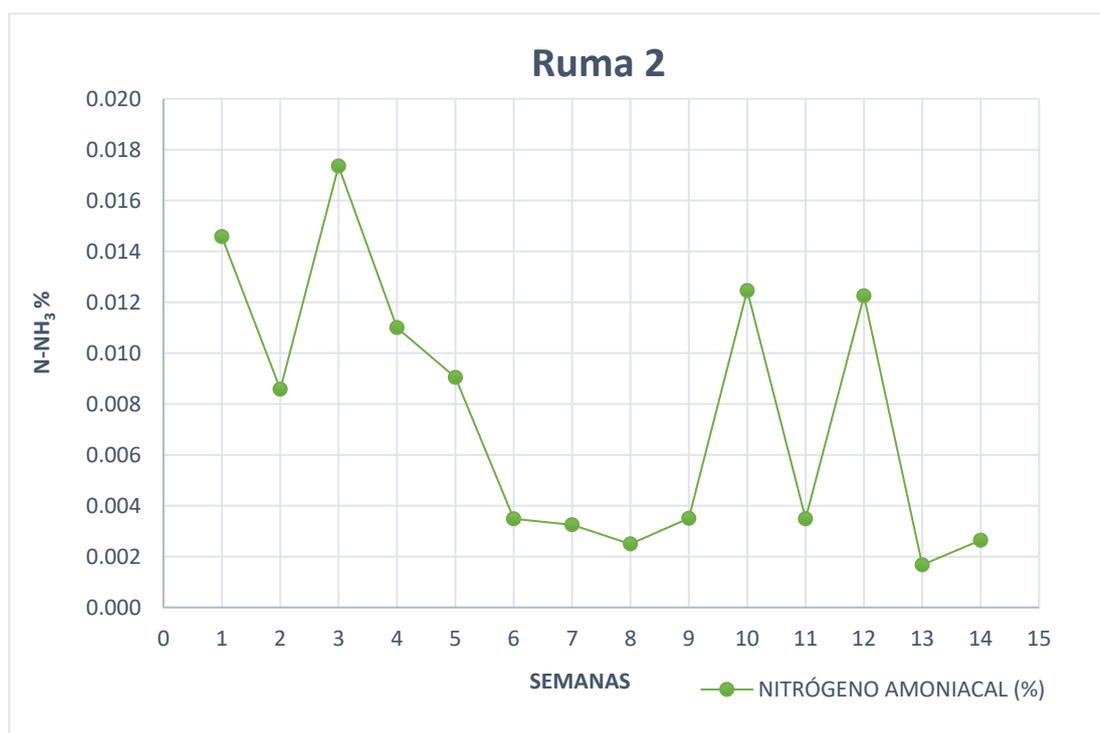
CÓDIGO	SEMANA	PARÁMETRO	NITRÓGENO AMONICAL (mg/kg)	NITRÓGENO AMONICAL (%)	FECHA
R2-M1-S1	1	NITRÓGENO AMONICAL (N-NH <sub>3</sub> )	145.80	0.015	07/12/2016
R2-M1-S2	2		85.78	0.009	14/12/2016
R2-M1-S3	3		173.52	0.017	21/12/2016
R2-M1-S4	4		110.01	0.011	28/12/2016
R2-M1-S5	5		90.46	0.009	04/01/2017
R2-M1-S6	6		34.86	0.003	11/01/2017
R2-M1-S7	7		32.51	0.003	18/01/2017
R2-M1-S8	8		24.97	0.002	25/01/2017
R2-M1-S9	9		35.05	0.004	01/02/2017
R2-M1-S10	10		124.61	0.012	08/02/2017
R2-M1-S11	11		34.86	0.003	15/02/2017
R2-M1-S12	12		122.49	0.012	23/02/2017
R2-M1-S13	13		16.75	0.002	01/03/2017
R2-M1-S14	14		26.44	0.003	08/03/2017

Fuente: Elaborada con información obtenida de Valladares et al. Proyecto de investigación FCAM-UNASAM 2015-2017.

En el **gráfico 2** se observa la variación de la concentración de nitrógeno amoniacal durante las 14 semanas muestreadas correspondientes a la ruma 2; evidenciándose un comportamiento variable a lo largo de las semanas muestreadas.

## Gráfico 2

*Variación de nitrógeno amoniacal en la ruma 2*



**La tabla 3** detalla la concentración de nitrógeno amoniacal en la **ruma 3** (testigo); reportados de igual manera por el mismo laboratorio; los cuales fueron muestreado durante 28 semanas. Se obtuvo el menor valor de la concentración de nitrógeno amoniacal en la semana 9 con 0.002%, y la mayor concentración en la semana 14 con 0.030%. (Véase en anexos D)

En el **gráfico 3** se observa la variación de la concentración de nitrógeno amoniacal durante las 28 semanas muestreadas correspondientes a la ruma 3; en donde se obtuvieron variaciones muy frecuentes a lo largo de todas las semanas muestreadas; con una marcada elevación de la concentración de nitrógeno amoniacal en la semana 14.

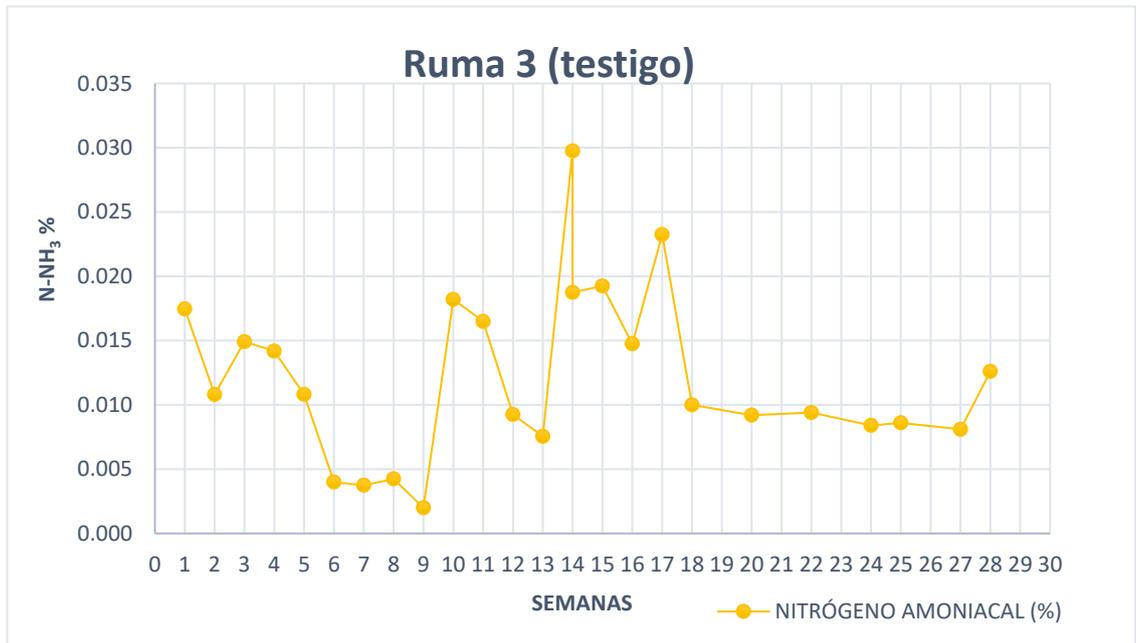
**Tabla 3***Concentración de N-NH<sub>3</sub> en la ruma 3*

CÓDIGO	SEMANA	PARÁMETRO	NITRÓGENO AMONICAL (mg/kg)	NITRÓGENO AMONICAL (%)	FECHA
R3-M1-S1	1		174.58	0.017	10/12/2016
R3-M1-S2	2		108.05	0.011	17/12/2016
R3-M1-S3	3		149.15	0.015	24/12/2016
R3-M1-S4	4		141.85	0.014	31/12/2016
R3-M2-S5	5		108.11	0.011	07/01/2017
R3-M1-S6	6		39.96	0.004	14/01/2017
R3-M1-S7	7		37.44	0.004	21/01/2017
R3-M1-S8	8		42.46	0.004	28/01/2017
R3-M1-S9	9		19.94	0.002	04/02/2017
R3-M1-S10	10		182.08	0.018	11/02/2017
R3-M1-S11	11		164.94	0.016	18/02/2017
R3-M1-S12	12		92.46	0.009	25/02/2017
R3-M1-S13	13	NITRÓGENO AMONICAL (N-NH <sub>3</sub> )	75.50	0.008	04/03/2017
R3-M1-S14	14		297.47	0.030	11/03/2017
R3-M1-S14	14		187.45	0.019	16/03/2017
R3-M1-S15	15		192.47	0.019	18/03/2017
R3-M1-S16	16		147.48	0.015	25/03/2017
R3-M1-S17	17		232.48	0.023	01/04/2017
R3-M1-S18	18		100.00	0.010	08/04/2017
R3-M1-S20	20		92.00	0.009	22/04/2017
R3-M1-S22	22		94.00	0.009	08/05/2017
R3-M1-S24	24		84.00	0.008	20/05/2017
R3-M1-S25	25		86.00	0.009	27/05/2017
R3-M1-S27	27		81.00	0.008	10/06/2017
R3-M1-S28	28		126.00	0.013	17/06/2017

**Fuente:** Elaborada con información obtenida de Valladares et al. Proyecto de investigación FCAM-UNASAM 2015-2017.

### Gráfico 3

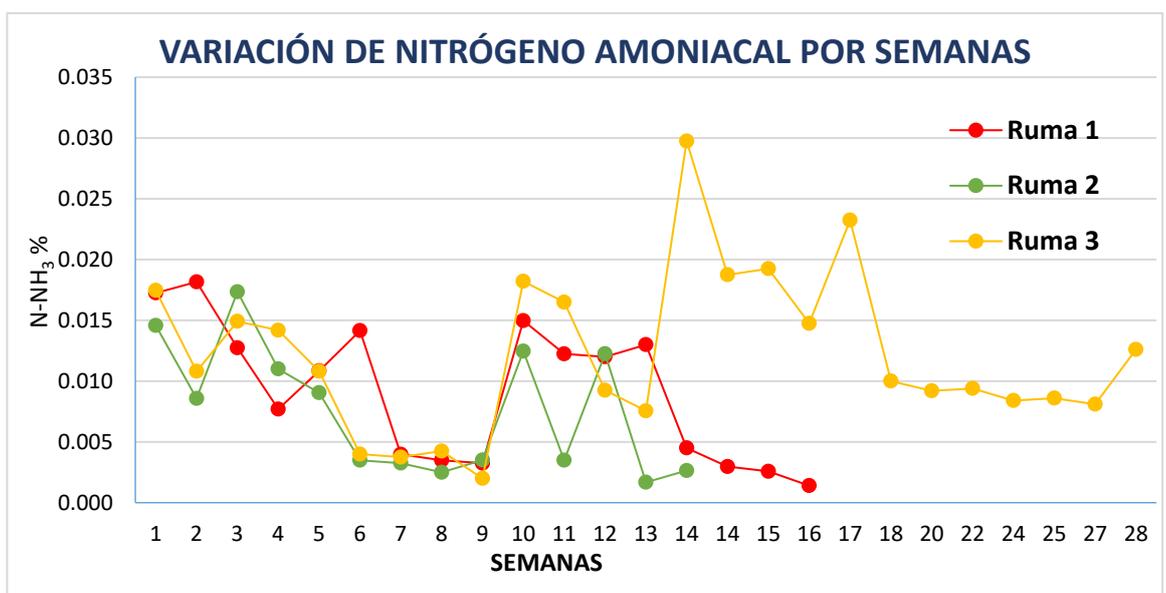
Variación de  $N-NH_3$  en la ruma 3 (testigo)



El **gráfico 4** nos detalla la variación de la concentración de nitrógeno amoniacal en la ruma 1, ruma 2 y ruma 3, donde se puede apreciar una similitud en el aumento y disminución para las tres rumas comparadas.

### Gráfico 4

Variación de la concentración de  $N-NH_3$  en las rumas 1, 2 y 3



## Análisis estadístico del comportamiento de los datos de N-NH<sub>3</sub>.

En la **tabla 4** se presenta los parámetros estadísticos determinados para cada tratamiento y también para el promedio semanal obtenido, donde agrupamos las rumas 1, 2 y 3; de las cuales obtenemos las medias, medianas, desviación estándar, varianza, valor mínimo y valor máximo de cada una de las rumas.

**Tabla 4**

*Estadísticos descriptivos del N-NH<sub>3</sub> de las rumas 1,2 y 3*

	Ruma	N° datos	Media	Mediana	Desviación estándar	Varianza	Valor Mínimo	Valor Máximo
Nitrógeno amoniacal (%)	R1	17	0.0128	0.013	0.00749	5.61e-05	0.003	0.03
	R2	14	0.0102	0.01	0.007	4.90e-05	0.002	0.026
	R3	25	0.0122	0.011	0.00653	4.27e-05	0.002	0.03

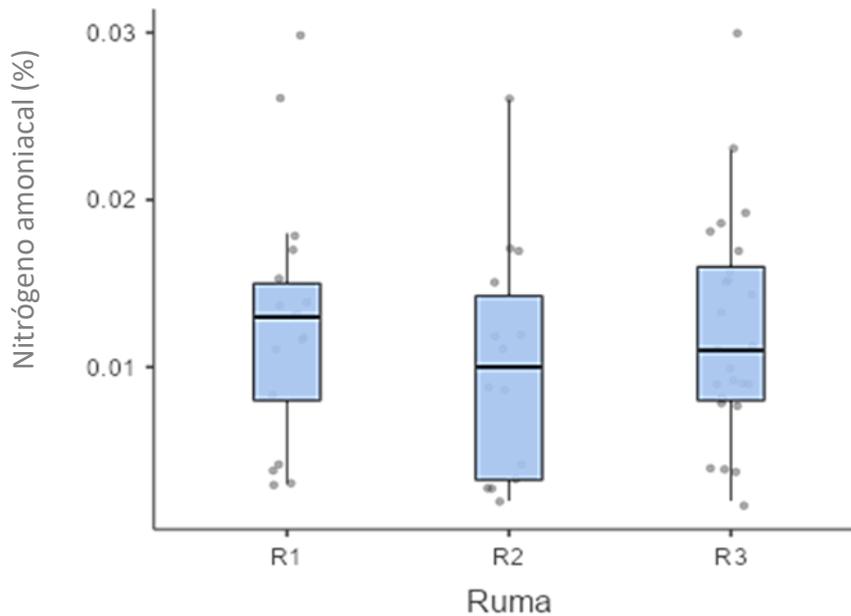
El **gráfico 5** muestra la distribución de los datos obtenidos de la ruma 1, 2 y 3 y como es el comportamiento en relación a la variación de toma de datos internamente para cada variable.

La mediana en la ruma 2 es menor que en la ruma 1 y 3; esto significa que hay un gran porcentaje de datos que son inferiores con respecto a las rumas 1 y 3 y que por ende nos da una tendencia a disminuir la concentración de N-NH<sub>3</sub> en la ruma 2 seguido de la ruma 3 y por último la ruma 1.

La distribución de los datos en la ruma 2 es más equilibrada que en la ruma 1 y 3, se evidencia que existe un gran porcentaje de datos que están dentro de la distribución normal y presentó una menor pérdida de N-NH<sub>3</sub>; la pérdida ocurre cuando el proceso no es uniforme o no se realizan los volteos oportunamente.

## Gráfico 5

Distribución de datos de la ruma 1, 2 y 3



A continuación, en la **tabla 5** se detalla el resultado del análisis de varianza (ANOVA de un factor) realizado con el objetivo de determinar si existen diferencias significativas entre las medias de la concentración de nitrógeno amoniacal respecto a los tratamientos realizados y las actividades de manejo en cada una de ellas, las cuales tuvieron implicancias en el comportamiento de esta variable.

### Tabla 5

Análisis de varianza (ANOVA Fisher's) para nitrógeno amoniacal

	F	df 1	df 2	p
Nitrógeno amoniacal (%)	0.567	2	53	0.571

La **tabla 5** muestra el análisis realizado con un nivel de 95%, en donde el p-valor que se obtuvo fue mayor a 0.05, por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula  $H_0$ , esto significa que, es altamente probable que no existan diferencias significativas es altamente probable que no existan diferencias significativas entre los tratamientos. Es decir, aun manteniendo el valor de las medianas si tienen  $N-NH_3$  rescatable.

Para confirmar que el estadístico es significativo, se realizó diferentes test, los cuales se detallan en las tablas 6, 7 y 8.

**Tabla 6**

*Homogeneidad de varianzas (Levene's) de nitrógeno amoniacal*

		Estadística	df	df2	p
<b>Nitrógeno amoniacal (%)</b>	Levene's	0.0242	2	53	0.976

La **tabla 6** nos muestra la prueba de Levens's que presentó un p-valor superior a 0.05 por lo cual se tiene que no existen diferencias significativas entre las varianzas de los tratamientos.  $v_1=v_2=v_3$

**Tabla 7**

*Prueba de normalidad (Shapiro-Wilk) del nitrógeno amoniacal*

		Estadística	p
<b>Nitrógeno amoniacal (%)</b>	Shapiro-Wilk	0.946	0.014

La prueba de normalidad de Shapiro Wilk presento un p-valor menor a 0.05, por lo cual se indica que es muy probable que existan diferencias significativas en la distribución de normalidad de los tratamientos.

**Tabla 8***Prueba de Tukey de nitrógeno amoniacal*

		R1	R2	R3
<b>R1</b>	Diferencia Media	—	0.00255	5.65E-04
	p-valor	—	0.569	0.964
<b>R2</b>	Diferencia Media		—	-0.00199
	p-valor		—	0.67
<b>R3</b>	Diferencia Media			—
	p-valor			—

La Prueba de Tukey demostró que, la diferencia entre las medias de los tratamientos no es significativa ya que todos los valores de p-valor son superiores a 0.05.

### Concentración de nitratos ( $\text{NO}_3^-$ )

Nitratos y nitritos son compuestos iónicos que forman parte fundamental del ciclo del N. Donde el nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) representa la forma estable de las estructuras oxidadas del N, a pesar de su baja reactividad química, puede reducirse por acción microbológica. Además, el nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ), sufre oxidación con facilidad por procesos químicos o biológicos y se convierte en  $\text{NO}_3^-$ , o reducido originando a diversos compuestos. (Antón y Lizaso, 2001).

**La tabla 9** detalla las concentraciones de nitratos en la ruma 1, reportado por el LCA-FCAM-UNASAM; resultados del muestreo de 17 semanas. Registrándose la menor concentración en la semana 15 con 0.094%, y la mayor en la semana 9, con 0.144%. (Véase en anexos B)

**Tabla 9**

*Concentración de nitratos en la ruma 1*

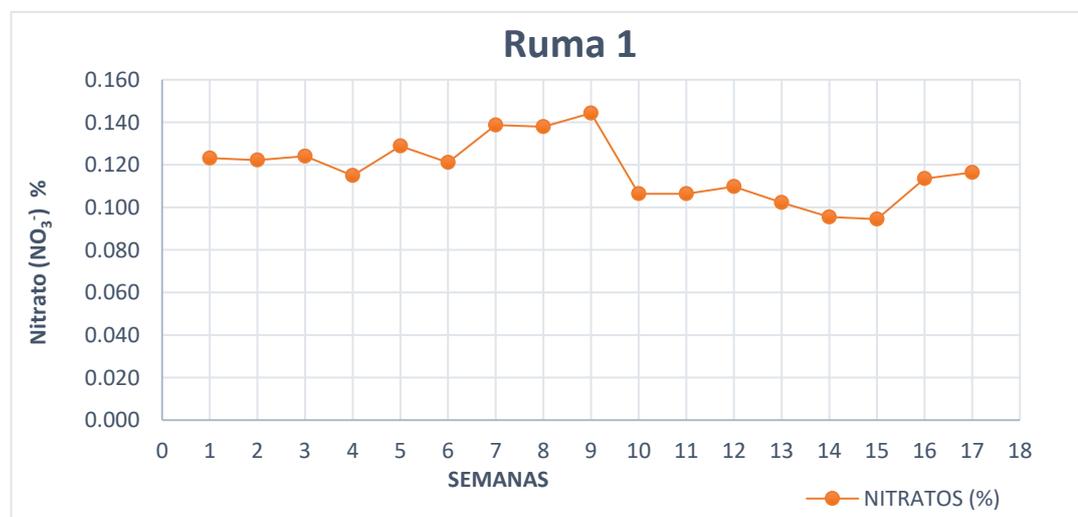
CÓDIGO	SEMANA	PARÁMETRO	NITRATOS (mg/kg)	NITRATOS (%)	FECHA
R1-M1-S1	1	NITRATOS NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1231.70	0.123	05/12/2016
R1-M1-S2	2		1222.10	0.122	11/12/2016
R1-M1-S3	3		1240.80	0.124	18/12/2016
R1-M1-S4	4		1149.60	0.115	25/12/2016
R1-M1-S5	5		1288.40	0.129	01/01/2017
R1-M1-S6	6		1211.00	0.121	08/01/2017
R1-M1-S7	7		1387.13	0.139	15/01/2017
R1-M1-S8	8		1379.16	0.138	22/01/2017
R1-M1-S9	9		1442.81	0.144	29/01/2017
R1-M1-S10	10		1063.74	0.106	05/02/2017
R1-M1-S11	11		1063.81	0.106	12/02/2017
R1-M1-S12	12		1097.59	0.110	19/02/2017
R1-M1-S13	13		1022.79	0.102	26/02/2017
R1-M1-S14	14		954.63	0.095	05/03/2017
R1-M1-S15	15		944.51	0.094	12/03/2017
R1-M1-S16	16		1135.07	0.114	19/03/2017
R1-M1-S17	17		1163.96	0.116	26/03/2017

**Fuente:** Elaborada con información obtenida de Valladares et al. Proyecto de investigación FCAM-UNASAM-2015-2017.

En el **gráfico 6** se observa la variación en el aumento y disminución de nitrato en la ruma 1, dándonos un marcado valor menor en la semana 15.

**Gráfico 6**

*Variación de concentración de nitrato en la ruma 1*



La **tabla 10** muestra la concentración de  $\text{NO}_3^-$  de la ruma 2 reportados por el LCA-FCAM-UNASAM, muestreados durante 14 semanas. Se registró el menor valor de la concentración en la semana 11 con 0.095%, y la mayor en la semana 9 con 0.143%. (Véase en anexos C)

**Tabla 10**

*Concentración de nitrato en la ruma 2*

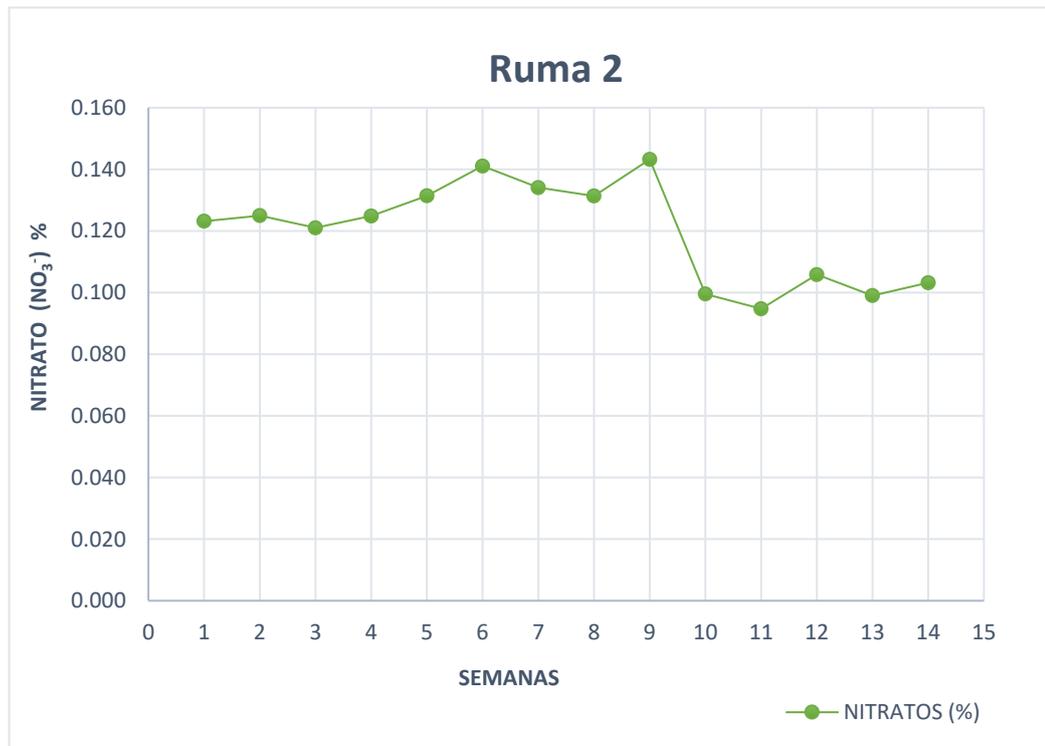
CÓDIGO	SEMANA	PARÁMETRO	NITRATOS (mg/kg)	NITRATOS (%)	FECHA
R2-M1-S1	1		1231.72	0.123	07/12/2016
R2-M1-S2	2		1249.90	0.125	14/12/2016
R2-M1-S3	3		1210.09	0.121	21/12/2016
R2-M1-S4	4		1248.50	0.125	28/12/2016
R2-M1-S5	5		1314.10	0.131	04/01/2017
R2-M1-S6	6		1410.53	0.141	11/01/2017
R2-M1-S7	7	NITRATOS	1340.69	0.134	18/01/2017
R2-M1-S8	8	$\text{NO}_3^-$	1313.63	0.131	25/01/2017
R2-M1-S9	9		1432.23	0.143	01/02/2017
R2-M1-S10	10		995.41	0.100	08/02/2017
R2-M1-S11	11		947.57	0.095	15/02/2017
R2-M1-S12	12		1058.39	0.106	23/02/2017
R2-M1-S13	13		990.15	0.099	01/03/2017
R2-M1-S14	14		1032.02	0.103	08/03/2017

**Fuente:** Elaborada con información obtenida de Valladares et al. Proyecto de investigación FCAM-UNASAM 2015-2017.

En el **gráfico 7** se puede visualizar la variación de la concentración de  $\text{NO}_3^-$  durante las 14 semanas muestreadas; evidenciándose un comportamiento variable a lo largo de las semanas, terminando en la semana 14 con valor de 0.103%.

## Gráfico 7

Variación de concentración de nitrato en la ruma 2



La **tabla 11** muestra la concentración de  $\text{NO}_3^-$  de la ruma 3 (testigo) reportados por el LCA-FCAM-UNASAM, muestreados durante 28 semanas. Se registró el menor valor de la concentración en la semana 20 con 0.004%, y una mayor concentración en la semana 25 con 0.168%. (Véase en anexos D)

En el **gráfico 8** se aprecia con mayor claridad estos rangos de menor y mayor concentración de  $\text{NO}_3^-$  en la ruma 3 (testigo).

**Tabla 11**

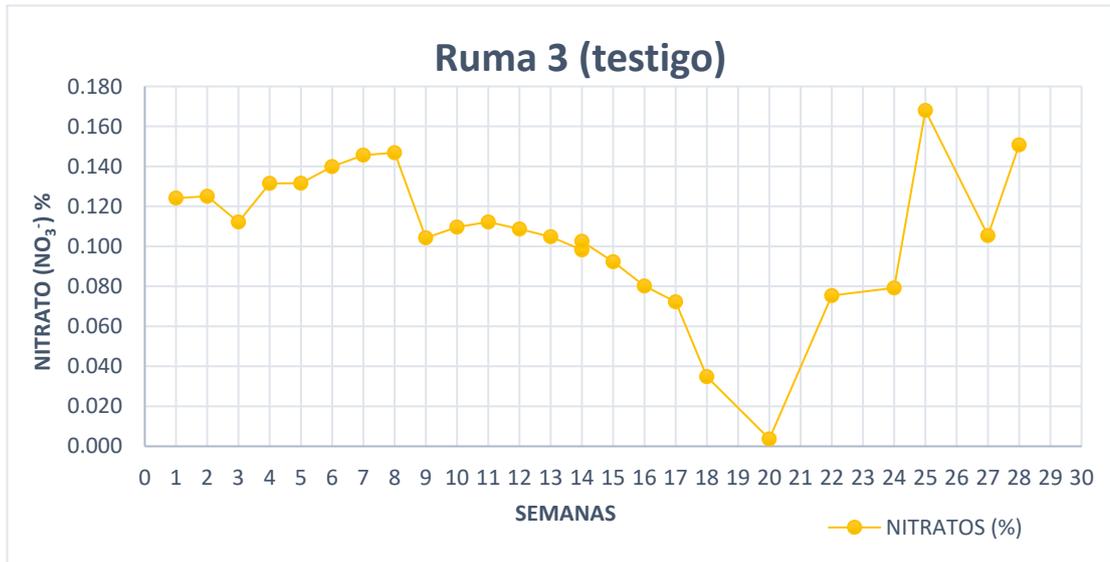
*Concentración de nitrato en la ruma 3 (testigo)*

CÓDIGO	SEMANA	PARAMETRO	NITRATOS (mg/kg)	NITRATOS (%)	FECHA
R3-M1-S1	1		1241.40	0.124	10/12/2016
R3-M1-S2	2		1250.40	0.125	17/12/2016
R3-M1-S3	3		1121.70	0.112	24/12/2016
R3-M1-S4	4		1314.90	0.131	31/12/2016
R3-M2-S5	5		1315.80	0.132	07/01/2017
R3-M1-S6	6		1398.91	0.140	14/01/2017
R3-M1-S7	7		1456.14	0.146	21/01/2017
R3-M1-S8	8		1468.53	0.147	28/01/2017
R3-M1-S9	9		1042.36	0.104	04/02/2017
R3-M1-S10	10		1096.23	0.110	11/02/2017
R3-M1-S11	11		1122.11	0.112	18/02/2017
R3-M1-S12	12		1086.82	0.109	25/02/2017
R3-M1-S13	13	NITRATOS NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1048.00	0.105	04/03/2017
R3-M1-S14	14		982.40	0.098	11/03/2017
R3-M1-S14	14		1024.99	0.102	16/03/2017
R3-M1-S15	15		923.11	0.092	18/03/2017
R3-M1-S16	16		801.63	0.080	25/03/2017
R3-M1-S17	17		722.43	0.072	01/04/2017
R3-M1-S18	18		348.00	0.035	08/04/2017
R3-M1-S20	20		37.00	0.004	22/04/2017
R3-M1-S22	22		754.00	0.075	08/05/2017
R3-M1-S24	24		792.00	0.079	20/05/2017
R3-M1-S25	25		1680.00	0.168	27/05/2017
R3-M1-S27	27		1054.00	0.105	10/06/2017
R3-M1-S28	28		1507.00	0.151	17/06/2017

**Fuente:** Elaborada con información obtenida de Valladares et al. Proyecto de investigación FCAM-UNASAM 2015-2017.

### Gráfico 8

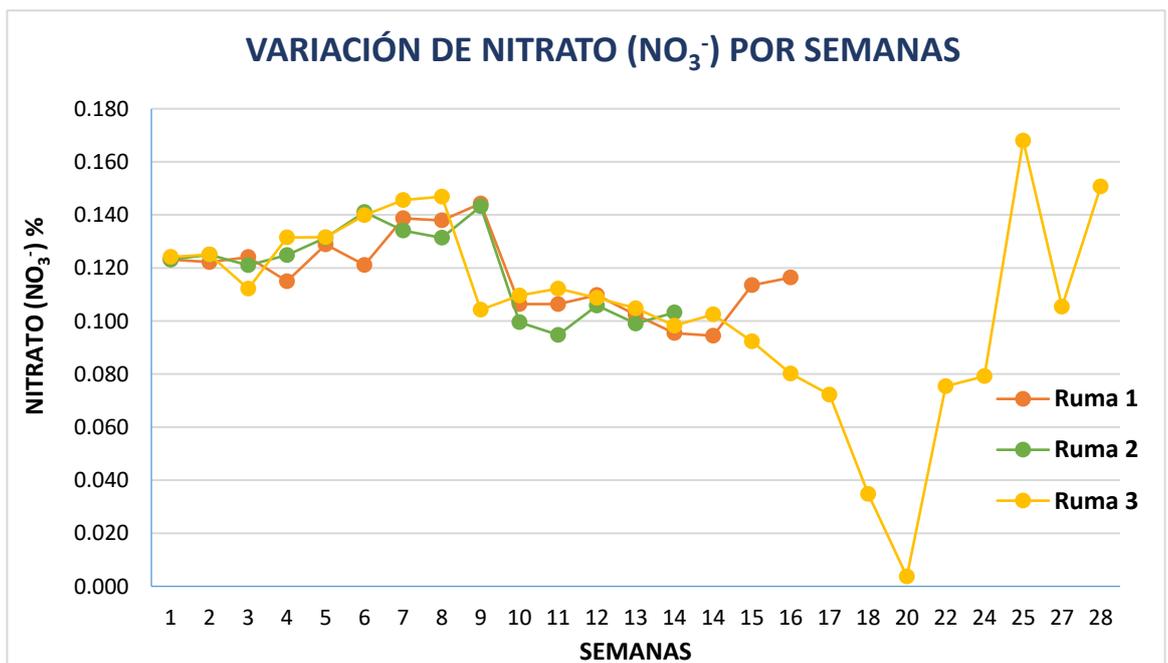
Variación de concentración de  $\text{NO}_3^-$  en la ruma 3 (testigo)



El gráfico 9 presenta la variación de la concentración de  $\text{NO}_3^-$  presente en la ruma 1, ruma 2 y ruma 3, muestreadas en las respectivas semanas. En la ruma 1 y la ruma 3 se observa una disminución de nitratos bien marcada con respecto a la ruma 2 donde se puede apreciar una similitud.

### Gráfico 9

Variación de la concentración de  $\text{NO}_3^-$  en las rumas 1, 2 y 3



## Análisis estadístico del comportamiento de los datos de nitrato ( $\text{NO}_3^-$ )

En la **tabla 12** se detallan los parámetros estadísticos determinados para los procesos en cada ruma con el promedio semanal. Los datos de los reportes de las tres rumas con valores del  $\text{NO}_3^-$ , han reportado los respectivos valores de las medias, medianas, desviación estándar, varianzas, valor mínimo y valor máximo.

**Tabla 12**

*Estadísticos descriptivos de  $\text{NO}_3^-$  de las rumas 1,2 y 3 (testigo)*

	Ruma	N° datos	Media	Mediana	Desviación estándar	Varianza	Valor Mínimo	Valor Máximo
Nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) (%)	R1	17	0.118	0.116	0.0147	2.16e-4	0.09400	0.144
	R2	14	0.120	0.124	0.0162	2.63e-4	0.09500	0.143
	R3	25	0.106	0.109	0.0363	0.00132	0.00400	0.168

El **gráfico 10** muestra la distribución de los datos obtenidos en las rumas 1, 2 y 3 y cómo es el comportamiento con relación a la variación interna de cada variable.

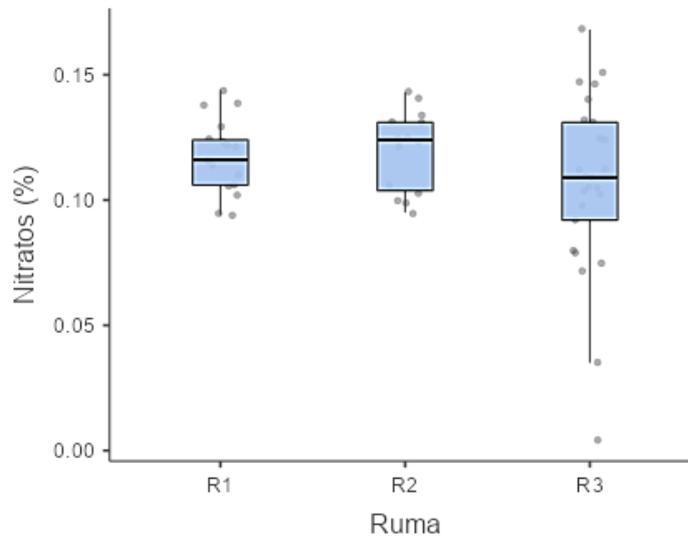
Las rumas 1 y 2, tienen varianzas más ajustadas; es decir, tienen menor rango. En la ruma 3 (testigo) la varianza es menos ajustada, consecuentemente tiene mayor rango.

En la ruma 1 se observa que tiene menor cantidad de datos válidos. La ruma 2, tiene mayor cantidad de datos válidos pero su media no está próxima a su ubicación central; a pesar de ello, tiene la menor desviación estándar, y desviación de datos, por ende, tiene mayor concentración de  $\text{NO}_3^-$ .

La media más próxima a la distribución central, por la cantidad de datos que tiene, es en la ruma 3, no garantizando la validez de los mismos, porque tiene una gran cantidad de datos fuera de rango.

## Gráfico 10

Distribución de datos de  $\text{NO}_3^-$  de la ruma 1, 2 y 3



A continuación, en la **tabla 13** se observa el resultado del análisis de varianza ANOVA de un factor, el cual fue desarrollado con el objetivo de determinar si existen diferencias significativas entre las medias de la concentración de nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ) respecto a los controles del proceso de compostaje en las tres ruma.

**Tabla 13**

*Análisis de varianza (ANOVA Fisher's) de  $\text{NO}_3^-$  para la ruma 1,2 y 3*

	F	df 1	df2	p
Nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) (%)	1.27	2	34.0	0.293

En la **tabla 13** se realizó el análisis a un nivel de confianza de 95%, donde el p-valor fue mayor a 0.05, por ende, no se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  ( $\mu_1=\mu_2=\mu_3$ ), es decir, es altamente probable que no existan diferencias significativas entre los tratamientos.

Para confirmar que el estadístico es significativo, se realizó diferentes tests, los cuales se presentan en la tabla 14, 15 y 16.

**Tabla 14***Homogeneidad de varianzas de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> para la ruma 1, 2 y 3*

		Estadística	df	df2	p
Nitrato (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) (%)	Levene's	3.98	2	53	0.025

La **tabla 14** nos muestra la prueba de Levene's que presentó un p-valor inferior a 0.05, esto indica que es muy probable que existen diferencias significativas entre las varianzas de los tratamientos entre la ruma 1, la ruma 2 y la ruma 3 (testigo), respectivamente muestreadas.

**Tabla 15***Prueba de normalidad de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> de la ruma 1,2 y 3 (testigo)*

		Estadística	p
Nitratos (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) (%)	Shapiro-Wilk	0.930	0.003

La prueba de normalidad de Shapiro Wilk presento un p-valor menor a 0.05, por lo cual se indica que es muy probable que existan diferencias significativas en la distribución de normalidad de los tratamientos para la ruma 1, la ruma 2 y la ruma 3 (testigo).

**Tabla 16***Prueba de Games Howell para NO<sub>3</sub><sup>-</sup> de la ruma 1, 2 y 3 (testigo)*

		R1	R2	R3
R1	Diferencia Media	—	-0.00226	0.0112
	p-valor	—	0.915	0.360
R2	Diferencia Media		—	0.0135
	p-valor		—	0.262
R3	Diferencia Media			—
	p-valor			—

La Prueba de Games- Howell presentó que la diferencia entre las medias de los procesos en las rumas 1, 2 y 3; son significativamente similares, ya que todos los valores de p-valor son superiores a 0.05.

### Concentración de N total

El N es uno de los nutrientes más importantes en el compost. Cuando realizamos el análisis de su contenido total, nos referimos a la sumatoria de sus formas inorgánicas amonio, nitrato y nitrito ( $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$  respectivamente) y formas orgánicas (aminoácidos, proteínas, ácidos nucleicos y otros compuestos orgánicos que tengan N en su estructura). El contenido medio de NT suele estar entre 1,5 y 2%, esto en función a los residuos sólidos utilizados. Este N es fundamentalmente de naturaleza orgánica. (G. Tortosa, 2014)

La **tabla 17** detalla la concentración de N total presente en la ruma 1; analizados por el LCA-FCAM-UNASAM; muestreados durante 17 semanas. Se registró el menor valor de la concentración en la semana 7 con 1.10 % y la mayor concentración en la semana 16 con 2.79%. (véase en anexos B).

En el **gráfico 11** podemos observar con mayor claridad la variación en el aumento y disminución de la concentración de N total en la ruma 1 por semanas muestreadas.

**Tabla 17**

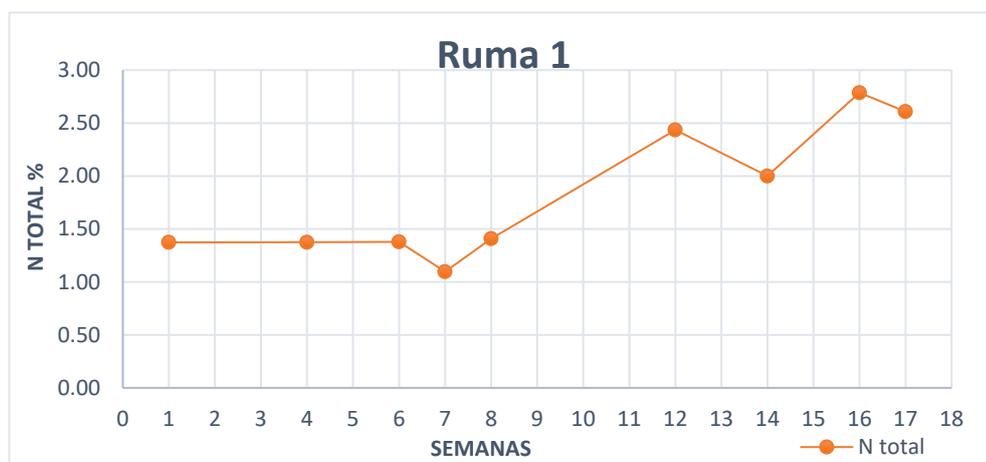
*Concentración de N total en la ruma 1*

CÓDIGO	SEMANA	PARÁMETRO	N TOTAL (mg/kg)	N TOTAL (%)	FECHA
R1-M1-S1	1	N TOTAL	13741.10	1.37	04/12/2016
R1-M1-S4	4		13750.60	1.38	25/12/2016
R1-M1-S6	6		13791.30	1.38	08/01/2017
R1-M1-S7	7		10974.10	1.10	15/01/2017
R1-M1-S8	8		14090.90	1.41	22/01/2017
R1-M1-S12	12		24350.80	2.44	19/02/2017
R1-M1-S14	14		20007.90	2.00	05/03/2017
R1-M1-S16	16		27869.40	2.79	19/03/2017
R1-M1-S17	17		26089.50	2.61	26/03/2017

**Fuente:** Elaborada con información obtenida de Valladares et al. Proyecto de investigación FCAM-UNASAM 2015-2017.

## Gráfico 11

Variación de la concentración de N total en la ruma 1



La **tabla 18** muestra la concentración de N total en la ruma 2; analizados por el LCA-FCAM-UNASAM; muestreados durante 14 semanas. Se registró el menor valor de la concentración en la semana 3 con 1.16 %, y la mayor concentración en la semana 12 con 2.36%. (véase en anexos C)

En el **gráfico 12** muestra la variación en el aumento y disminución de la concentración de N total en la ruma 2.

## Tabla 18

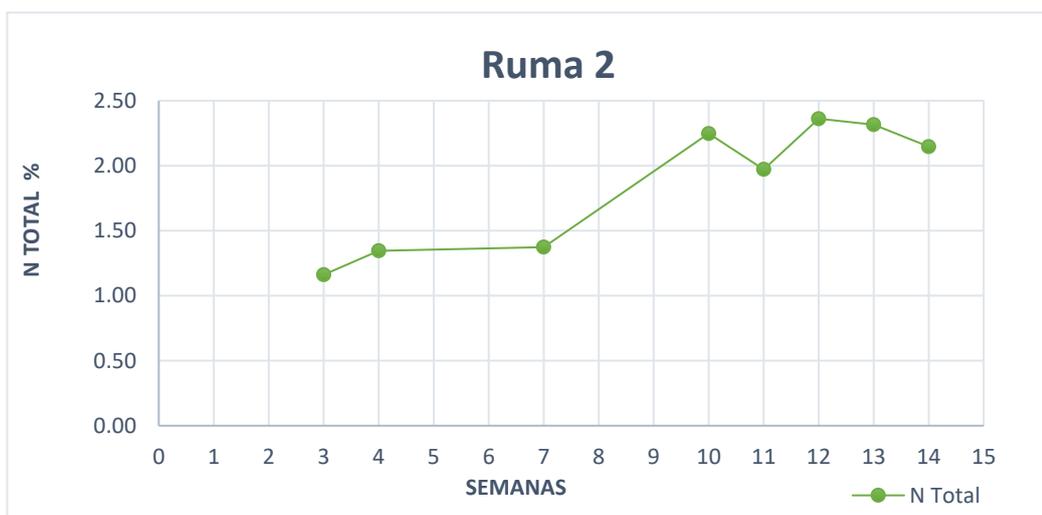
Concentración de N total en la ruma 2

CÓDIGO	SEMANA	PARÁMETRO	N TOTAL (mg/kg)	N TOTAL (%)	FECHA
R2-M1-S4	4		13458.70	1.35	28/12/2016
R2-M1-S7	7		13736.60	1.37	18/01/2017
R2-M1-S3	3		11616.00	1.16	25/01/2017
R2-M1-S10	10	N TOTAL	22475.10	2.25	08/02/2017
R2-M1-S11	11		19722.60	1.97	15/02/2017
R2-M1-S12	12		23618.70	2.36	23/02/2017
R2-M1-S13	13		23160.80	2.32	01/03/2017
R2-M1-S14	14		21473.10	2.15	08/03/2017

**Fuente:** Elaborada con información obtenida de Valladares et al. Proyecto de investigación FCAM-UNASAM 2015-2017.

## Gráfico 12

Variación de la concentración de N total en la ruma 2



En la **tabla 19** se presentan las concentraciones de N total obtenidas en la ruma 3 (testigo); analizados por el mismo laboratorio; muestreados durante 28 semanas indistintamente, donde se encuentran registros de la menor concentración en la semana 12, con un valor de 0.99%; y la mayor concentración en la semana 20, con valor de 3.36%. (Véase en anexos D).

El **gráfico 13** muestra la variación en el aumento y disminución de la concentración de N total por semanas muestreadas en la ruma 3 (testigo).

**Tabla 19**

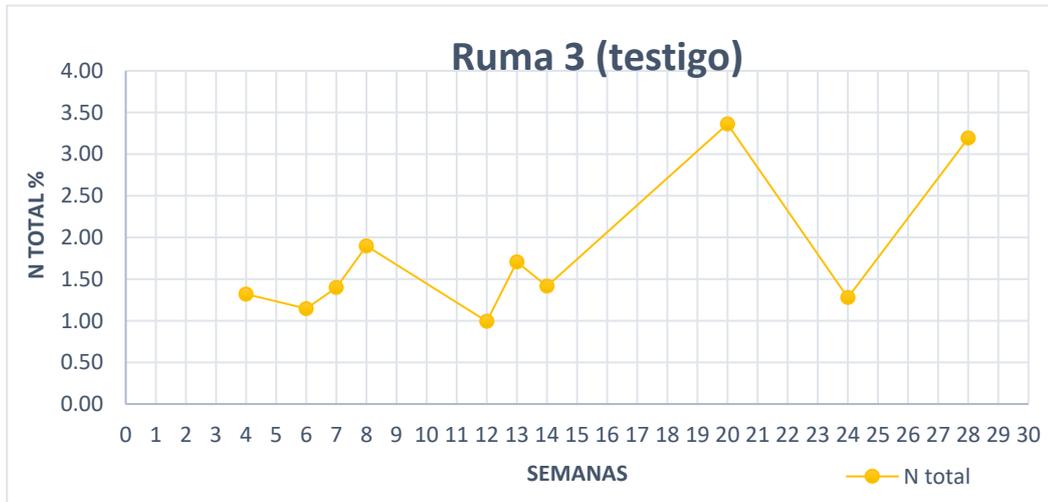
Concentración de N total en la ruma 3 (testigo)

CÓDIGO	SEMANA	PARÁMETRO	N TOTAL (mg/kg)	N TOTAL (%)	FECHA
R3-M1-S4	4	N TOTAL	13191.50	1.32	31/12/2016
R3-M1-S6	6		11453.60	1.15	14/01/2017
R3-M1-S7	7		13987.90	1.40	21/01/2017
R3-M1-S8	8		18979.30	1.90	28/01/2017
R3-M1-S12	12		9924.70	0.99	25/02/2017
R3-M1-S13	13		17064.20	1.71	04/03/2017
R3-M1-S14	14		14138.90	1.41	16/03/2017
R3-M1-S20	20		33616.60	3.36	22/04/2017
R3-M1-S24	24		12787.20	1.28	20/05/2017
R3-M1-S28	28		31924.20	3.19	17/06/2017

**Fuente:** Elaborada con información obtenida de Valladares et al. Proyecto de investigación FCAM-UNASAM 2015-2017.

### Gráfico 13

Variación de la concentración de N total en la ruma 3 (testigo)

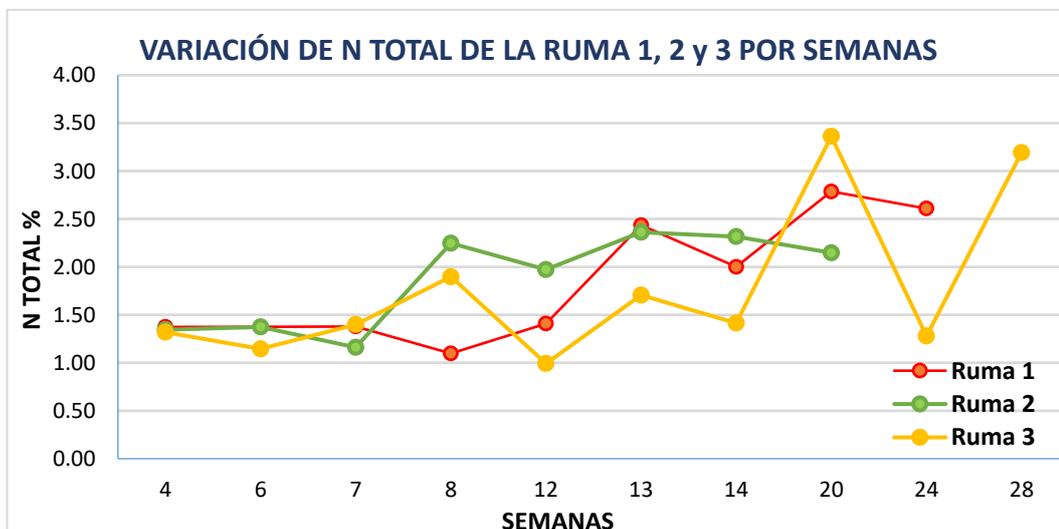


El gráfico 14 nos muestra la variación de la concentración de N total presente en la ruma 1, ruma 2 y ruma 3 (testigo), muestreadas en las respectivas semanas.

En la ruma 1 y la ruma 2 se observa una similitud en el de aumento y disminución de la concentración de N total; en cambio en la ruma 3 se puede notar una diferencia, esto debido a que la ruma 3 es la ruma testigo dándonos valores altos de concentración de N total.

### Gráfico 14

Variación de la concentración de N Total en las rumas 1, 2 y 3



## Análisis estadístico del comportamiento de los datos de N Total

En la **tabla 20** se presentan los parámetros estadísticos determinados para cada tratamiento y también para el promedio semanal obtenido. En donde agrupamos las rumas 1, 2 y 3; del N total, de las cuales obtenemos las medias, medianas, desviación estándar, varianza, valor mínimo y valor máximo de cada una de las rumas.

**Tabla 20**

*Estadísticos descriptivos de N Total de las rumas 1,2 y 3*

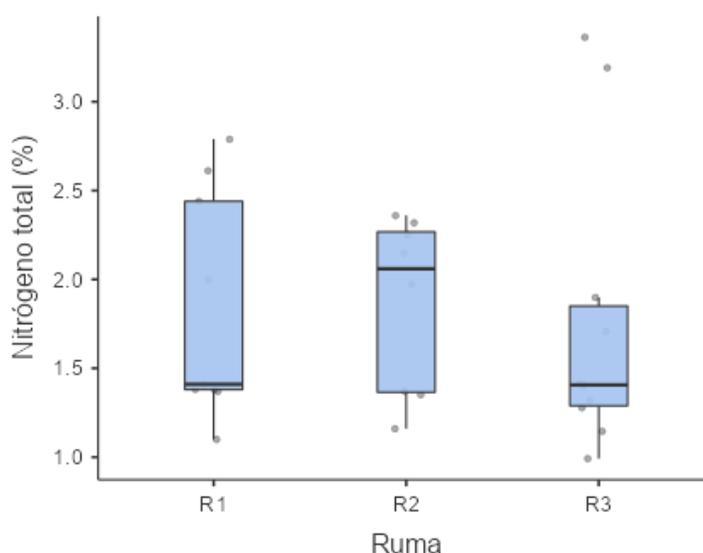
	Ruma	N°datos	Media	Mediana	Desviación estándar	Varianza	Valor Mínimo	Valor Máximo
<b>N</b>	R1	9	1.83	1.41	0.638	0.407	1.100	2.79
<b>Total</b>	R2	8	1.87	2.06	0.493	0.243	1.160	2.36
<b>(%)</b>	R3	10	1.77	1.41	0.835	0.698	0.992	3.36

El **gráfico 15** muestra la distribución de los datos obtenidos de la ruma 1, 2 y 3 y como es el comportamiento en relación a la variación de toma de datos internamente para cada variable.

El N total en la ruma 1 tiene un rango mucho mayor que la ruma 2 y la ruma 3, va disminuyendo.

**Gráfico 15**

*Distribución de datos de nitratos de la ruma 1, 2 y 3*



A continuación, se muestra la tabla 21 del resultado del análisis de varianza (ANOVA de un factor) realizado con el objetivo de determinar si existen diferencias significativas entre las medias de la concentración de N total respecto a los tratamientos realizados y las actividades de manejo en cada una de las tres rumas, las cuales tuvieron implicancias en el comportamiento de esta variable.

**Tabla 21**

*Análisis de varianza (ANOVA) de N total para la ruma 1,2 y 3*

	F	df1	df2	p
N total (%)	0.0455	2	24	0.956

La **tabla 21** muestra el análisis de varianza, el cual fue desarrollado con un nivel de confianza de 95%, donde el p-valor obtenido fue mayor a 0.05, por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula  $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$  el p-valor obtenido es mayor a 0.05, por lo tanto, no se rechaza la  $H_0$  ( $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ ), donde es altamente probable que no existan diferencias significativas entre los tratamientos.

Para confirmar que el estadístico sea significativo, se realizó diferentes test, los cuales se detallan en la tabla 22, 23 y 24.

**Tabla 22**

*Homogeneidad de varianzas de N total para la ruma 1, 2 y 3*

	Estadística	df	df2	p	
N total (%)	Levene's	0.707	2	24	0.503

La **tabla 22** nos muestra la prueba de Levens's presentó un p-valor superior a 0.05 por lo cual se tiene que no existen diferencias significativas entre las varianzas de los tratamientos entre la ruma 1, la ruma 2 y la ruma 3 (testigo), respectivamente muestreadas.

**Tabla 23***Prueba de normalidad de N total de la ruma 1,2 y 3*

		Estadística	P
N total (%)	Shapiro-Wilk	0.892	0.009

En la **tabla 23** se observa la prueba de normalidad de Shapiro Wilk presento un p-valor menor a 0.05, por lo cual se indica que es muy probable que existan diferencias significativas en la distribución de normalidad de los tratamientos para la ruma 1, la ruma 2 y la ruma 3 (testigo).

**Tabla 24***Prueba de Tukey para N total de la ruma 1, 2 y 3*

		R1	R2	R3
R1	Diferencia Media	—	-0.0351	0.0605
	p-valor	—	0.994	0.980
R2	Diferencia Media		—	0.0957
	p-valor		—	0.953
R3	Diferencia Media			—
	p-valor			—

La **tabla 24** nos muestra la Prueba de Tukey en donde se observa que la diferencia entre las medias de los tratamientos no es significativa.

**Relación C/N durante el proceso de compostaje:**

La relación C/N de un compost es el indicador muy útil para evaluar el desarrollo y calidad del compostaje. Los valores de relación C/N varían según los autores, se encuentran entre 25 a 35. Lo cual nos indica que existe 25 o 35 partes de carbono por 1 de nitrógeno.

J. Mula (2015), nos indica que, si el compostaje almacena bastante cantidad de elementos con contenido de C, se producirá una evacuación en forma de

dióxido de carbono a la atmósfera. Donde la fermentación por tal motivo será lenta y de temperatura baja y tomará más tiempo obtener el compost final.

En caso se exceda en el contenido de N, ocurrirá una evacuación de amoníaco a la atmósfera, emisión de olores desfavorables y temperaturas altas (J. Mula, 2015).

**Tabla 25**

*Relación C/N de la Ruma 1, C/N=35.3 (valor inicial)*

CÓDIGO	SEMANA	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	RELACIÓN C/N EN MUESTRA	FECHA
R1-M1-S2	2			29.30	11/12/2016
R1-M1-S3	3			27.89	18/12/2016
R1-M1-S4	4			25.27	25/12/2016
R1-M1-S5	5			24.98	01/01/2017
R1-M1-S6	6			24.27	08/01/2017
R1-M1-S7	7			22.33	15/01/2017
R1-M1-S8	8			18.59	22/01/2017
R1-M1-S9	9			16.83	29/01/2017
R1-M1-S10	10	RELACION C/N	%	14.05	05/02/2017
R1-M1-S11	11			13.99	12/02/2017
R1-M1-S12	12			12.00	13/02/2017
R1-M1-S12	12			11.86	19/02/2017
R1-M1-S13	13			12.80	26/02/2017
R1-M1-S14	14			12.65	05/03/2017
R1-M1-S15	15			11.28	12/03/2017
R1-M1-S16	16			10.42	19/03/2017
R1-M1-S17	17			10.28	26/03/2017

**Fuente:** Elaborada con información obtenida de Valladares et al. Proyecto de investigación FCAM-UNASAM 2015-2017.

**La tabla 25** presenta los valores de la relación C/N reportados por el LCA – UNASAM, los cuales fueron muestreado en las semanas del 1 al 17. (Véase en anexos B)

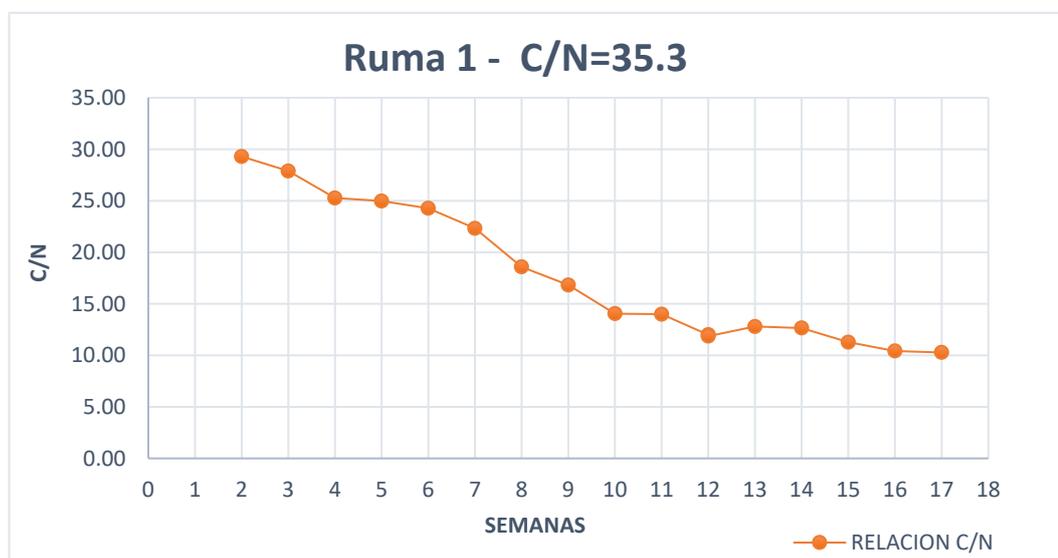
La ruma 1 comenzó con un valor de 35.3, posteriormente se observa una disminución de la relación C/N a medida que transcurre el proceso de compostaje; esto debido a la descomposición de la materia, transformación

de los nutrientes a través de los microorganismos presentes; evidenciándose para la semana 17 una disminución de la relación C/N en 10.28, el cual indica que el proceso terminó.

El **gráfico 16** se observa la variación de la relación C/N de la ruma 1; la cual comenzó con una relación de 35.3 y va disminuyendo hasta llegar a una relación de C/N de 10.28.

### Gráfico 16

*Variación de la relación C/N en la ruma 1*



La **tabla 26** muestra los valores de C/N reportados por el LCA-FCAM-UNASAM; los cuales fueron muestreado en las semanas del 1 al 14. (Véase en anexos C)

La ruma 2 comenzó con un valor de 30.2, posteriormente se observa una disminución de la relación C/N a medida que transcurre el proceso de compostaje; esto debido a la descomposición de la materia, transformación de los nutrientes a través de los microorganismos presentes; evidenciándose para la semana 14 una disminución de la relación C/N en 11.54, el cual indica que el proceso terminó.

En el **gráfico 17** se observa la variación de la relación C/N de la ruma 2; la cual comenzó con una relación de 30.2 y a medida que van transcurriendo las semanas, va disminuyendo hasta llegar a una relación de C/N de 11.54.

**Tabla 26**

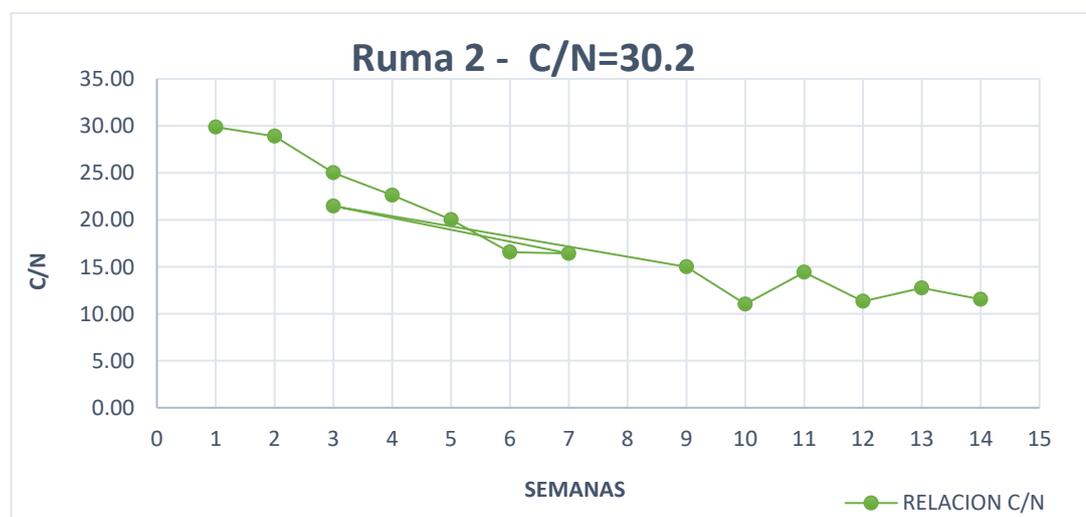
*Relación C/N de la Ruma 2, C/N=30.2 (valor inicial)*

CÓDIGO	SEMANA	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	RELACIÓN C/N EN MUESTRA	FECHA
R2-M1-S1	1			29.88	07/12/2016
R2-M1-S2	2			28.90	14/12/2016
R2-M1-S3	3			25.01	21/12/2016
R2-M1-S4	4			22.62	28/12/2016
R2-M1-S5	5			20.02	04/01/2017
R2-M1-S6	6			16.56	11/01/2017
R2-M1-S7	7			16.42	18/01/2017
R2-M1-S3	3	RELACION C/N	%	21.47	25/01/2017
R2-M1-S9	9			15.00	01/02/2017
R2-M1-S10	10			11.03	08/02/2017
R2-M1-S11	11			14.42	15/02/2017
R2-M1-S12	12			11.33	23/02/2017
R2-M1-S13	13			12.75	01/03/2017
R2-M1-S14	14			11.54	08/03/2017

**Fuente:** Elaborada con información obtenida de Valladares et al. Proyecto de investigación FCAM-UNASAM 2015-2017.

**Gráfico 17**

*Variación de la relación C/N en la ruma 2*



**Tabla 27**

*Relación C/N de la Ruma 3 (testigo), C/N=42.2 (valor inicial)*

CÓDIGO	SEMANA	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	RELACIÓN C/N EN MUESTRA	FECHA
R3-M1-S1	1			36.52	10/12/2016
R3-M1-S2	2			31.34	17/12/2016
R3-M1-S3	3			28.94	24/12/2016
R3-M1-S4	4			25.85	31/12/2016
R3-M2-S5	5			22.76	07/01/2017
R3-M1-S6	6			20.57	14/01/2017
R3-M1-S7	7			18.18	21/01/2017
R3-M1-S8	8			15.97	28/01/2017
R3-M1-S9	9			14.12	04/02/2017
R3-M1-S10	10			16.21	11/02/2017
R3-M1-S11	11			17.89	18/02/2017
R3-M1-S12	12			17.26	25/02/2017
R3-M1-S13	13	RELACION C/N	%	16.52	04/03/2017
R3-M1-S14	14			15.13	11/03/2017
R3-M1-S14	14			14.40	16/03/2017
R3-M1-S15	15			14.05	18/03/2017
R3-M1-S16	16			12.25	25/03/2017
R3-M1-S17	17			11.43	01/04/2017
R3-M1-S18	18			12.00	08/04/2017
R3-M1-S20	20			11.06	22/04/2017
R3-M1-S22	22			10.78	08/05/2017
R3-M1-S24	24			10.01	20/05/2017
R3-M1-S25	25			10.56	27/05/2017
R3-M1-S27	27			10.47	10/06/2017
R3-M1-S28	28			10.29	17/06/2017

**Fuente:** Elaborada con información obtenida de Valladares et al. Proyecto de investigación FCAM-UNASAM 2015-2017.

La **tabla 27** detalla los valores de C/N reportados por el LCA-FCAM-UNASAM; los cuales fueron muestreado en las semanas del 1 al 28. (Véase en anexos D).

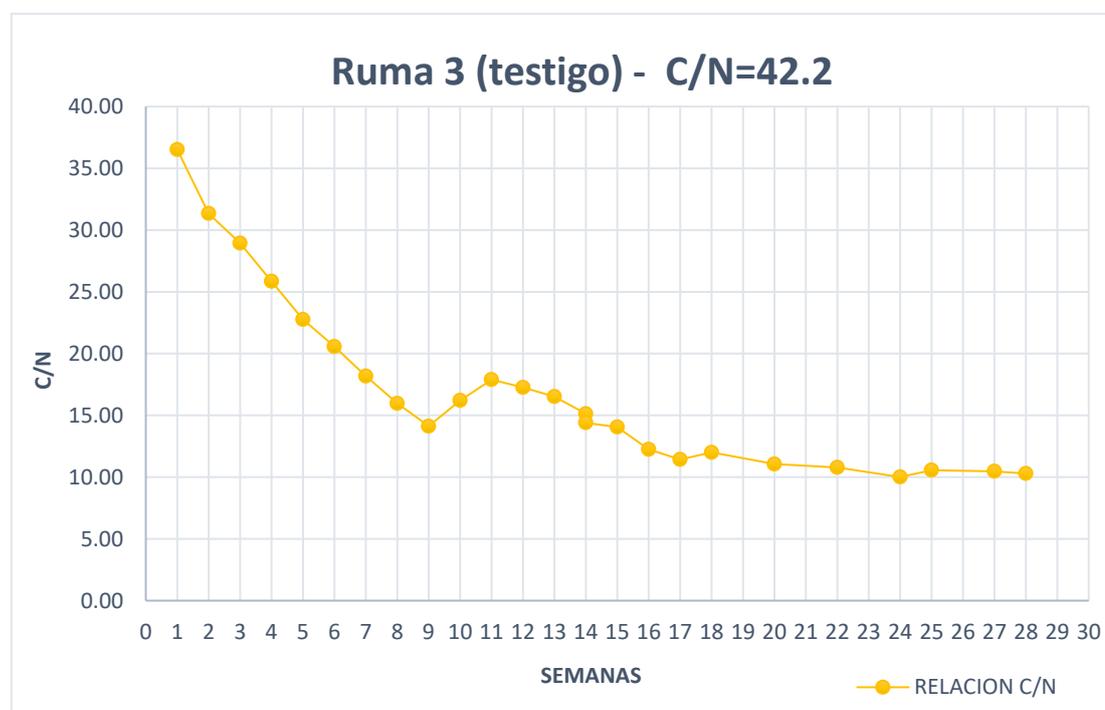
La ruma 3 (testigo) fue tratada de la misma forma como se realiza el proceso de compostaje en la Planta de Tratamiento de Pongor. Comenzó con un valor de 42.2, posteriormente se observa una disminución de la relación C/N a medida que transcurre el proceso de compostaje; esto debido a la

descomposición de la materia, transformación de los nutrientes a través de los microorganismos presentes; evidenciándose en la semana 28 una disminución de la relación C/N en 10.29, el cual indica que el proceso terminó.

En el **gráfico 18** se observa la variación de la relación C/N de la ruma 3; la cual es la ruma testigo; comenzó con una relación de 42.2 y a medida que van transcurriendo las semanas, va disminuyendo hasta llegar a una relación de C/N de 10.29

### Gráfico 18

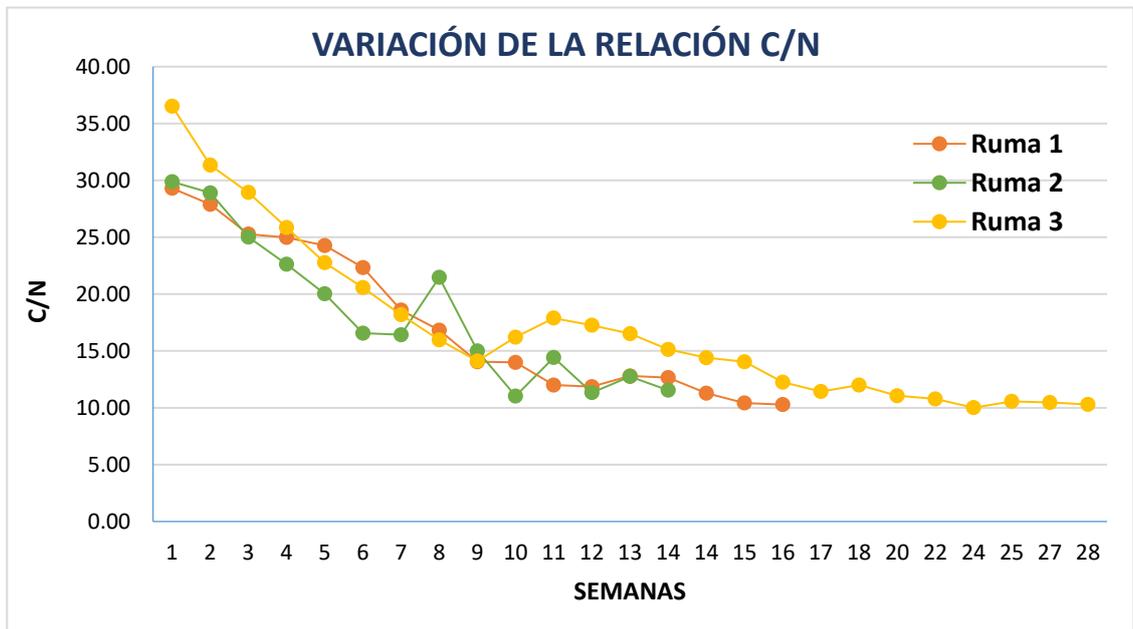
*Variación de la relación C/N en la ruma 3 (testigo)*



En el **gráfico 19** podemos observar la variación de la relación C/N de las tres rumas, las cuales muestran una disminución con respecto al tiempo, lo cual indica de los microorganismos degradaron la materia orgánica; al finalizar las tres rumas tuvieron un valor cercano al 10 lo cual indica que el proceso de compostaje culminó.

### Gráfico 19

Variación de la relación C/N en la ruma 1, 2 y 3 (testigo)



### Análisis estadístico del comportamiento de los datos de la Relación C/N

En la tabla 28 se presentan los parámetros estadísticos determinados para cada tratamiento y también para el promedio semanal obtenido. En donde agrupamos las rumas 1, 2 y 3; de la relación C/N, de las cuales obtenemos las medias, medianas, desviación estándar, varianzas, valor mínimo y valor máximo de cada una de las rumas.

Tabla 28

Estadísticos descriptivos de Relación C/N de las rumas 1,2 y 3

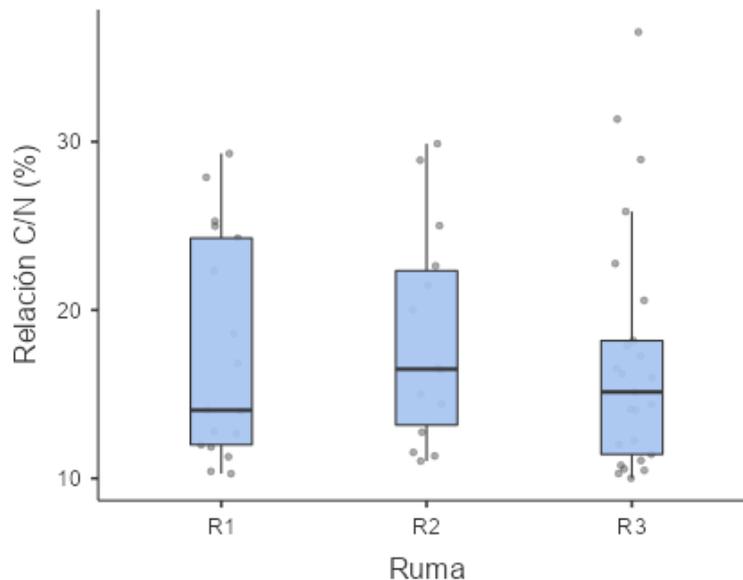
	Ruma	N° datos	Media	Mediana	Desviación estándar	Varianza	Valor Mínimo	Valor Máximo
Relación C/N	R1	9	17.6	14.1	6.65	44.2	10.3	29.3
	R2	8	18.4	16.5	6.41	41.0	11.0	29.9
	R3	10	17.0	15.1	7.12	50.6	10.0	36.5

El gráfico 20 muestra la distribución de los datos obtenidos de la ruma 1, 2 y 3, y como es el comportamiento con relación a la variación de toma de datos internamente para cada variable de la ruma 1, ruma 2 y ruma 3.

La relación C/N en la ruma 1 tiene un rango mucho mayor que la ruma 2 y la ruma 3, la varianza en la ruma 2 es mayor que en las demás rumas.

## Gráfico 20

Distribución de datos de la relación C/N de la ruma 1, 2 y 3



A continuación, se muestra la **tabla 29** del resultado del análisis de varianza (ANOVA de un factor) realizado con el objetivo de determinar si existen diferencias significativas entre las medias de la concentración de la Relación C/N respecto a los tratamientos realizados y las actividades de manejo en cada una de ellas, las cuales tuvieron implicancias en el comportamiento de esta variable.

### Tabla 29

Análisis de varianza (ANOVA) de N total para la ruma 1,2 y 3

	F	df1	df2	p
Relación C/N	0.183	2	53	0.833

En la **tabla 29** se presenta el análisis que fue realizado a un nivel de confianza de 95%, donde el p-valor obtenido fue mayor a 0.05, por lo tanto, no se rechaza la hipótesis nula  $H_0$  ( $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3$ ), concluyendo que es altamente probable que no existan diferencias significativas entre los tratamientos. Para confirmar que el estadístico sea significativo, realizamos los siguientes test:

**Tabla 30***Homogeneidad de varianzas de relación C/N para la ruma 1, 2 y 3*

		Estadística	df	df2	p
Relación C/N	Levene's	0.100	2	53	0.905

La **tabla 30** nos muestra la prueba de Levens's que presentó un p-valor superior a 0.05 por lo cual se tiene que, no existen diferencias significativas entre las varianzas de los tratamientos entre la ruma 1, la ruma 2 y la ruma 3 (testigo), respectivamente muestreadas.

**Tabla 31***Prueba de normalidad de la relación C/N rumas 1,2 y 3*

		Estadística	p
Relación C/N	Shapiro-Wilk	0.892	< 0.001

En la **tabla 31** se observa la prueba de normalidad de Shapiro Wilk presento un p-valor menor a 0.05, por lo cual se indica que es muy probable que existan diferencias significativas en la distribución de normalidad de los tratamientos para la ruma 1, la ruma 2 y la ruma 3 (testigo).

**Tabla 32***Prueba de Tukey para la relación C/N de la ruma 1, 2 y 3*

		R1	R2	R3
R1	Diferencia	—	-0.778	0.593
	Media	—	0.946	0.959
R2	Diferencia	—	—	1.371
	Media	—	—	0.819
R3	Diferencia	—	—	—
	Media	—	—	—

La **tabla 32** nos detalla la Prueba de Tukey en donde se observa que la diferencia entre las medias de los tratamientos no es significativa.

**Tabla 33**

*Matriz de correlación de nitrógeno amoniacal, nitratos, NT y relación C/N*

		Nitrógeno amoniacal (%)	Nitratos (%)	Nitrógeno total (%)	Relación C/N
Nitrógeno amoniacal (%)	Pearson's r	—			
	p-valor	—			
	N	—			
Nitratos (%)	Pearson's r	-0.266	—		
	p-valor	0.047	—		
	N	56	—		
Nitrógeno total (%)	Pearson's r	-0.325	0.376	—	
	p-valor	0.098	0.053	—	
	N	27	27	—	
Relación C/N	Pearson's r	-0.013	0.366	-0.647	—
	p-valor	0.927	0.005	< .001	—
	N	56	56	27	—

La **tabla 33** nos muestra un análisis de correlación la cual va desde el -1 hasta el 1; donde se muestran que variables están relacionadas y quienes no. Existen correlaciones fuertes en los extremos 0 es neutro luego va teniendo sus pequeñas particularidades para identificar si es leve, moderado, fuerte o muy fuerte la correlación.

La correlación entre nitratos y nitrógeno amoniacal es inversa. significativa.

Entre nitrógeno total y nitrógeno amoniacal ocurrió una correlación inversa débil; el p-valor es superior al 0.05 por lo tanto no fue significativo y por consiguiente los datos no fueron suficientes para demostrar que existió una correlación entre estas variables.

Entre nitrógeno amoniacal y nitratos ocurrió una correlación débil positiva.

Entre la relación C/N y nitrógeno amoniacal la correlación no fue significativa

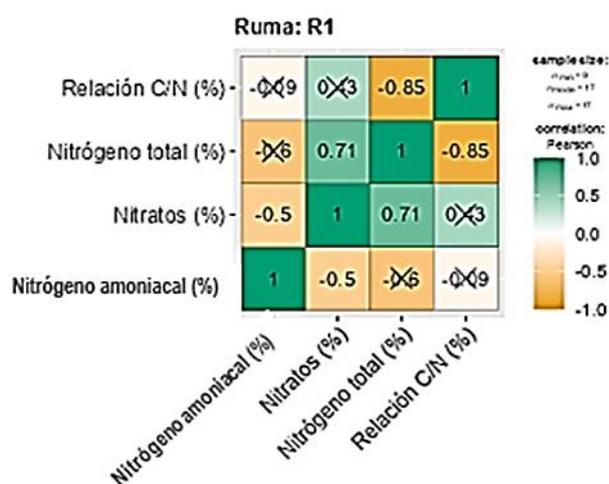
Entre la relación C/N y nitratos ocurrió una correlación significativa entre débil y moderada.

Ocurrió correlación inversa fuerte entre la relación C/N y concentración de N total y el p-valor es significativa es menor al 0.05.

A continuación, se muestran las correlaciones de las variables de cada una de las rumas, en donde las "X" nos indican que las correlaciones no son significativas. (véase la figura 6,7 y 8)

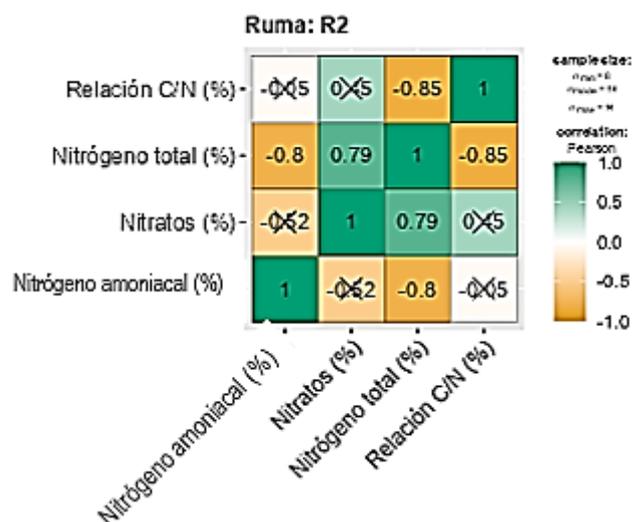
**Figura 6**

*Correlación para la ruma 1*



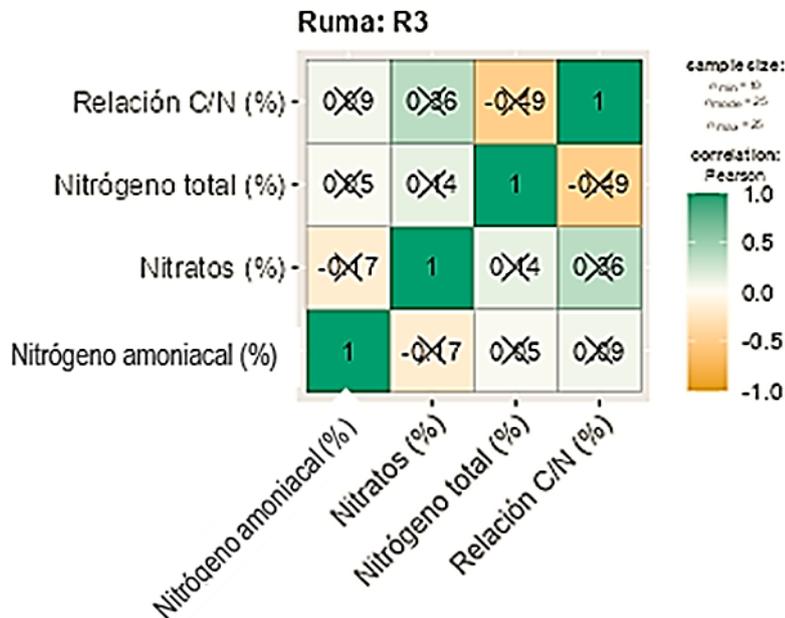
**Figura 7**

*Correlación para la ruma 2*



**Figura 8**

*Correlación para la ruma 3 (testigo)*



En la ruma 3 (testigo) se muestra correlaciones no son significativas al ser la ruma 3 tratada comúnmente por la planta de Pongor.

**4.4. Relación C/N y nitrógeno total (N) en compost estabilizado.**

**Tabla 34**

*Relación C/N y N total en las rumas 1,2 y 3 (compost estabilizado)*

CÓDIGO	FECHA	RELACIÓN C/N (%)	N TOTAL (%)
R1-M1	06/04/2017	19.00	1.31
R1-M2	06/04/2017	17.00	1.47
R1-M3	06/04/2017	19.00	1.45
R2-M1	06/04/2017	25.00	1.05
R2-M2	06/04/2017	29.00	0.97
R2-M3	06/04/2017	21.00	1.41

**Fuente:** Elaborada con información obtenida de Valladares et al. Proyecto de investigación FCAM-UNASAM 2015-2017

**La tabla 34** presenta la relación C/N final es decir ya con el proceso de compostaje culminado; el cual nos dio un compost estabilizado: Para el caso de la ruma 1 se obtuvo un valor de 19; para la ruma 2 se obtuvo un valor de 29 y para la ruma 3, un valor de 24. (véase en anexos E).

Los valores de N total en el compost estabilizado son: para la ruma 1 el valor fue 1.31%, en la ruma 2 el valor fue de 1.05% y para la ruma 3 el valor de 1.06%.

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

De conformidad con el primer objetivo específico, se efectúa el análisis comparativo en las concentraciones de C y N en la materia prima de proceso de compostaje.

Partiendo de los resultados obtenidos, la mayor concentración de C tanto en porcentaje (%) como en peso (kg) en las tres rumas (incluida la testigo), se observó el mismo patrón de estructuración, destacando las mayores concentraciones de C en “madera” con 69.40% y “repollo seco” con 55.42%. En peso la mayor concentración de C, fue hallado en el “estiércoles con mayor presencia de cuy” también en las tres rumas. En la ruma 1 fue 21.65 Kg, en la segunda ruma 17.32 Kg y en la ruma testigo 30.05 Kg.

La diferencia de valores en la concentración de C en las tres rumas, en porcentaje (%) y en peso o masa, se puede deber a la humedad y a la antigüedad química (procesos de transformación) de cada componente. Según Yerena y otros, la concentración de C total presentes en los componentes de la biomasa depende de la especie de planta, como lo hallado en los componentes de especies, con tallos ( $45.93 \pm 0,18 \%$ ), ramas ( $45,73 \pm 0,17 \%$ ) y ramillas ( $45,70 \pm 0,19 \%$ ) (Yerena et al., 2012).

La menor concentración de C tanto en % como en peso (Kg) en las tres rumas tienen el mismo patrón de estructuración, observándose las concentraciones de C en “alverja (>cáscara)” 9.12%, y “limón (>cáscara)” 9.86%. En peso o masa, el menor valor de la concentración de C en la ruma 1 es de “alverja (>cáscara)” con 0.01 Kg, siendo el mismo valor para las rumas 2 y 3.

Para el caso del N, las concentraciones tanto en % como en peso, en las tres rumas, también mostraron el mismo patrón de estructuración en el cuadro correspondiente.

En cuanto a la menor concentración de N en las tres rumas, se detectó en porcentaje (%), en “madera” 0.09% y en “coronta” 0.19%. En peso, el menor valor de la concentración de N estuvo en “madera” y en “piña” con 0.001 Kg, en las tres rumas.

En un análisis comparativo con los resultados mostrados en la tesis de Casco (2015) encontramos que la proporción de la concentración de C en “madera” fue de 700 y a uno de N. En el caso nuestro, también en madera, se tuvo la proporción de 771 de C y uno para N en las tres rumas, considerando los valores porcentuales individuales de cada elemento (69.40% para C y 0.09 para N).

En el segundo objetivo, en la relación C/N de la mezcla inicial del proceso de compostaje, considerando la sumatoria de los valores individuales de C y N de cada uno de los componentes de la mezcla que constituyeron las rumas, se obtuvieron los siguientes valores de la relación C/N: 35 para la ruma 1, 30 para la ruma 2 y 42 para la ruma 3 (testigo). Los valores de las rumas 1 y 2, están dentro del intervalos de lo recomendado por la FAO (2013), que menciona que una adecuada relación de C/N debe estar entre 25 y 35. Se observa que, el valor de la ruma testigo está fuera del rango técnico recomendado.

En la tesis de Duran (2016), menciona que para optimizar la técnica del compostaje debe partirse de un buen balance de nutrientes, estando la relación C/N entre 30-42 dentro de esta exigencia. En la tesis de Romero (2018), se determinó que, la relación C/N óptima está entre 25 y 40. Para este último caso, otra vez, el valor de la ruma testigo no sería recomendable.

En el desarrollo del tercer objetivo, se obtuvieron concentraciones de nitrógeno amoniacal ( $N-NH_3$ ) durante el proceso de compostaje, cuyos resultados, fueron: en la ruma 1, el mayor valor fue 0.018 % en la semana 2 y la menor 0.001 % en la semana 17. En la ruma 2, la mayor concentración fue 0.017 % en la semana 3 y la menor 0.002 % en las semanas 8 y 13. En la ruma testigo (ruma 3), la mayor concentración fue 0.030 % en la semana 14 y la menor concentración 0.002 % en la semana 9.

La emisión del  $N-NH_3$  estuvo plenamente controlado tanto en las rumas 1 y 2, siendo la más eficiente en la ruma 2, deduciéndose que la volatilización fue poco trascendente, aun en la etapa termófila, que en este caso tuvo temperaturas que superaron los  $70^\circ C$ , higienizando la mezcla, al conservar solo microorganismos que se desarrollan a temperaturas altas, que habitualmente son bacterias termófilas, las cuales producen esporas y actinobacterias, que se ocupan en descomponer ceras, hemicelulosas y otros compuestos de C complejos (celulosa y lignina), y que a vez, transforman el N en amoníaco incrementando el valor de pH (FAO, 2013).

De acuerdo con los análisis estadísticos, se reveló que, los valores registrados en la ruma 2 estuvieron en gran porcentaje en el tiempo-espacio de la distribución normal, presentando una menor pérdida de  $N-NH_3$ . La pérdida, ocurre cuando el proceso no es uniforme o no se realizaron los volteos oportunamente.

Los valores de la concentración de  $NO_3^-$  durante el proceso de compostaje, tuvo la siguiente dinámica: en la ruma 1, la mayor concentración fue de 0.144 % en la semana 9, y la menor de 0.094% en la semana 15. En la ruma 2, la mayor concentración fue 0.143 % en la semana 9, y la menor en la semana 11 con 0.095%. En la ruma 3 (testigo), la mayor concentración fue en la semana 25 con 0.168 %, y la menor concentración fue en la semana 20 con el valor de 0.004 %.

Según el análisis estadístico, se infiere que, la ruma 2, tuvo la menor desviación estándar y consecuentemente la menor desviación de datos; por lo tanto, tiene mayor concentración de  $NO_3^-$ .

Los valores de la concentración de N total, durante el proceso de compostaje, tuvo la dinámica de valores siguiente: en la ruma 1, la menor concentración de N total fue de 1.105 % en la semana 7 y la mayor concentración fue de 2.79% en la semana 16. En la ruma 2, se obtuvo su menor concentración en la semana 3 con el valor de 1.16 % y su mayor concentración en la semana 12 con 2.36%. En la ruma 3 (testigo), se obtuvo la menor concentración en la semana 12 con el valor de 0.99% y la mayor concentración en la semana 20 con 3.36 %.

De acuerdo al análisis estadístico del análisis de varianza con ANOVA, el N total en la ruma 1 tiene un rango mucho mayor que en las rumas 2 y 3, disminuyendo de acuerdo al análisis de varianza, por lo que, se concluye que es altamente probable que no existen diferencias significativas entre las tres rumas.

Los valores de la relación C/N, durante el proceso de compostaje; en la ruma 1 se inició con relación C/N de 35 y disminuyó a 10.28, para la ruma 2 inició con relación C/N de 30 y disminuyó a 11.54 y para la ruma 3 (testigo) inició con relación C/N de 42 y disminuyó a 10.29; esto debido a la descomposición de la materia, transformación de los nutrientes a través de los microorganismos presentes; lo cual concuerda con lo descrito por J. Mula (2015) quien mencionó que si el compostaje almacena bastante cantidad de elementos con contenido en C, se producirá una evacuación en forma de dióxido de carbono a la atmósfera. Donde la fermentación por tal motivo será lenta y de temperatura baja y tomará más tiempo obtener el compost final. En el caso de exceso de contenido en N, ocurrirá una evacuación de amoníaco a la atmósfera, emisión de olores desfavorables y temperaturas altas. Además de ello la FAO (2013) establece que el rango ideal de la relación C/N de compost maduro oscila entre 10 a 15 lo cual concuerda con nuestros resultados y concuerda con lo mencionado por Chávez y Cuadrado (2015) quienes mencionan que la relación C/N en el producto final fue 11.15 para la ruma 1, 10.28 para la ruma 2, 10.64 para la ruma 3, 10.27 para la ruma 4 y 10.10 para la ruma 5.

En el desarrollo del cuarto objetivo se obtuvo la relación C/N final en compost estabilizado, es decir ya con el proceso culminado y producto cosechado. En la ruma 1 la relación C/N tuvo el valor más alto de 19, en la ruma 2 el valor más alto fue 29, y en la ruma 3 (testigo) el valor fue 24. Deduciéndose que el mejor valor 29

de la relación C/N se produjo en la ruma 2, por estar en el intervalo de lo establecido en la NTP 0201.208, de 25-35.

Con respecto a N total en compost estabilizado; en la ruma 1, el valor de N total fue de 1.31%, para la ruma 2 el valor fue de 1.05% y para la ruma 3 (testigo), el valor fue de 1.06%; los cuales nos indican que los resultados obtenidos están dentro del valor máximo y mínimo de contenido de N total según los valores que indica la NTP 0201.208. (0.3-1.5%)

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES

- Los componentes del compost, cuando son materia prima, sus valores de concentraciones tanto de C como de N están individualizados. Así, se halló que, mantienen un mismo patrón de estructuración, con las mayores concentraciones de C en “madera” con 69.40% y “repollo seco” con 55.42%; y en N, la mayor presencia estuvo en “Brócoli” con 4.9% y “Coliflor” con 3.3%. En proporcionalidad, la “madera” fue la tuvo el valor de 771 por uno de N, considerando las tres rumas.
- La relación C/N de la mezcla inicial del proceso de compostaje, se obtuvo considerando la sumatoria de los valores individuales de C y N de cada uno de los componentes de la mezcla que constituyeron las rumas. Sus valores de la relación C/N, fueron 35, 30 y 42 (ruma testigo) respectivamente. Los valores de las rumas 1 y 2, estuvieron dentro del rango recomendado por la FAO, y por los investigadores Durán y Romero. El valor de la ruma testigo no es recomendable.
- La emisión del N-NH<sub>3</sub> estuvo plenamente controlado tanto en las rumas 1 y 2, siendo la más eficiente en la ruma 2, deduciéndose que la volatilización

- fue poco trascendente, aun en la etapa termófila, que en este caso tuvo temperaturas que superaron los 70°C. Hecho, confirmado por los análisis estadísticos de distribución normal, en la que, se halló la menor pérdida de N-NH<sub>3</sub> en la ruma 2. En la ruma testigo, ocurrió la mayor pérdida de N-NH<sub>3</sub> por volatilización, hecho que se deduce, porque tuvo una concentración de 0.030 % en la semana 14.
- Según el análisis estadístico de los valores de NO<sub>3</sub><sup>-</sup> extraído durante el proceso de compostaje, se infiere que, en la ruma 2, la desviación estándar y la desviación de datos, fue menor; por tanto, la ruma 2 concentró la mayor cantidad de NO<sub>3</sub><sup>-</sup>.
- Los valores de la concentración de N total, desde el reconocimiento de su valor de la fertilidad de suelos, tuvo los mayores valores de concentración de N total, siguientes: en la ruma 1 fue 2.79% en la semana 16; en la ruma 2 fue 2.36% en la semana 12, y en la ruma 3 (testigo) fue 3.36% en la semana 20. Haciendo la salvedad que, en el análisis ANOVA, la ruma 1 fue la que tuvo la menor dispersión de datos.
- Los valores de la relación C/N, durante el proceso de compostaje, oscilaron entre la mezcla de materia prima y compost final sin estabilización, de la siguiente manera: ruma 1 de 35 a 10.28; ruma 2, de 30 a 11.54 y ruma 3 (testigo) de 42 a 10.29.
- La mejor relación C/N final en compost estabilizado, se produjo en la ruma 2 con el valor de 29, compatible con lo establecido en la NTP 0201.208 de 25-35. Por lo tanto, de acuerdo a los resultados obtenidos se confirmó que la distribución de especies nitrogenadas para la optimización del proceso de compostaje en la ciudad de Huaraz estuvo dentro en una relación de C/N que varió de mayor a menor.
- El N total en compost estabilizado, los valores de 1.31% en la ruma 1, 1.05% en la ruma 2 y 1.06 % en la ruma 3 (testigo), están comprendidos dentro de lo establecido en la NTP 0201.208 (0.3-1.5 %).

## RECOMENDACIONES

Se formulan algunas sugerencias tanto para grupos de investigadores, encargados y responsables dedicados al compostaje de residuos sólidos, esto con la finalidad de lograr optimizar el proceso de compostaje a partir de una buena distribución de especies nitrogenadas; para ello, se formula las siguientes recomendaciones:

- Ejecutar el proceso de compostaje de forma minuciosa, principalmente dentro de las tres primeras semanas para evitar que se volatilice mayor cantidad de nitrógeno presente en la materia prima utilizada para compostaje; esto se evitará realizando un control de la temperatura, control de la humedad y buena aireación.
- Evitar que el proceso de compostaje ocurra a largo plazo, ya que traerá como consecuencia que el proceso de compostaje se dé de forma tardía y que no se encuentre una óptima concentración de nitrógeno mineralizado de alto valor para nutrir los cultivos de suelos agrícolas.
- Considerar como punto de partida la distribución de especies nitrogenadas para poder llevar a cabo el tratamiento de los residuos sólidos a través del compostaje; de esta manera se asegurará una relación C/N ideal en compost estabilizado.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Ambientum (2022). Relación Carbono – Nitrógeno. Ambientum.com El portal profesional del Medio Ambiente.  
[https://www.ambientum.com/enciclopedia\\_medioambiental/suelos/relacion\\_carbono\\_nitrogeno.asp](https://www.ambientum.com/enciclopedia_medioambiental/suelos/relacion_carbono_nitrogeno.asp)
- Antón, A., & Lizaso, J. (2001). Nitritos, nitratos y nitrosaminas. Fundación Ibérica para la Seguridad Alimentaria. Madrid, España.
- Beck-Friis B., Smars s., Jonsson H., Kirchmann H. (2001). Gaseous emission of carbon dioxide, ammonia, and nitrous oxide from organic household waste in a compost reactor under different temperature regimes. *Journal of Agricultural Engineering Research*. 78:423-430.
- Casco Argoti Eliana Estefanía (2015). Determinación de carbono y nitrógeno de los residuos orgánicos del distrito metropolitano de Quito. Año 2014-2015.
- Colomer, F. J., & Gallardo, A. (2007). Tratamiento y gestión de residuos sólidos (Primera ed). Valencia España: Limusa.
- Durand Guimaray Mildreth Maryori (2016). "Optimización de la técnica de compostaje para mejorar la disminución de las concentraciones de Salmonella Spp, Escherichia Coli y huevos de helmintos en el compost –
- Fitzpatrick, G.E., Worden, E.C., Vendrame, W.A. (2005). Historical development of composting technology during the 20th century. *Horttechnology*, 15 (1): 48-51.
- G. Tortosa (2014, 16 de julio). Contenido de nitrógeno en un compost.  
<http://www.compostandociencia.com/2014/07/determinacion-del-contenido-total-de-nitrogeno-en-un-compost/>
- Golueke, C.G., Diaz, L.F. (1987). Composting and the Limiting Factors Principle. *Biocycle*, 28 (4): 22-25.

- Hedegaard, M., Krüger, I. (1996). Composting of agricultural wastes in Denmark in respect of potential, industrial process technology and environmental considerations. En: De Bertoldi, M.; Sequi, P.; Lemmes, B., Papi, T. (Eds.). The Science of Composting, Vol I, pp. 691-697. Blackie Academic & Professional, London.
- Helynen S. (2004) Overview of European Policies and Directives aimed at promoting energy from wood biomass Future Issues for Forest Industries in Europe, 28 April - 1 May, Dublin, Ireland.
- Holgado, A. (1988). Columela, L.J.M. -De los trabajos de campo. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Ed. Siglo XXI de España, Madrid.
- J. Mula (2015, 22 de enero). Relación Carbono-Nitrógeno en el compost. Agromática. <https://www.agromatica.es/relacion-cn-en-el-compost/>
- Jhorar, B.S.; Phogat, V., Malik E. (1991). Kinetics of composting rice straw with glue waste at different C/N ratios in a semiarid environment. Arid Soil Rest. Rehabil., 5: 297-306.
- Liang Y., Leonard J.J., Feddes J.J.R., McGill W.B. (2006). Influence of carbon and buffer amendment on ammonia volatilization in composting. Bioresource Technology. 97:748-761.
- Microlab Industrial (2017, 17 de marzo). Las formas múltiples del Nitrógeno (amonio-nitrito-nitrato-nitrificación-desnitrificación). <https://www.aguasresiduales.info/revista/blog/las-formas-multiples-del-nitrogeno>
- Moreno, J., & Moral, R. (2008). Compostaje. (Mundiprensa, Ed.). Madrid España.
- Municipalidad Distrital de Independencia- Huaraz – (2016). Tesis de Pregrado, Huaraz: Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.
- Municipalidad Distrital de Independencia. (2016). Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos 2016 de la Municipalidad Distrital de Independencia. INFORME ANUAL, Huaraz: MDI.

- O’Ryan, J & Riffo, M. Olivia. (2007). Compostaje y su utilización en la agricultura. Fundación para la innovación agraria. Universidad de las Americas. Santiago, Chile.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2013). Manual de compostaje del agricultor, Experiencias en América Latina. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. <https://doi.org/10.1111/evo.12990>
- Organización Mundial de la Salud [OPS]. (1999). Manual para la elaboración de compost bases conceptuales y procedimientos, 69.
- Ortega, S. (2023). ¿Qué es un estudio transversal? Questionpro. <https://www.questionpro.com/blog/es/estudio-transversal/>.
- Raffino, M. (2020, 30 de mayo). Última edición. Cómo citar: "Distribución". <https://concepto.de/distribucion/>.
- Ramos, C. (2020). Los alcances de una investigación. Ciencia América, 9(3). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7746475.pdf>
- Revista producción más limpia–vol. 13 no 2. (2018). Jorge Montalvo, “Transformación del nitrógeno durante el compostaje de bosta de caballo”
- Romero Iruri De Soto Lidia Ensueño (2018) “Evaluación de temperatura, pH, humedad, residuos sólidos orgánicos (frutas y verduras) y digesta de animales de camal en el proceso de compostaje”. Tesis de doctorado, Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
- Vargas Z. (2009). La investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica. Revista Educación, 33 (1), 155-165. <https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>
- Velasco-Velasco J., Parkinson R., Kuri V. (2011). Ammonia emissions during vermicomposting of sheep manure. Bioresource Technology. 102:10959-10964.

Zhu, N.W. (2006). Composting of high moisture content swine manure with corncob in a pilot-scale aerated static bin system. *Biores. Technol.* 97 (15): 1870-1875.

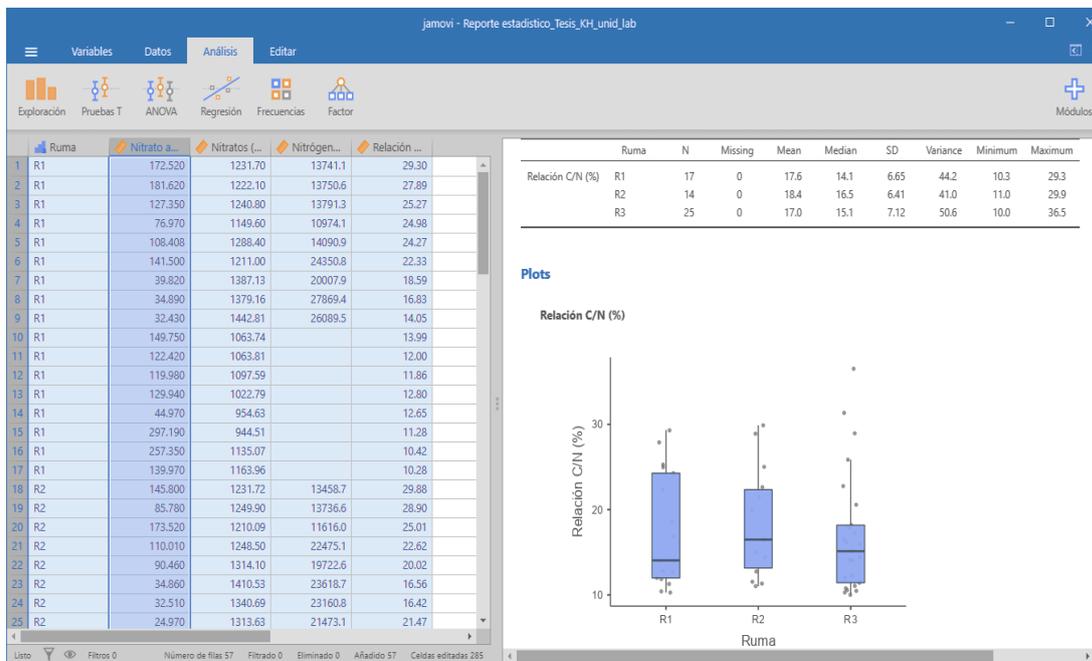
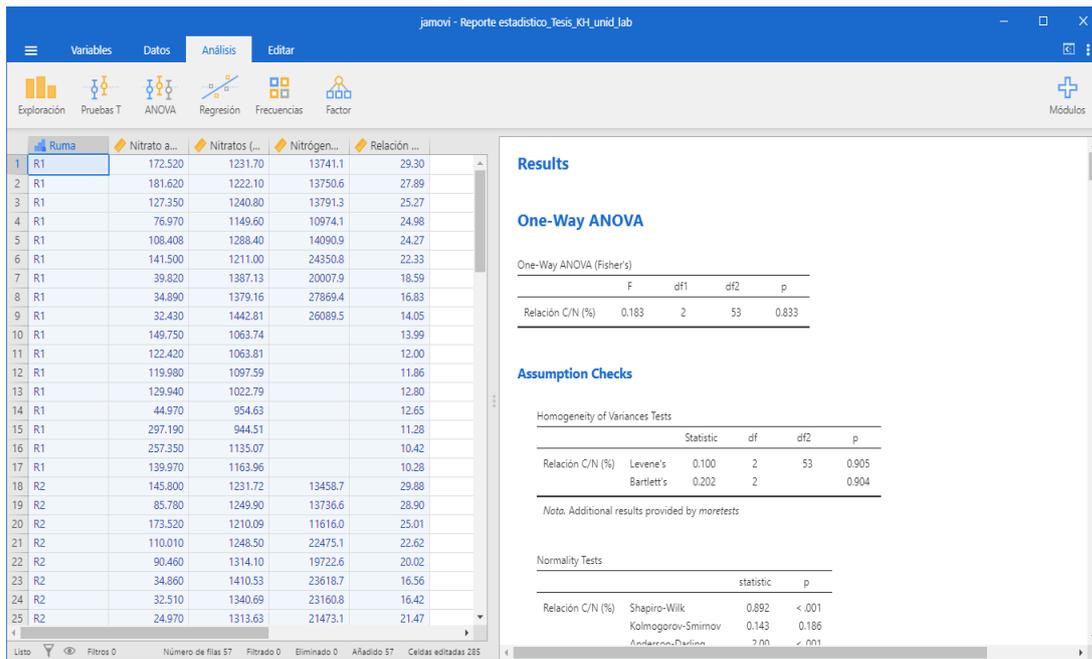


# ANEXOS

## ANEXO 1: Procesamiento estadístico de datos.

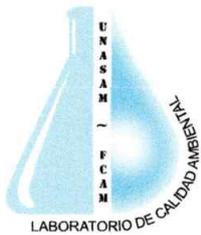
Figura 9

Procesamiento de parámetros con el programa jamovi.



**ANEXOS A:** Resultados de análisis de laboratorio de concentraciones de C y N  
de los componentes de la materia prima.





## INFORME DE ENSAYO OT150059-F

<b>CLIENTE</b>	<b>Razón Social</b> : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES <b>Dirección</b> : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia <b>Atención</b> : Kateryne Wendy Huamán Torres
<b>MUESTRA</b>	<b>Producto declarado</b> : Muestra de Residuo Solido - Aji Amarillo ( Pepa) <b>Matriz</b> : Residuos Sólidos <b>Procedencia</b> : Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Ancash <b>Ref./Condición</b> : Cadena de Custodia CC150059
<b>MUESTREO</b>	<b>Responsable</b> : Muestra proporcionada por el cliente <b>Referencia:</b> : No indica
<b>LABORATORIO</b>	<b>Fecha de recepción</b> : 19/Octubre/2015 <b>Fecha de análisis</b> : 19/Octubre - 06 de Noviembre/2015 <b>Cotización N°</b> : CO150541

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	RSO - 14
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	17/10/2015
					Hora muestreo <sup>1</sup>	12:00
					Código del Laboratorio	OT150059-F
<b>FQRS</b>	<b>ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS -MUESTRA DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
FQRS01	Determinación C (%) (Sólidos volátiles Totales)	%	NOM21 AS-07 (*)	0.01		28.16
<b>NURS</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
NURS01	Nitrógeno Total	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		0.53

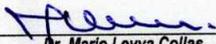
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

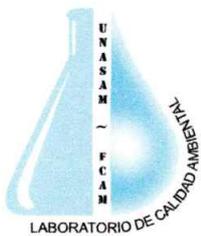
Leyenda: NOM: Norma Oficial Mexicana NOM -021-RECNAT - 2000

Huaraz, 13 de Febrero del 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT150060-F

<b>CLIENTE</b>	<b>Razón Social</b>	: KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES
	<b>Dirección</b>	: Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia
	<b>Atención</b>	: Kateryne Wendy Huamán Torres
<b>MUESTRA</b>	<b>Producto declarado</b>	: Muestra de Residuo Solido - Alverja (Cascara)
	<b>Matriz</b>	: Residuos Sólidos
	<b>Procedencia</b>	: Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Ancash
	<b>Ref./Condición</b>	: Cadena de Custodia CC150060
<b>MUESTREO</b>	<b>Responsable</b>	: Muestra proporcionada por el cliente
	<b>Referencia:</b>	: No indica
<b>LABORATORIO</b>	<b>Fecha de recepción</b>	: 19/Octubre/2015
	<b>Fecha de análisis</b>	: 19/Octubre - 06 de Noviembre/2015
	<b>Cotización N°</b>	: CO150541

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	RSO - 15
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	17/10/2015
					Hora muestreo <sup>1</sup>	12:00
					Código del Laboratorio	OT150060-F
<b>FQRS</b>	<b>ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS - MUESTRA DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
FQRS01	Determinación C (%) (Sólidos volátiles Totales)	%	NOM21 AS-07 (*)	0.01	9.12	
<b>NURS</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
NURS01	Nitrógeno Total	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01	0.64	

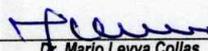
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: NOM: Norma Oficial Mexicana NOM -021-REC/NAT - 2000

Huaraz, 13 de Febrero del 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT160268-F

**CLIENTE**      Razón Social                   : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
                     Dirección                               : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
                     Atención                                   : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**    Producto declarado           : Residuos Orgánicos  
                     Matriz                                       : Otros  
                     Procedencia                           : Planta de Tratamiento de Pongor  
                     Ref./Condición                       : Cadena de Custodia CC160282 - CC16283

**MUESTREO**   Responsable                       : Muestra proporcionada por el cliente  
                     Referencia:                               : No indica

**LABORATORIO**   Fecha de recepción           : 14/Noviembre/2016  
                           Fecha de análisis               : 14 - 18 de Noviembre/2016  
                           Cotización N°                    : CO160863

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN		
<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>						
NUC						
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		
NUC04	Relación C / N	....	(*)	...		
NUC06	Nitrógeno Total	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		
<b>MUESTRA</b>						
Código del cliente	Fecha de muestreo <sup>1</sup>	Hora de Muestreo <sup>1</sup>	Código del Laboratorio	Resultados COT %	Resultados N %	Resultados C/N
CASCARA DE PACAY	14/11/2016	10:00	OT160356-F	52.79	0.60	87.99
YUCA	14/11/2016	10:01	OT160357-F	50.89	0.60	84.82
PIÑA	14/11/2016	10:02	OT160358-F	51.52	0.40	128.80
PANCA DE CHOCLO	14/11/2016	10:03	OT160359-F	51.17	0.50	102.35
ZANAHORIA	14/11/2016	10:04	OT160360-F	53.43	0.60	89.05
NABO	14/11/2016	10:05	OT160361-F	50.13	2.90	17.29
CASCARA DE HABAS	14/11/2016	10:06	OT160362-F	51.47	0.60	85.79
CEBOLLA	14/11/2016	10:07	OT160363-F	54.65	2.30	23.76
COLIFLOR	14/11/2016	10:08	OT160364-F	50.94	3.30	15.44
NARANJA	14/11/2016	10:09	OT160365-F	50.22	0.60	83.71
APIO	14/11/2016	10:10	OT160366-F	47.52	0.70	67.89
BROCOLI	14/11/2016	10:11	OT160367-F	51.63	4.90	10.54

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

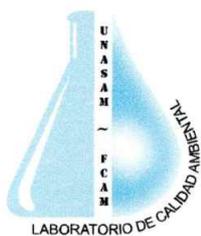
<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
 Dr. **Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT150058-F

<b>CLIENTE</b>	Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES	Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia
	Atención : Katerlyne Wendy Huamán Torres	
<b>MUESTRA</b>	Producto declarado : Muestra de Residuo Solido - Cebolla China	Matriz : Residuos Sólidos
	Procedencia : Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Ancash	Ref./Condición : Cadena de Custodia CC150058
<b>MUESTREO</b>	Responsable : Muestra proporcionada por el cliente	Referencia : No indica
<b>LABORATORIO</b>	Fecha de recepción : 19/Octubre/2015	Fecha de análisis : 19/Octubre - 06 de Noviembre/2015
	Cotización N° : CO150541	

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	RSO - 13
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	17/10/2015
					Hora muestreo <sup>1</sup>	12:00
					Código del Laboratorio	OT150058-F
<b>FQRS</b>	<b>ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS - MUESTRA DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
FQRS01	Determinación C (%) (Sólidos volátiles Totales)	%	NOM21 AS-07 (*)	0.01		29.41
<b>NURS</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
NURS01	Nitrógeno Total	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		0.99

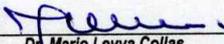
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

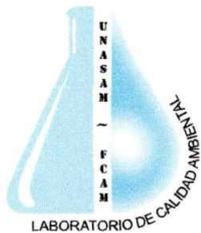
Legenda: **NOM:** Norma Oficial Mexicana NOM -021-RECNAT - 2000

Huaraz, 13 de Febrero del 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT150062-F

<b>CLIENTE</b>	<b>Razón Social</b> : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES <b>Dirección</b> : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia <b>Atención</b> : Kateryne Wendy Huamán Torres
<b>MUESTRA</b>	<b>Producto declarado</b> : Muestra de Residuo Solido - Coronta <b>Matriz</b> : Residuos Solidos <b>Procedencia</b> : Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Ancash <b>Ref./Condición</b> : Cadena de Custodia CC150062
<b>MUESTREO</b>	<b>Responsable</b> : Muestra proporcionada por el cliente <b>Referencia:</b> : No indica
<b>LABORATORIO</b>	<b>Fecha de recepción</b> : 19/Octubre/2015 <b>Fecha de análisis</b> : 19/Octubre - 06 de Noviembre/2015 <b>Cotización N°</b> : CO150541

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	RSO - 17
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	17/10/2015
					Hora muestreo <sup>1</sup>	12:00
					Código del Laboratorio	OT150062-F
<b>FQRS</b>	<b>ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS - MUESTRA DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
FQRS01	Determinación C (%) (Sólidos volátiles Totales)	%	NOM21 AS-07 (*)	0.01		39.14
<b>NURS</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
NURS01	Nitrógeno Total	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		0.19

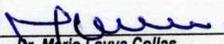
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: NOM: Norma Oficial Mexicana NOM -021-RECNAT - 2000

Huaraz, 13 de Febrero del 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 COP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT150055-F

<b>CLIENTE</b>	<b>Razón Social</b> : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES <b>Dirección</b> : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia <b>Atención</b> : Kateryne Wendy Huamán Torres
<b>MUESTRA</b>	<b>Producto declarado</b> : Muestra de Residuo Solido - Rastrojo de Estiercol fino <b>Matriz</b> : Residuos Sólidos <b>Procedencia</b> : Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Ancash <b>Ref./Condición</b> : Cadena de Custodia CC150055
<b>MUESTREO</b>	<b>Responsable</b> : Muestra proporcionada por el cliente <b>Referencia:</b> : No indica
<b>LABORATORIO</b>	<b>Fecha de recepción</b> : 19/Octubre/2015 <b>Fecha de análisis</b> : 19/Octubre - 06 de Noviembre/2015 <b>Cotización N°</b> : CO150541

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	RSO - 10
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	17/10/2015
					Hora muestreo <sup>1</sup>	12:00
					Código del Laboratorio	OT150055-F
<b>FQRS</b>	<b>ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS - MUESTRA DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
FQRS01	Determinación C (%) (Sólidos volátiles Totales)	%	NOM21 AS-07 (*)	0.01		42.13
<b>NURS</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
NURS01	Nitrógeno Total	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		0.76

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

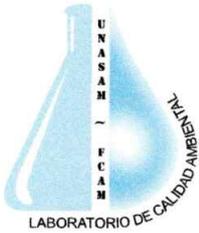
Leyenda: NOM: Norma Oficial Mexicana NOM -021-RECNAT - 2000

Huaraz, 13 de Febrero del 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT150054-F

<b>CLIENTE</b>	<b>Razón Social</b> : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES <b>Dirección</b> : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia <b>Atención</b> : Kateryne Wendy Huamán Torres
<b>MUESTRA</b>	<b>Producto declarado</b> : Muestra de Residuo Solido - Flores <b>Matriz</b> : Residuos Sólidos <b>Procedencia</b> : Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Ancash <b>Ref./Condición</b> : Cadena de Custodia CC150054
<b>MUESTREO</b>	<b>Responsable</b> : Muestra proporcionada por el cliente <b>Referencia:</b> : No indica
<b>LABORATORIO</b>	<b>Fecha de recepción</b> : 19/Octubre/2015 <b>Fecha de análisis</b> : 19/Octubre - 06 de Noviembre/2015 <b>Cotización N°</b> : CO150541

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	RSO - 09
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	17/10/2015
					Hora muestreo <sup>1</sup>	12:00
					Código del Laboratorio	OT150054-F
<b>FQRS</b>	<b>ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS - MUESTRA DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
FQRS01	Determinación C (%) (Sólidos volátiles Totales)	%	NOM21 AS-07 (*)	0.01	24.32	
<b>NURS</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
NURS01	Nitrógeno Total	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01	1.87	

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA  
<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente  
 Leyenda: NOM: Norma Oficial Mexicana NOM -021-RECNAT - 2000

Huaraz, 13 de Febrero del 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT150047-F

<b>CLIENTE</b>	Razón Social	: KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES
	Dirección	: Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia
	Atención	: Katerlyne Wendy Huamán Torres
<b>MUESTRA</b>	Producto declarado	: Muestra de Residuo Sólido - Hueso
	Matriz	: Residuos Sólidos
	Procedencia	: Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Ancash
	Ref./Condición	: Cadena de Custodia CC150047
<b>MUESTREO</b>	Responsable	: Muestra proporcionada por el cliente
	Referencia:	: No indica
<b>LABORATORIO</b>	Fecha de recepción	: 19/Octubre/2015
	Fecha de análisis	: 19/Octubre - 06 de Noviembre/2015
	Cotización N°	: CO150541

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	RSO - 02
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	17/10/2015
					Hora muestreo <sup>1</sup>	12:00
					Código del Laboratorio	OT150047-F
<b>FQRS</b>	<b>ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS - MUESTRA DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
FQRS01	Determinación C (%) (Sólidos volátiles Totales)	%	NOM21 AS-07 (*)	0.01		31.31
<b>NURS</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
NURS01	Nitrógeno Total	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		3.70

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

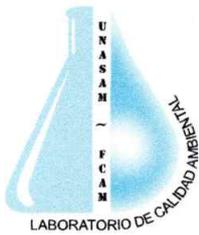
Leyenda: NOM: Norma Oficial Mexicana NOM -021-RECNAT - 2000

Huaraz, 13 de Febrero del 2023



  
**Dr. Mario Leyva Colias**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT150051-F

<b>CLIENTE</b>	<b>Razón Social</b>	: KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES
	<b>Dirección</b>	: Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia
	<b>Atención</b>	: Kateryne Wendy Huamán Torres
<b>MUESTRA</b>	<b>Producto declarado</b>	: Muestra de Residuo Solido - Cascara de Huevo
	<b>Matriz</b>	: Residuos Sólidos
	<b>Procedencia</b>	: Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Ancash
	<b>Ref./Condición</b>	: Cadena de Custodia CC150051
<b>MUESTREO</b>	<b>Responsable</b>	: Muestra proporcionada por el cliente
	<b>Referencia:</b>	: No indica
<b>LABORATORIO</b>	<b>Fecha de recepción</b>	: 19/Octubre/2015
	<b>Fecha de análisis</b>	: 19/Octubre - 06 de Noviembre/2015
	<b>Cotización N°</b>	: CO150541

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	RSO - 06
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	17/10/2015
					Hora muestreo <sup>1</sup>	12:00
					Código del Laboratorio	OT150051-F
<b>FQRS</b>	<b>ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS - MUESTRA DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
FQRS01	Determinación C (%) (Sólidos volátiles Totales)	%	NOM21 AS-07 (*)	0.01		48.19
<b>NURS</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
NURS01	Nitrógeno Total	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		1.10

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

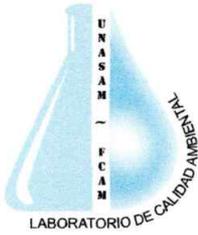
Leyenda: NOM: Norma Oficial Mexicana NOM -021-RECNAT - 2000

Huaraz, 13 de Febrero del 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT150061-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Muestra de Residuo Solido - Limón (Cascara)  
 Matriz : Residuos Solidos  
 Procedencia : Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC150061

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia: : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 19/Octubre/2015  
 Fecha de análisis : 19/Octubre - 06 de Noviembre/2015  
 Cotización N° : CO150541

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	RSO - 16
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	17/10/2015
					Hora muestreo <sup>1</sup>	12:00
					Código del Laboratorio	OT150061-F
<b>FQRS</b>	<b>ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS - MUESTRA DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
FQRS01	Determinación C (%) (Sólidos volátiles Totales)	%	NOM21 AS-07 (*)	0.01		9.86
<b>NURS</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
NURS01	Nitrógeno Total	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		0.91

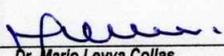
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

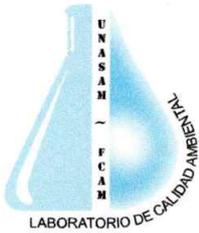
Leyenda: NOM: Norma Oficial Mexicana NOM -021-RECNAT - 2000

Huaraz, 13 de Febrero del 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT150048-F

<b>CLIENTE</b>	Razón Social	: KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES
	Dirección	: Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia
	Atención	: Kateryne Wendy Huamán Torres
<b>MUESTRA</b>	Producto declarado	: Muestra de Residuo Solido - Madera
	Matriz	: Residuos Solidos
	Procedencia	: Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Ancash
	Ref./Condición	: Cadena de Custodia CC150048
<b>MUESTREO</b>	Responsable	: Muestra proporcionada por el cliente
	Referencia:	: No indica
<b>LABORATORIO</b>	Fecha de recepción	: 19/Octubre/2015
	Fecha de análisis	: 19/Octubre - 06 de Noviembre/2015
	Cotización N°	: CO150541

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	RSO - 03
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	17/10/2015
					Hora muestreo <sup>1</sup>	12:00
					Código del Laboratorio	OT150048-F
<b>FQRS</b>	<b>ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS - MUESTRA DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
FQRS01	Determinación C (%) (Sólidos volátiles Totales)	%	NOM21 AS-07 (*)	0.01		69.40
<b>NURS</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
NURS01	Nitrógeno Total	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		0.09

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

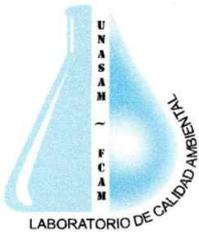
Legenda: NOM: Norma Oficial Mexicana NOM -021-RECNAT - 2000

Huaraz, 13 de Febrero del 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT150046-F

<b>CLIENTE</b>	<b>Razón Social</b> : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES <b>Dirección</b> : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia <b>Atención</b> : Kateryne Wendy Huamán Torres
<b>MUESTRA</b>	<b>Producto declarado</b> : Muestra de Residuo Solido - Pan <b>Matriz</b> : Residuos Solidos <b>Procedencia</b> : Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Ancash <b>Ref./Condición</b> : Cadena de Custodia CC150046
<b>MUESTREO</b>	<b>Responsable</b> : Muestra proporcionada por el cliente <b>Referencia:</b> : No indica
<b>LABORATORIO</b>	<b>Fecha de recepción</b> : 19/Octubre/2015 <b>Fecha de análisis</b> : 19/Octubre - 06 de Noviembre/2015 <b>Cotización N°</b> : CO150541

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	RSO - 01
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	17/10/2015
					Hora muestreo <sup>1</sup>	12:00
					Código del Laboratorio	OT150046-F
<b>FQRS</b>	<b>ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS - MUESTRA DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
FQRS01	Determinación C (%) (Sólidos volátiles Totales)	%	NOM21 AS-07 (*)	0.01		36.10
<b>NURS</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
NURS01	Nitrógeno Total	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		0.51

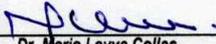
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: **NOM:** Norma Oficial Mexicana NOM -021-RECNAT - 2000

Huaraz, 13 de Febrero del 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de pericibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT150050-F

<b>CLIENTE</b>	<b>Razón Social</b> : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES <b>Dirección</b> : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia <b>Atención</b> : Kateryne Wendy Huamán Torres
<b>MUESTRA</b>	<b>Producto declarado</b> : Muestra de Residuo Solido - Cascara de papa y Papa <b>Matriz</b> : Residuos Solidos <b>Procedencia</b> : Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Ancash <b>Ref./Condición</b> : Cadena de Custodia CC150050
<b>MUESTREO</b>	<b>Responsable</b> : Muestra proporcionada por el cliente <b>Referencia:</b> : No indica
<b>LABORATORIO</b>	<b>Fecha de recepción</b> : 19/Octubre/2015 <b>Fecha de análisis</b> : 19/Octubre - 06 de Noviembre/2015 <b>Cotización N°</b> : CO150541

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	RSO - 05
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	17/10/2015
					Hora muestreo <sup>1</sup>	12:00
					Código del Laboratorio	OT150050-F
<b>FQRS</b>	<b>ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS - MUESTRA DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
FQRS01	Determinación C (%) (Sólidos volátiles Totales)	%	NOM21 AS-07 (*)	0.01		12.11
<b>NURS</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
NURS01	Nitrógeno Total	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		1.07

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: NOM: Norma Oficial Mexicana NOM -021-RECNAT - 2000

Huaraz, 13 de Febrero del 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.

Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT150052-F

<b>CLIENTE</b>	<b>Razón Social</b>	: KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES
	<b>Dirección</b>	: Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia
	<b>Atención</b>	: Kateryne Wendy Huamán Torres
<b>MUESTRA</b>	<b>Producto declarado</b>	: Muestra de Residuo Solido - Rastrojo
	<b>Matriz</b>	: Residuos Solidos
	<b>Procedencia</b>	: Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz, Ancash
	<b>Ref./Condición</b>	: Cadena de Custodia CC150052
<b>MUESTREO</b>	<b>Responsable</b>	: Muestra proporcionada por el cliente
	<b>Referencia:</b>	: No indica
<b>LABORATORIO</b>	<b>Fecha de recepción</b>	: 19/Octubre/2015
	<b>Fecha de análisis</b>	: 19/Octubre - 06 de Noviembre/2015
	<b>Cotización N°</b>	: CO150541

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	RSO - 07
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	17/10/2015
					Hora muestreo <sup>1</sup>	12:00
					Código del Laboratorio	OT150052-F
<b>FQRS</b>	<b>ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS - MUESTRA DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
FQRS01	Determinación C (%) (Sólidos volátiles Totales)	%	NOM21 AS-07 (*)	0.01		23.12
<b>NURS</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN RESIDUOS SÓLIDOS</b>					
NURS01	Nitrógeno Total	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		1.62

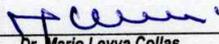
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: NOM: Norma Oficial Mexicana NOM -021-RECNAT - 2000

Huaraz, 13 de Febrero del 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.

Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



### INFORME DE ENSAYO OT160269-F

**CLIENTE**      **Razón Social**                   : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
                   **Dirección**                            : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
                   **Atención**                                    : Katerlyne Wendy Huamán Torres  
  
**MUESTRA**      **Producto declarado**           : Residuos Orgánicos  
                   **Matriz**   : Otros  
                   **Procedencia**                               : Planta de Tratamiento de Pongor  
                   **Ref./Condición**                           : Cadena de Custodia CC160284  
  
**MUESTREO**      **Responsable**                               : Muestra proporcionada por el cliente  
                   **Referencia:**                                 : No indica  
  
**LABORATORIO** **Fecha de recepción**       : 16/Noviembre/2016  
                   **Fecha de análisis**                        : 16 - 21 de Noviembre/2016  
                   **Cotización N°**                               : CO160863

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN		
<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>						
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		
NUC04	Relación C / N	....	(*)	...		
NUC06	Nitrógeno Total	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		
<b>MUESTRA</b>						
<b>Código del cliente</b>	<b>Fecha de muestreo <sup>1</sup></b>	<b>Hora de Muestreo <sup>1</sup></b>	<b>Código del Laboratorio</b>	<b>Resultados COT %</b>	<b>Resultados N %</b>	<b>Resultados C/N</b>
REPOLLO	14/11/2016	10:20	OT160358-F	55.42	2.00	27.71

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



*Dr. Mario Leyva Collas*

**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.

**ANEXOS B:** Resultados de análisis de laboratorio de nitrógeno amoniacal, nitratos, nitrógeno total y relación C/N durante el proceso de compostaje en la Ruma 1.





## INFORME DE ENSAYO OT160280-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma N° 1, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC160301

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia: : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 05/Diciembre/2016  
 Fecha de análisis : 05 - 26 de Diciembre/2016  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>1</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>1</sub>
					Fecha de muestreo	04/11/2016
					Hora muestreo	11:30
					Código del Laboratorio	OT160393-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC06	Nitrógeno Total	mg/kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		13741.1

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: APHA: Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
 Dr. Mario Leyva Collas  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT160278-F

<b>CLIENTE</b>	<b>Razón Social</b> : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES
	<b>Dirección</b> : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia
	<b>Atención</b> : Kateryne Wendy Huamán Torres
<b>MUESTRA</b>	<b>Producto declarado</b> : Compost
	<b>Matriz</b> : Compost
	<b>Procedencia</b> : Ruma Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash
	<b>Ref./Condición</b> : Cadena de Custodia CC160299
<b>MUESTREO</b>	<b>Responsable</b> : Muestra proporcionada por el cliente
	<b>Referencia:</b> : No indica
<b>LABORATORIO</b>	<b>Fecha de recepción</b> : 05/Diciembre/2016
	<b>Fecha de análisis</b> : 05 - 26 de Diciembre/2016
	<b>Cotización N°</b> : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>1</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>1</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	05/12/2016
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:00
					Código del Laboratorio	OT160391-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC03	N-Amoniaco	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		172.520
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitrospectral (*)	1.0		1231.7

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



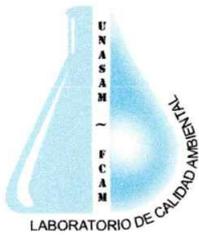
*Dr. Mario Leyva Collas*

Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental

FCAM - UNASAM

CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT160295-F

**CLIENTE**                      Razón Social                      : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección                      : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención                        : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**                    Producto declarado            : Compost  
 Matriz                         : Compost  
 Procedencia                   : Ruma N° 1 - Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición                : Cadena de Custodia CC160311

**MUESTREO**                 Responsable                    : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia:                    : No indica

**LABORATORIO**              Fecha de recepción            : 12/Diciembre/2016  
 Fecha de análisis            : 12 - 31 de Diciembre/2016  
 Cotización N°                : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>1</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>2</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	11/12/2016
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:00
					Código del Laboratorio	OT160408-F
NUC	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		30.51
NUC04	Relación C / N	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		29.30
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		10.5

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

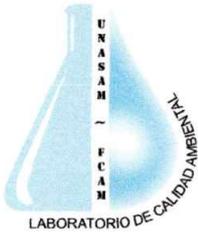
Huaraz, 13 de Febrero de 2023



*Dr. Mario Leyva Collas*  
**Dr. Mario Leyva Collas**

Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT160301-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Katerlyne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC160319

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 12/Diciembre/2016  
 Fecha de análisis : 12 - 31 de Diciembre/2016  
 Cotización N° : CO160893

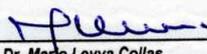
CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R1 / M <sub>1</sub> / S <sub>2</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	11/12/2016
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:30
					Código del Laboratorio	OT160416-F
<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>						
NUC						
NUC03	N-Amoniaco	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		181.620
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitrospectral (*)	1.0		1222.1

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirmentes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT160306-F

**CLIENTE**                    **Razón Social**            : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
**Dirección**                 : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
**Atención**                  : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**                 **Producto declarado**    : Compost  
**Matriz**                      : Compost  
**Procedencia**              : Ruma N° 1 - Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
**Ref./Condición**            : Cadena de Custodia CC160324

**MUESTREO**                **Responsable**             : Muestra proporcionada por el cliente  
**Referencia:**                : No indica

**LABORATORIO**            **Fecha de recepción**    : 14/Diciembre/2016  
**Fecha de análisis**        : 14 de Diciembre - 04 de Enero/2017  
**Cotización N°**             : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>1</sub> / M <sub>1</sub> / S3
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	18/12/2016
					Hora muestreo <sup>1</sup>	08:47
					Código del Laboratorio	OT160421-F
ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST						
NUC						
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		42.34
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		127.350
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		27.89
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitrospectral (*)	1.0		1240.8
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		10.3

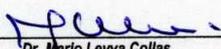
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dicientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.

## INFORME DE ENSAYO OT160327-F

<b>CLIENTE</b>	<b>Razón Social</b>	: KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES
	<b>Dirección</b>	: Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia
	<b>Atención</b>	: Katerlyne Wendy Huamán Torres
<b>MUESTRA</b>	<b>Producto declarado</b>	: Compost
	<b>Matriz</b>	: Compost
	<b>Procedencia</b>	: Ruma N° 1 - Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash
	<b>Ref./Condición</b>	: Cadena de Custodia CC160337
<b>MUESTREO</b>	<b>Responsable</b>	: Muestra proporcionada por el cliente
	<b>Referencia:</b>	: No indica
<b>LABORATORIO</b>	<b>Fecha de recepción</b>	: 26/Diciembre/2016
	<b>Fecha de análisis</b>	: 26 de Diciembre - 16 de Enero/2017
	<b>Cotización N°</b>	: CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>1</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>4</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	25/12/2016
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:00
					Código del Laboratorio	OT160442-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		34.75
NUC03	N-Amoniaco	mg/Kg NH <sub>3</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		76.965
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		25.27
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitrospectral (*)	1.0		1149.6
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		13750.6
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		10.67

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



*Mario Leyva Collas*  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604



## INFORME DE ENSAYO OT170003-F

**CLIENTE**                    **Razón Social**            : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
**Dirección**                 : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
**Atención**                  : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**                **Producto declarado**    : Compost  
**Matriz**                     : Compost  
**Procedencia**             : Ruma N° 1, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
**Ref./Condición**          : Cadena de Custodia CC170003

**MUESTREO**               **Responsable**            : Muestra proporcionada por el cliente  
**Referencia:**              : No indica

**LABORATORIO**          **Fecha de recepción**    : 02/Enero/2017  
**Fecha de análisis**      : 02 - 12 de Enero/2017  
**Cotización N°**          : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>i</sub> / M <sub>i</sub> / S <sub>B</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	01/01/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:10
					Código del Laboratorio	OT170003-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		31.14
NUC03	N-Amoniaco	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		108.408
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		24.98
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		1288.4
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		12.0

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

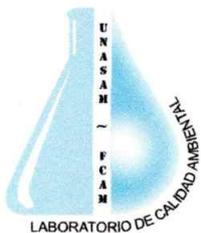
**Leyenda:** APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170008-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma N° 1, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC170008

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia: : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 09/Enero/2017  
 Fecha de análisis : 09 - 27 de Enero/2017  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R, / M, / S <sub>6</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	08/01/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:32
					Código del Laboratorio	OT170008-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		33.47
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		141.500
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		24.27
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		1211.0
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		13791.3
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		10.6

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

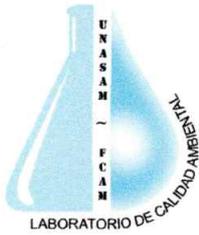
Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012



*Dr. Mario Leyva Collas*  
 Dr. Mario Leyva Collas  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Huaraz, 13 de Febrero de 2023

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170012-F

**CLIENTE**                      **Razón Social**                      : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
**Dirección**                      : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
**Atención**                      : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**                      **Producto declarado**                      : Compost  
**Matriz**                      : Compost  
**Procedencia**                      : Ruma N° 1, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
**Ref./Condición**                      : Cadena de Custodia CC170012

**MUESTREO**                      **Responsable**                      : Muestra proporcionada por el cliente  
**Referencia:**                      : No indica

**LABORATORIO**                      **Fecha de recepción**                      : 16/Enero/2017  
**Fecha de análisis**                      : 16 - 03 de Febrero/2017  
**Cotización N°**                      : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R, / M, / S <sub>7</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	15/01/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:20
					Código del Laboratorio	OT170012-F
ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST						
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		24.50
NUC03	N-Amónico	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		39.820
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		22.33
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		1387.1
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		10974.1
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		10.2

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador de Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.

## INFORME DE ENSAYO OT170022-F

**CLIENTE**                    **Razón Social**            : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
**Dirección**                : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
**Atención**                 : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**                **Producto declarado**    : Compost  
**Matriz**                     : Compost  
**Procedencia**             : Ruma N° 1, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
**Ref./Condición**         : Cadena de Custodia CC170018

**MUESTREO**              **Responsable**            : Muestra proporcionada por el cliente  
**Referencia:**             : No indica

**LABORATORIO**         **Fecha de recepción**    : 23/Enero/2017  
**Fecha de análisis**     : 23 - 10 de Febrero/2017  
**Cotización N°**         : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>i</sub> / M <sub>i</sub> / S <sub>g</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	22/01/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:10
					Código del Laboratorio	OT170022-F
ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST						
NUC						
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		26.19
NUC03	N-Amoniaco	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		34.890
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		18.59
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitrospectral (*)	1.0		1379.2
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		14090.9
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		10.7

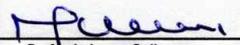
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

## INFORME DE ENSAYO OT170026-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Katerlyne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma N° 1, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC170022

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 30/Enero/2017  
 Fecha de análisis : 30 - 17 de Febrero/2017  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>i</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>9</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	29/01/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:15
					Código del Laboratorio	OT170026-F
NUC	ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		21.70
NUC03	N-Amoniaco	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		32.430
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		16.83
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		1442.8
NUC08	Carbono Extraible	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		11.9

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

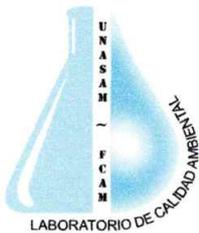
<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
 Dr. Mario Leyva Collas  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604



## INFORME DE ENSAYO OT170031-F

**CLIENTE**                    **Razón Social**                    : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
**Dirección**                    : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
**Atención**                    : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**                    **Producto declarado**                    : Compost  
**Matriz**                    : Compost  
**Procedencia**                    : Ruma N° 1, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
**Ref./Condición**                    : Cadena de Custodia CC170027

**MUESTREO**                    **Responsable**                    : Muestra proporcionada por el cliente  
**Referencia:**                    : No indica

**LABORATORIO**                    **Fecha de recepción**                    : 06/Febrero/2017  
**Fecha de análisis**                    : 06 - 24 de Febrero/2017  
**Cotización N°**                    : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>d</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>10</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	05/02/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:13
					Código del Laboratorio	OT170031-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		26.87
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		149.750
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		14.05
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitrospectral (*)	1.0		1063.7
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		11.6

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

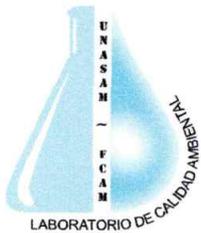
**Leyenda:** APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170035-F

**CLIENTE**                    **Razón Social**            : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
**Dirección**                 : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
**Atención**                  : Katerlyne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**                **Producto declarado**    : Compost  
**Matriz**                     : Compost  
**Procedencia**             : Ruma N° 1, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
**Ref./Condición**         : Cadena de Custodia CC170031

**MUESTREO**              **Responsable**            : Muestra proporcionada por el cliente  
**Referencia:**              : No indica

**LABORATORIO**         **Fecha de recepción**    : 13/Febrero/2017  
**Fecha de análisis**      : 13 - 03 de Marzo/2017  
**Cotización N°**          : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>1</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>11</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	12/02/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:30
					Código del Laboratorio	OT170035-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		33.21
NUC03	N-Amónico	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		122.420
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		13.99
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		1063.8
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		11.1

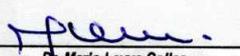
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

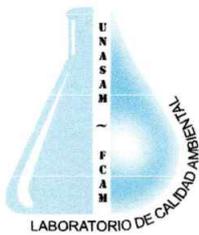
Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Colles**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170036-F

**CLIENTE**                    **Razón Social**            : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
**Dirección**                    : Av. Willichuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
**Atención**                    : Katerlyne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**                    **Producto declarado**    : Compost  
**Matriz**                        : Compost  
**Procedencia**                : Ruma N° 1, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
**Ref./Condición**            : Cadena de Custodia CC170032

**MUESTREO**                **Responsable**             : Muestra proporcionada por el cliente  
**Referencia:**                : No indica

**LABORATORIO**            **Fecha de recepción**    : 13/Febrero/2017  
**Fecha de análisis**        : 13 - 24 de Febrero/2017  
**Cotización N°**             : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>i</sub> / M <sub>i</sub> / S <sub>12</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	13/02/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	08:15
					Código del Laboratorio	OT170036-F
<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>						
NUC	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		12.00

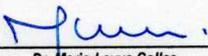
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

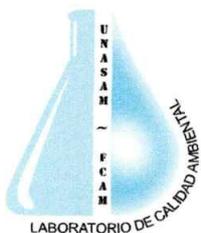
**Leyenda:** APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimentes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170044-F

**CLIENTE**      **Razón Social**      : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
**Dirección**      : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
**Atención**      : Katerlyne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**      **Producto declarado**    : Compost  
**Matriz**          : Compost  
**Procedencia**    : Ruma N° 1, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
**Ref./Condición** : Cadena de Custodia CC170038

**MUESTREO**    **Responsable**        : Muestra proporcionada por el cliente  
**Referencia:**    : No indica

**LABORATORIO**   **Fecha de recepción** : 20/Febrero/2017  
**Fecha de análisis** : 20 - 10 de Marzo/2017  
**Cotización N°**    : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>1</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>12</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	19/02/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:20
					Código del Laboratorio	OT170044-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		28.88
NUC03	N-Amorciacal	mg/Kg	Azul Indofenol (*)	0.010		119.980
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		11.86
NUC05	Nitratos	mg/Kg	Nitrospectral (*)	1.0		1097.6
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		24350.8
NUC08	Carbono Extraíble	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.1		11.2

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



*Dr. Mario Leyva Collas*

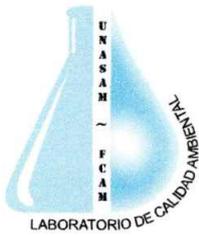
Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental

FCAM - UNASAM

CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.

Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170048-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma N° 3 - Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC170042

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 27/Febrero/2017  
 Fecha de análisis : 27 - 17 de Marzo/2017  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>i</sub> / M <sub>i</sub> / S <sub>13</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	26/02/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:30
					Código del Laboratorio	OT170048-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		29.53
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		129.940
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		12.80
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		1022.8
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		12.8

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



*Dr. Mario Leyva Collas*  
 Dr. Mario Leyva Collas  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170057-F

**CLIENTE**                    **Razón Social**            : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
**Dirección**                 : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
**Atención**                  : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**                **Producto declarado**    : Compost  
**Matriz**                     : Compost  
**Procedencia**              : Ruma N° 1 - Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
**Ref./Condición**            : Cadena de Custodia CC170049

**MUESTREO**                **Responsable**             : Muestra proporcionada por el cliente  
**Referencia:**                : No indica

**LABORATORIO**            **Fecha de recepción**    : 06/Marzo/2017  
**Fecha de análisis**        : 06 - 24 de Marzo/2017  
**Cotización N°**             : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>1</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>14</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	06/03/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:25
					Código del Laboratorio	OT170057-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		25.31
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		44.970
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		12.65
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		954.6
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		20007.9
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		12.8

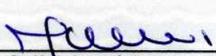
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

**Leyenda:** APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

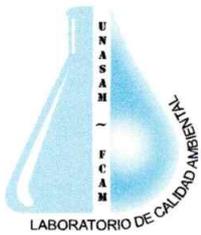
Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.





## INFORME DE ENSAYO OT170064-F

**CLIENTE**                      **Razón Social**                      : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
**Dirección**                      : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
**Atención**                      : Katerlyne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**                      **Producto declarado**                      : Compost  
**Matriz**                      : Compost  
**Procedencia**                      : Ruma N° 1, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
**Ref./Condición**                      : Cadena de Custodia CC170055

**MUESTREO**                      **Responsable**                      : Muestra proporcionada por el cliente  
**Referencia:**                      : No indica

**LABORATORIO**                      **Fecha de recepción**                      : 20/Marzo/2017  
**Fecha de análisis**                      : 20 - 07 de Abril/2017  
**Cotización N°**                      : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R, / M, / S <sub>16</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	19/03/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:00
					Código del Laboratorio	OT170064-F
ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST						
NUC						
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 ( * )	0.01		29.04
NUC03	N-Amóniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol ( * )	0.010		25.735
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral ( * )	0.01		10.42
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral ( * )	1.0		1135.1
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral ( * )	0.5		27869.4
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa ( * )	0.1		12.8

( \* ) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

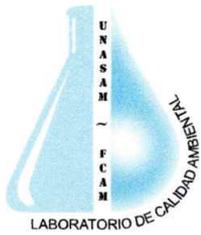
Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170068-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Katerlyne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma N° 1, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC170059

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia: : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 27/Marzo/2017  
 Fecha de análisis : 27 - 18de Abril/2017  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>i</sub> / M <sub>i</sub> / S <sub>17</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	26/03/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:02
					Código del Laboratorio	OT170068-F
ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST						
NUC	Carbón Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		26.82
NUC03	N-Amoniaco	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		13.997
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		10.3
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitrospectral (*)	1.0		1164.0
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		26089.5
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		12.4

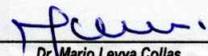
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023

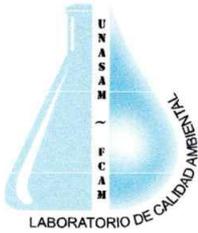


  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.

**ANEXOS C:** Resultados de análisis de laboratorio de nitrógeno amoniacal, nitratos, nitrógeno total y relación C/N durante el proceso de compostaje en la Ruma 2.





## INFORME DE ENSAYO OT160290

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC160306

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia: : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 07/Diciembre/2016  
 Fecha de análisis : 07 - 28 de Diciembre/2016  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>2</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>1</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	07/12/2016
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:30
					Código del Laboratorio	OT160403
NUC	ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST					
NUC03	N-Amoniacal	mg/l NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		145.800
NUC05	Nitratos	mg/kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitrospectral (*)	1.0		1231.72

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.

Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimentes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT160291-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma N° 2 - Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC160307

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 07/Diciembre/2016  
 Fecha de análisis : 07 - 28 de Diciembre/2016  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>2</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>1</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	07/12/2016
					Hora muestreo <sup>1</sup>	11:00
					Código del Laboratorio	OT160404-F
NUC	ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		30.13
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		29.88
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		11.9

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA.

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



*Mario Leyva Collas*  
**Dr. Mario Leyva Collas**

Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental

FCAM - UNASAM

CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT160302-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma N° 2 - Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC160320

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 14/Diciembre/2016  
 Fecha de análisis : 14 de Diciembre - 04 de Enero/2017  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>2</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>2</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	14/12/2016
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:00
					Código del Laboratorio	OT160417-F
NUC	ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		32.47
NUC03	N-Amoniaco	mg/kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		85.780
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		28.90
NUC05	Nitratos	mg/kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		1249.9
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		11.5

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



*Dr. Mario Leyva Collas*

Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental

FCAM - UNASAM

CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.

## INFORME DE ENSAYO OT160310-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willichuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Katerlyne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma N° 2 - Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC160328

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia: : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 21/Diciembre/2016  
 Fecha de análisis : 21 de Diciembre - 09 de Enero/2017  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>2</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>3</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	21/12/2016
					Hora muestreo <sup>1</sup>	11:50
					Código del Laboratorio	OT160425-F
ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST						
NUC						
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		30.20
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		173.520
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		25.01
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitrospectral (*)	1.0		1210.1
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		8.5

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

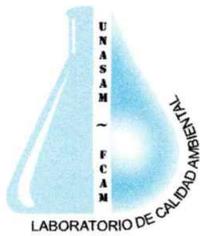
<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



*Dr. Mario Leyva Collas*  
 Dr. Mario Leyva Collas  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604



## INFORME DE ENSAYO OT160328-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma N° 2 - Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC160338

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia: : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 28/Diciembre/2016  
 Fecha de análisis : 28 de Diciembre - 18 de Enero/2017  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>2</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>4</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	28/12/2016
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:00
					Código del Laboratorio	OT160443-F
ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST						
NUC						
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		30.44
NUC03	N-Amoniaco	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		110.010
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		22.62
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitrospectral (*)	1.0		1248.5
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		13458.7
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		11.9

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
 Dr. Mario Leyva Collas  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirmentes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170005-F

<b>CLIENTE</b>	<b>Razón Social</b> : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES
	<b>Dirección</b> : Av. Wilcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia
	<b>Atención</b> : Kateryne Wendy Huamán Torres
<b>MUESTRA</b>	<b>Producto declarado</b> : Compost
	<b>Matriz</b> : Compost
	<b>Procedencia</b> : Ruma N° 2, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash
	<b>Ref./Condición</b> : Cadena de Custodia CC170005
<b>MUESTREO</b>	<b>Responsable</b> : Muestra proporcionada por el cliente
	<b>Referencia:</b> : No indica
<b>LABORATORIO</b>	<b>Fecha de recepción</b> : 04/Enero/2017
	<b>Fecha de análisis</b> : 04 - 14 de Enero/2017
	<b>Cotización N°</b> : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>2</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>2</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	04/01/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	08:42
					Código del Laboratorio	OT170005-F
ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST						
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		35.00
NUC03	N-Amóniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		90.460
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		20.02
NUC05	Nitratos	mg/kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		1314.1
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		10.9

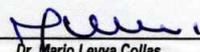
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
 Dr. Mario Leyva Collas  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170010-F

**CLIENTE**                      **Razón Social**                      : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
**Dirección**                      : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
**Atención**                      : Katerlyne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**                      **Producto declarado**                      : Compost  
**Matriz**                      : Compost  
**Procedencia**                      : Ruma N° 2, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
**Ref./Condición**                      : Cadena de Custodia CC170010

**MUESTREO**                      **Responsable**                      : Muestra proporcionada por el cliente  
**Referencia:**                      : No indica

**LABORATORIO**                      **Fecha de recepción**                      : 11/Enero/2017  
**Fecha de análisis**                      : 11- 31 de Enero/2017  
**Cotización N°**                      : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>d</sub> / M <sub>i</sub> / S <sub>b</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	11/01/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:00
					Código del Laboratorio	OT170010-F
ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST						
NUC						
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		24.67
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		34.860
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		16.56
NUC05	Nitratos	mg/kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitrospectral (*)	1.0		1410.5
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		10.8

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170014-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma N° 2, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC170014

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 18/Enero/2017  
 Fecha de análisis : 18 - 27 de Febrero/2017  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>2</sub> /M <sub>1</sub> /S <sub>7</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	18/01/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:30
					Código del Laboratorio	OT170014-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		22.56
NUC03	N-Amoniaco	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Índofenol (*)	0.010		32.510
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		16.42
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitrospectral (*)	1.0		1340.7
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		13736.6
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		12.2

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

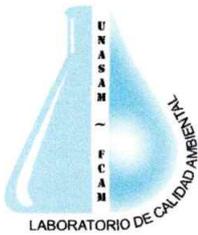
Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



*[Firma]*  
 Dr. Mario Leyva Collas  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170023-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma 2 Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC170019

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia: : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 26/Enero/2017  
 Fecha de análisis : 26 - 15 de Febrero/2017  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>2</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>3</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	25/01/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:45
					Código del Laboratorio	OT170023-F
ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST						
NUC	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		24.93
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indófenol (*)	0.010		24.970
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		21.5
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		1313.6
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		11616.0
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		11.6

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170028-F

**CLIENTE**                      **Razón Social**            : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
**Dirección**                    : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
**Atención**                     : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**                    **Producto declarado**    : Compost  
**Matriz**                        : Compost  
**Procedencia**                : Ruma N° 2, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
**Ref./Condición**              : Cadena de Custodia CC170024

**MUESTREO**                 **Responsable**             : Muestra proporcionada por el cliente  
**Referencia:**                 : No indica

**LABORATORIO**              **Fecha de recepción**    : 01/Febrero/2017  
**Fecha de análisis**        : 01 - 21 de Febrero/2017  
**Cotización N°**              : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>p</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>0</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	01/02/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:00
					Código del Laboratorio	OT170028-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		25.69
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		35.050
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		15.00
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		1432.2
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		10.8

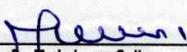
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

**Leyenda:** APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.

### INFORME DE ENSAYO OT170032-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Katerne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC170028

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 09/Febrero/2017  
 Fecha de análisis : 09 - 01 de Marzo/2017  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>2</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>10</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	08/02/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:00
					Código del Laboratorio	OT170032-F
ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST						
NUC						
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		24.79
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		124.610
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		11.03
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		995.4
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		22475.1
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		10.5

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

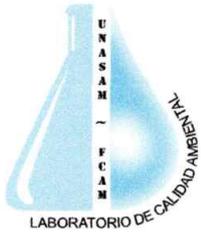
<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: APHA: Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



*Mario Leyva Collas*  
 Dr. Mario Leyva Collas  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604



## INFORME DE ENSAYO OT170040-F

<b>CLIENTE</b>	<b>Razón Social</b>	: KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES
	<b>Dirección</b>	: Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia
	<b>Atención</b>	: Katerlyne Wendy Huamán Torres
<b>MUESTRA</b>	<b>Producto declarado</b>	: Compost
	<b>Matriz</b>	: Compost
	<b>Procedencia</b>	: Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash
	<b>Ref./Condición</b>	: Cadena de Custodia CC170034
<b>MUESTREO</b>	<b>Responsable</b>	: Muestra proporcionada por el cliente
	<b>Referencia:</b>	: No indica
<b>LABORATORIO</b>	<b>Fecha de recepción</b>	: 16/Febrero/2017
	<b>Fecha de análisis</b>	: 16 - 08 de Marzo/2017
	<b>Cotización N°</b>	: CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>2</sub> /M <sub>1</sub> /S <sub>11</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	15/02/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:00
					Código del Laboratorio	OT170040-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		28.44
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		34.860
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		14.42
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitrospectral (*)	1.0		947.6
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		19722.6
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		11.4

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimentes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.

## INFORME DE ENSAYO OT170045-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC170039

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia: : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 23/Febrero/2017  
 Fecha de análisis : 23 - 15 de Marzo/2017  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>2</sub> /M <sub>1</sub> /S <sub>12</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	23/02/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	11:00
					Código del Laboratorio	OT170045-F
NUC	ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		26.76
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		122.490
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		11.33
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitrospectral (*)	1.0		1058.4
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		23618.7
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		11.9

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



*Dr. Mario Leyva Collos*  
 Dr. Mario Leyva Collos  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM- UNASAM  
 CQP N° 804

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.

Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimentes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.

## INFORME DE ENSAYO OT170055-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Katerlyne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC170047

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia: : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 02/Marzo/2017  
 Fecha de análisis : 02 - 22 de Marzo/2017  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>2</sub> /M <sub>1</sub> /S <sub>13</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	01/03/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:00
					Código del Laboratorio	OT170055-F
ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST						
NUC						
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		29.53
NUC03	N-Amoniaco	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		16.748
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		12.75
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitrospectral (*)	1.0		990.2
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		23160.8
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		11.8

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
 Dr. Mario Leyva Collas  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

## INFORME DE ENSAYO OT170060-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma N° 2 - Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC170051

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 09/Marzo/2017  
 Fecha de análisis : 09 - 29 de Marzo/2017  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>1</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>1.4</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	08/03/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	11:30
					Código del Laboratorio	OT170060-F
ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST						
NUC						
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		24.78
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indófenol (*)	0.010		26.437
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		11.54
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		1032.0
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		21473.1
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		12.1

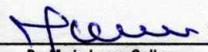
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

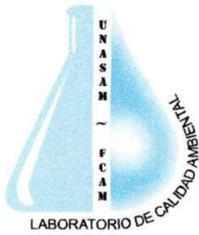
Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
 Dr. Mario Leyva Collas  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

**ANEXOS D:** Resultados de análisis de laboratorio de nitrógeno amoniacal, nitratos, nitrógeno total y relación C/N durante el proceso de compostaje en la Ruma 3 (testigo).





## INFORME DE ENSAYO OT160294-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Katerlyne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma N° 2 - Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC160310

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 12/Diciembre/2016  
 Fecha de análisis : 12 - 31 de Diciembre/2016  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>3</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>1</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	10/12/2016
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:00
					Código del Laboratorio	OT160407-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		30.32
NUC04	Relación C / N	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		36.52
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		9.6

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



*Dr. Mario Leyva Collas*

Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT160300-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC160318

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 12/Diciembre/2016  
 Fecha de análisis : 12 - 31 de Diciembre/2016  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>3</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>1</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	10/12/2016
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:00
					Código del Laboratorio	OT160415-F
<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>						
NUC						
NUC03	N-Amoniaco	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		174.580
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitrospectral (*)	1.0		1241.4

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



*Dr. Mario Leyva Collas*

Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT160308-F

<b>CLIENTE</b>	<b>Razón Social</b>	: KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES
	<b>Dirección</b>	: Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia
	<b>Atención</b>	: Katerlyne Wendy Huamán Torres
<b>MUESTRA</b>	<b>Producto declarado</b>	: Compost
	<b>Matriz</b>	: Compost
	<b>Procedencia</b>	: Ruma N° 3 - Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash
	<b>Ref./Condición</b>	: Cadena de Custodia CC160326
<b>MUESTREO</b>	<b>Responsable</b>	: Muestra proporcionada por el cliente
	<b>Referencia:</b>	: No indica
<b>LABORATORIO</b>	<b>Fecha de recepción</b>	: 19/Diciembre/2016
	<b>Fecha de análisis</b>	: 19 de Diciembre - 06 de Enero/2017
	<b>Cotización N°</b>	: CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>3</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>2</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	17/12/2016
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:00
					Código del Laboratorio	OT160423-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		31.52
NUC03	N-Amoniaco	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		108.050
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		31.34
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitrospectral (*)	1.0		1250.4
NUC08	Carbono Extraible	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		10.4

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012



**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Huaraz, 13 de Febrero de 2023

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.

## INFORME DE ENSAYO OT160326-F

CLIENTE	Razón Social	: KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES
	Dirección	: Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia
	Atención	: Kateryne Wendy Huamán Torres
MUESTRA	Producto declarado	: Compost
	Matriz	: Compost
	Procedencia	: Ruma N° 3 - Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash
	Ref./Condición	: Cadena de Custodia CC160336
MUESTREO	Responsable	: Muestra proporcionada por el cliente
	Referencia:	: No indica
LABORATORIO	Fecha de recepción	: 26/Diciembre/2016
	Fecha de análisis	: 26 Diciembre - 16 de Enero/2017
	Cotización N°	: CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>3</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>3</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	24/12/2016
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:00
					Código del Laboratorio	OT160441-F
<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>						
NUC						
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		31.13
NUC03	N-Amoniaco	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		149.150
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		28.94
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitrospectral (*)	1.0		1121.7
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		9.8

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



*Dr. Mario Leyva Collas*  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604



## INFORME DE ENSAYO OT170001-F

**CLIENTE**                      **Razón Social**                      : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
**Dirección**                      : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
**Atención**                      : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**                      **Producto declarado**                      : Compost  
**Matriz**                      : Compost  
**Procedencia**                      : Ruma N° 3, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
**Ref./Condición**                      : Cadena de Custodia CC170001

**MUESTREO**                      **Responsable**                      : Muestra proporcionada por el cliente  
**Referencia:**                      : No indica

**LABORATORIO**                      **Fecha de recepción**                      : 02/Enero/2017  
**Fecha de análisis**                      : 02 - 20 de Enero/2017  
**Cotización N°**                      : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>g</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>2</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	31/12/2016
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:05
					Código del Laboratorio	OT170001-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		34.10
NUC03	N-Amóniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		141.847
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		25.85
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		1314.9
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		13191.5
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		10.3

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Legenda: APHA; Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012



*Dr. Mario Leyva Collas*  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Huaraz, 13 de Febrero de 2023

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170009-F

**CLIENTE**                    **Razón Social**            : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
**Dirección**                    : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
**Atención**                    : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**                    **Producto declarado**    : Compost  
**Matriz**                        : Compost  
**Procedencia**                : Ruma N° 3, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
**Ref./Condición**              : Cadena de Custodia CC170009

**MUESTREO**                **Responsable**             : Muestra proporcionada por el cliente  
**Referencia:**                : No indica

**LABORATORIO**            **Fecha de recepción**    : 09/Enero/2017  
**Fecha de análisis**        : 09 - 27 de Enero/2017  
**Cotización N°**              : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>d</sub> / M <sub>z</sub> / S <sub>z</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	07/01/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:00
					Código del Laboratorio	OT170009-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		32.41
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		108.110
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		22.76
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		1315.8
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		9.6

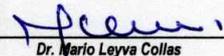
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170011-F

**CLIENTE**                    **Razón Social**            : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
**Dirección**                    : Av. Wilkahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
**Atención**                    : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**                    **Producto declarado**    : Compost  
**Matriz**                        : Compost  
**Procedencia**                : Ruma N° 3, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
**Ref./Condición**            : Cadena de Custodia CC170010

**MUESTREO**                **Responsable**             : Muestra proporcionada por el cliente  
**Referencia:**                : No indica

**LABORATORIO**            **Fecha de recepción**    : 16/Enero/2017  
**Fecha de análisis**        : 16- 03 de Febrero/2017  
**Cotización N°**             : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>g</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>g</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	14/01/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:10
					Código del Laboratorio	OT170011-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		23.87
NUC03	N-Amoniaco	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		39.960
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		20.57
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		1398.9
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		11453.6
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		10.3

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

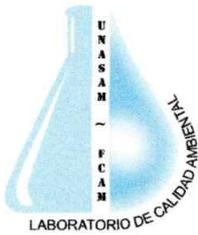
Leyenda: APHA: Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170021-F

<b>CLIENTE</b>	<b>Razón Social</b>	: KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES
	<b>Dirección</b>	: Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia
	<b>Atención</b>	: Kateryne Wendy Huamán Torres
<b>MUESTRA</b>	<b>Producto declarado</b>	: Compost
	<b>Matriz</b>	: Compost
	<b>Procedencia</b>	: Ruma N° 3, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash
	<b>Ref./Condición</b>	: Cadena de Custodia CC170017
<b>MUESTREO</b>	<b>Responsable</b>	: Muestra proporcionada por el cliente
	<b>Referencia:</b>	: No indica
<b>LABORATORIO</b>	<b>Fecha de recepción</b>	: 23/Enero/2017
	<b>Fecha de análisis</b>	: 23 - 10 de Febrero/2017
	<b>Cotización N°</b>	: CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>j</sub> / M <sub>i</sub> / S <sub>7</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	21/01/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:30
					Código del Laboratorio	OT170021-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		25.43
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		37.440
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		18.18
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		1456.1
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		13987.9
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		10.4

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL

### INFORME DE ENSAYO OT170025-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma N° 3, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC170021

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia: : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 30/Enero/2017  
 Fecha de análisis : 30 - 16 de Febrero/2017  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>g</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>g</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	28/01/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:10
					Código del Laboratorio	OT170025-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC03	N-Amónico	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		42.460
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		15.97
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		1468.5
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		18979.3
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		10.9

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



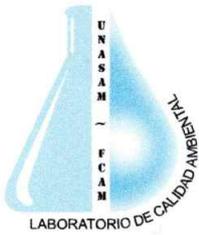
*Dr. Mario Leyva Collas*

Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental

FCAM - UNASAM

CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170030-F

**CLIENTE**                    **Razón Social**            : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
**Dirección**                : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
**Atención**                 : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**                **Producto declarado**    : Compost  
**Matriz**                     : Compost  
**Procedencia**             : Ruma N° 3, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
**Ref./Condición**         : Cadena de Custodia CC170026

**MUESTREO**              **Responsable**            : Muestra proporcionada por el cliente  
**Referencia:**             : No indica

**LABORATORIO**         **Fecha de recepción**    : 06/Febrero/2017  
**Fecha de análisis**     : 06 - 24 de Febrero/2017  
**Cotización N°**         : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>3</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>3</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	04/02/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:15
					Código del Laboratorio	OT170030-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		30.10
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		19.940
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		14.12
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		1042.4
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		11.9

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

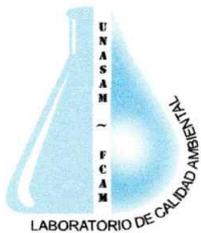
Huaraz, 13 de Febrero de 2023



*Dr. Mario Leyva Collas*

Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170034-F

**CLIENTE**                    **Razón Social**            : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
**Dirección**                : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
**Atención**                 : Katerlyne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**                **Producto declarado**    : Compost  
**Matriz**                     : Compost  
**Procedencia**             : Ruma N° 3, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
**Ref./Condición**         : Cadena de Custodia CC170030

**MUESTREO**                **Responsable**            : Muestra proporcionada por el cliente  
**Referencia:**              : No indica

**LABORATORIO**            **Fecha de recepción**    : 13/Febrero/2017  
**Fecha de análisis**      : 13 - 03 de Marzo/2017  
**Cotización N°**            : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>g</sub> / M <sub>t</sub> / S <sub>10</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	11/02/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:30
					Código del Laboratorio	OT170034-F
ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST						
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		31.75
NUC03	N-Amoniacal	mg/KgNH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		182.080
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		16.21
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitrospectral (*)	1.0		1096.2
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		11.0

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

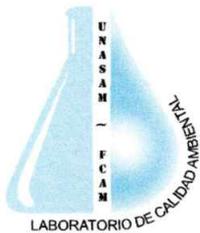
Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 804

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



### INFORME DE ENSAYO OT170043-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Atención : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 : Katerlyne Wendy Huamán Torres  
**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma N° 3, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC170037  
**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia: : No indica  
**LABORATORIO** Fecha de recepción : 20/Febrero/2017  
 Fecha de análisis : 20 - 10 de Marzo/2017  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>g</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>11</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	18/02/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:16
					Código del Laboratorio	OT170043-F
ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST						
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		29.43
NUC03	N-Amoniaco	mg/Kg	Azul Indofenol (*)	0.010		164.940
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		17.89
NUC05	Nitratos	mg/Kg	Nitrospectral (*)	1.0		1122.1
NUC08	Carbono Extraíble	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.1		10.2

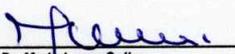
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
 Dr. María Leyva Collas  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170047-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willichuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma N° 3 - Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC170041

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 27/Febrero/2017  
 Fecha de análisis : 27 - 17 de Marzo/2017  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>3</sub> /M <sub>1</sub> /S <sub>12</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	25/02/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:30
					Código del Laboratorio	OT170047-F
ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST						
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		17.13
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		92.460
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		17.26
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		1086.8
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		9924.7
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		10.7

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

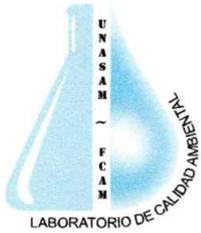
Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
 Dr. Mario Leyva Collas  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170056-F

**CLIENTE**                    **Razón Social**            : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
**Dirección**                 : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
**Atención**                  : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**                **Producto declarado**    : Compost  
**Matriz**                     : Compost  
**Procedencia**              : Ruma N° 3 - Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
**Ref./Condición**            : Cadena de Custodia CC170048

**MUESTREO**               **Responsable**             : Muestra proporcionada por el cliente  
**Referencia:**               : No indica

**LABORATORIO**           **Fecha de recepción**    : 06/Marzo/2017  
**Fecha de análisis**       : 06 - 24 de Marzo/2017  
**Cotización N°**            : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>g</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>13</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	04/03/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:44
					Código del Laboratorio	OT170056-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		28.19
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		75.500
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		16.52
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		1048.0
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		17064.2
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		9.1

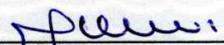
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimentes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170061-F

**CLIENTE**                      **Razón Social**                      : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
**Dirección**                      : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
**Atención**                      : Katerlyne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**                      **Producto declarado**                      : Compost  
**Matriz**                      : Compost  
**Procedencia**                      : Ruma N° 3, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
**Ref./Condición**                      : Cadena de Custodia CC170052

**MUESTREO**                      **Responsable**                      : Muestra proporcionada por el cliente  
**Referencia:**                      : No indica

**LABORATORIO**                      **Fecha de recepción**                      : 13/Marzo/2017  
**Fecha de análisis**                      : 13 - 31 de Marzo/2017  
**Cotización N°**                      : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>g</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>14</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	11/03/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:30
					Código del Laboratorio	OT170061-F
ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST						
NUC						
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		28.64
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		297.470
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		15.13
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		982.4
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		9.1

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

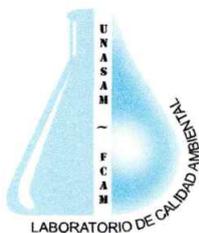
Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM, UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170063-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma N° 3, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC170054

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 20/Marzo/2017  
 Fecha de análisis : 20 - 07 de Abril/2017  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>s</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>15</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	18/03/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:20
					Código del Laboratorio	OT170063-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		192.470
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		14.05
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		923.1
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		9.6

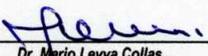
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

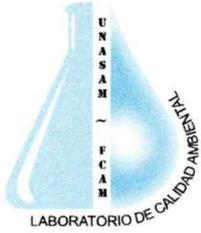
Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
 Dr. Mario Leyva Collas  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170066-F

**CLIENTE**                    **Razón Social**            : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
**Dirección**                : Av. Wilcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
**Atención**                 : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**                **Producto declarado**    : Compost  
**Matriz**                    : Compost  
**Procedencia**             : Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
**Ref./Condición**         : Cadena de Custodia CC170057

**MUESTREO**              **Responsable**            : Muestra proporcionada por el cliente  
**Referencia:**             : No indica

**LABORATORIO**         **Fecha de recepción**    : 22/Marzo/2017  
**Fecha de análisis**      : 22 - 11 de Abril/2017  
**Cotización N°**         : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>3</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>14</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	16/03/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	16:00
					Código del Laboratorio	OT170066-F
ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST						
NUC						
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01	20.36	
NUC03	N-Amoniaco	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010	187.450	
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01	14.40	
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0	1025.0	
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5	14138.9	
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1	10.2	

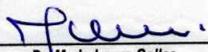
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

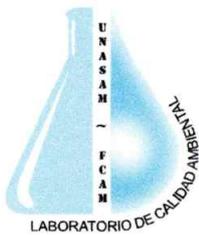
Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimentes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170067-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma N° 3, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC170058

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia: : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 27/Marzo/2017  
 Fecha de análisis : 27 - 18 de Abril/2017  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>g</sub> /M <sub>i</sub> /S <sub>16</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	25/03/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:30
					Código del Laboratorio	OT170067-F
ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST						
NUC						
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01	30.86	
NUC03	N-Amoniaco	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010	147.480	
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01	12.25	
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0	801.6	
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1	8.0	

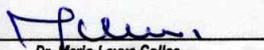
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

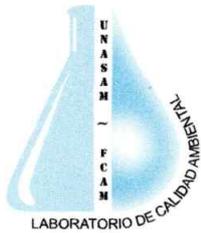
Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
 Dr. Mario Leyva Collas  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimentes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170069-F

**CLIENTE**                    **Razón Social**            : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
**Dirección**                : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
**Atención**                 : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**                **Producto declarado**    : Compost  
**Matriz**                    : Compost  
**Procedencia**             : Ruma N° 3, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
**Ref./Condición**         : Cadena de Custodia CC170060

**MUESTREO**                **Responsable**            : Muestra proporcionada por el cliente  
**Referencia:**              : No indica

**LABORATORIO**            **Fecha de recepción**    : 03/Abril/2017  
**Fecha de análisis**       : 03 - 25 de Abril/2017  
**Cotización N°**            : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>3</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>17</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	01/04/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:30
					Código del Laboratorio	OT170069-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		29.48
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		232.480
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		11.43
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		722.4
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		7.9

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



*Dr. Mario Leyva Collas*  
**Dr. Mario Leyva Collas**

Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170079-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma N° 3, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC170065

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia: : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 10/Abril/2017  
 Fecha de análisis : 10 de Abril al 03 de Mayo/2017  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>3</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>15</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	08/04/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:30
					Código del Laboratorio	OT170079-F
NUC	ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 ( * )	0.01		29.41
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol ( * )	0.010		100.000
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral ( * )	0.01		12.0
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral ( * )	1.0		348.0
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa ( * )	0.1		8.4

( \* ) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
 Dr. Mario Leyva Collas  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170082-F

**CLIENTE**                      **Razón Social**                      : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
**Dirección**                      : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
**Atención**                      : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**                      **Producto declarado**                      : Compost  
**Matriz**                      : Compost  
**Procedencia**                      : Ruma N° 3, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
**Ref./Condición**                      : Cadena de Custodia CC170068

**MUESTREO**                      **Responsable**                      : Muestra proporcionada por el cliente  
**Referencia:**                      : No indica

**LABORATORIO**                      **Fecha de recepción**                      : 24/Abril/2017  
**Fecha de análisis**                      : 24 - 15 de Mayo/2017  
**Cotización N°**                      : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>j</sub> / M <sub>i</sub> / S <sub>20</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	22/04/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:30
					Código del Laboratorio	OT170082-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		37.18
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		92.000
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		11.06
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		37.0
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		33616.6
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		7.8

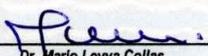
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

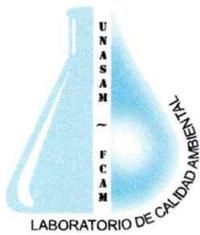
Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170088-F

**CLIENTE**                    **Razón Social**            : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
**Dirección**                : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
**Atención**                 : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**                **Producto declarado**    : Compost  
**Matriz**                     : Compost  
**Procedencia**             : Ruma N° 03, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
**Ref./Condición**         : Cadena de Custodia CC170072

**MUESTREO**                **Responsable**             : Muestra proporcionada por el cliente  
**Referencia:**              : No indica

**LABORATORIO**            **Fecha de recepción**    : 08/Mayo/2017  
**Fecha de análisis**      : 08 - 26 de Mayo/2017  
**Cotización N°**            : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>d</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>22</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	06/05/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:30
					Código del Laboratorio	OT170088-F
NUC	ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		70.42
NUC03	N-Amoniaco	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		94.000
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		10.78
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		754.0
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		9.2

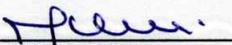
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

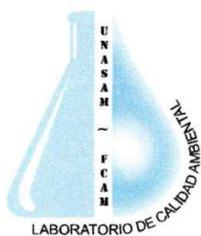
Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170089-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma N° 3, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC170073

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia: : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 22/Mayo/2017  
 Fecha de análisis : 22 de Mayo al 09 de Junio/2017  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>g</sub> /M <sub>1</sub> /S <sub>2g</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	20/05/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:35
					Código del Laboratorio	OT170089-F
ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST						
NUC						
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01	12.8	
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010	84.000	
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01	10.01	
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0	792.0	
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5	12787.2	
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1	8.7	

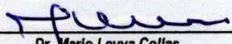
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
 Dr. Mario Leyva Collas  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.

## INFORME DE ENSAYO OT170090-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma N° 3, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC170074

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia: : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 29/Mayo/2017  
 Fecha de análisis : 29 de Mayo al 16 de Junio/2017  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>1</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>25</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	27/05/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:35
					Código del Laboratorio	OT170090-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		40.64
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		86.000
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		10.56
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Nitrospectral (*)	1.0		1680.0
NUC08	Carbono Extraible	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		9.1

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

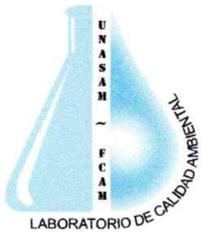
Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



*Dr. Mario Leyva Collas*  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170091-F

**CLIENTE**                      **Razón Social**            : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
**Dirección**                    : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
**Atención**                     : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA**                    **Producto declarado**    : Compost  
**Matriz**                        : Compost  
**Procedencia**                : Ruma N° 3, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
**Ref./Condición**             : Cadena de Custodia CC170075

**MUESTREO**                 **Responsable**             : Muestra proporcionada por el cliente  
**Referencia:**                : No indica

**LABORATORIO**             **Fecha de recepción**    : 12/Junio/2017  
**Fecha de análisis**        : 12 de Junio al 03 de Julio/2017  
**Cotización N°**              : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>j</sub> / M <sub>1</sub> / S <sub>27</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	10/06/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:20
					Código del Laboratorio	OT170091-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 ( * )	0.01		34.36
NUC03	N-Amoniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol ( * )	0.010		81.000
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral ( * )	0.01		10.47
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral ( * )	1.0		1054.0
NUC08	Carbono Extraible	%	Extracción Acuosa ( * )	0.1		8.4

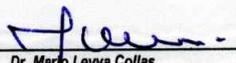
( \* ) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

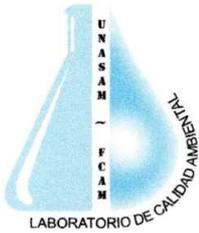
Legenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170093-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Wilcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma N° 3, Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Zona de Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC170077

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 19/Junio/2017  
 Fecha de análisis : 19 Junio al 10 de Julio/2017  
 Cotización N° : CO160893

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>0</sub> /M <sub>1</sub> /S <sub>28</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	17/06/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:20
					Código del Laboratorio	OT170093-F
ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST						
NUC						
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	%	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		32.85
NUC03	N-Amóniacal	mg/Kg NH <sub>4</sub> -N	Azul Indofenol (*)	0.010		126.000
NUC04	Relación C / N	%	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.01		10.29
NUC05	Nitratos	mg/Kg NO <sub>3</sub>	Nitrospectral (*)	1.0		1507.0
NUC06	Nitrógeno Total	mg/Kg N	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		31924.2
NUC08	Carbono Extraíble	%	Extracción Acuosa (*)	0.1		10.0

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023

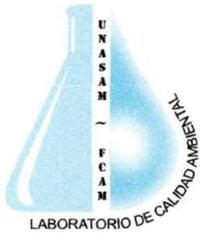


*Mario Leyva Collas*  
 Dr. Mario Leyva Collas  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimentes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.

**ANEXOS E:** Resultados de análisis de laboratorio de la relación C/N y nitrógeno total en compost estabilizado.





## INFORME DE ENSAYO OT170073-F

<b>CLIENTE</b>	<b>Razón Social</b>	: KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES
	<b>Dirección</b>	: Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia
	<b>Atención</b>	: Kateryne Wendy Huamán Torres
<b>MUESTRA</b>	<b>Producto declarado</b>	: Compost
	<b>Matriz</b>	: Compost
	<b>Procedencia</b>	: Ruma N° 1 - Muestra 01 - Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash
	<b>Ref./Condición</b>	: Cadena de Custodia CC170064
<b>MUESTREO</b>	<b>Responsable</b>	: Muestra proporcionada por el cliente
	<b>Referencia:</b>	: No indica
<b>LABORATORIO</b>	<b>Fecha de recepción</b>	: 06/Abril/2017
	<b>Fecha de análisis</b>	: 06 - 28 de Abril/2017
	<b>Cotización N°</b>	: CO170270

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>1</sub> M <sub>1</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	06/04/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:00
					Código del Laboratorio	OT170073-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	% ms	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		24.58
NUC04	Relación C / N	....	(*)	...		19.00
NUC06	Nitrógeno Total	% ms	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		1.31

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



*Dr. Mario Leyva Colias*

Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
FCAM - UNASAM  
CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170074-F

<b>CLIENTE</b>	<b>Razón Social</b>	: KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES
	<b>Dirección</b>	: Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia
	<b>Atención</b>	: Kateryne Wendy Huamán Torres
<b>MUESTRA</b>	<b>Producto declarado</b>	: Compost
	<b>Matriz</b>	: Compost
	<b>Procedencia</b>	: Ruma N° 1 - Muestra 02 - Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash
	<b>Ref./Condición</b>	: Cadena de Custodia CC170064
<b>MUESTREO</b>	<b>Responsable</b>	: Muestra proporcionada por el cliente
	<b>Referencia:</b>	: No indica
<b>LABORATORIO</b>	<b>Fecha de recepción</b>	: 06/Abril/2017
	<b>Fecha de análisis</b>	: 06 - 28 de Abril/2017
	<b>Cotización N°</b>	: CO170270

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>1</sub> M <sub>2</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	06/04/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:10
					Código del Laboratorio	OT170074-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	% ms	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		25.45
NUC04	Relación C / N	....	(*)	...		17.00
NUC06	Nitrógeno Total	% ms	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		1.47

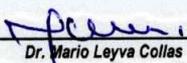
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental. Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimentes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170075-F

<b>CLIENTE</b>	<b>Razón Social</b>	: KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES
	<b>Dirección</b>	: Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia
	<b>Atención</b>	: Kateryne Wendy Huamán Torres
<b>MUESTRA</b>	<b>Producto declarado</b>	: Compost
	<b>Matriz</b>	: Compost
	<b>Procedencia</b>	: Ruma N° 1 - Muestra 03 - Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash
	<b>Ref./Condición</b>	: Cadena de Custodia CC170064
<b>MUESTREO</b>	<b>Responsable</b>	: Muestra proporcionada por el cliente
	<b>Referencia:</b>	: No indica
<b>LABORATORIO</b>	<b>Fecha de recepción</b>	: 06/Abril/2017
	<b>Fecha de análisis</b>	: 06 - 28 de Abril/2017
	<b>Cotización N°</b>	: CO170270

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>1</sub> M <sub>3</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	06/04/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	10:20
					Código del Laboratorio	OT170075-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	% ms	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		27.87
NUC04	Relación C / N	...	(*)	...		19.00
NUC06	Nitrógeno Total	% ms	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		1.45

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

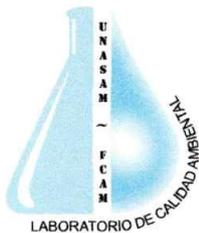
Leyenda: APHA: Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170076-F

<b>CLIENTE</b>	<b>Razón Social</b>	: KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES
	<b>Dirección</b>	: Av. Wilcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia
	<b>Atención</b>	: Kateryne Wendy Huamán Torres
<b>MUESTRA</b>	<b>Producto declarado</b>	: Compost
	<b>Matriz</b>	: Compost
	<b>Procedencia</b>	: Ruma N° 2 - Muestra 01 - Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash
	<b>Ref./Condición</b>	: Cadena de Custodia CC170064
<b>MUESTREO</b>	<b>Responsable</b>	: Muestra proporcionada por el cliente
	<b>Referencia:</b>	: No indica
<b>LABORATORIO</b>	<b>Fecha de recepción</b>	: 06/Abril/2017
	<b>Fecha de análisis</b>	: 06 - 28 de Abril/2017
	<b>Cotización N°</b>	: CO170270

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>2</sub> M <sub>1</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	06/04/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	11:00
					Código del Laboratorio	OT170076-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	% ms	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		26.22
NUC04	Relación C / N	....	(*)	...		25.00
NUC06	Nitrógeno Total	% ms	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		1.05

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: APHA: Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

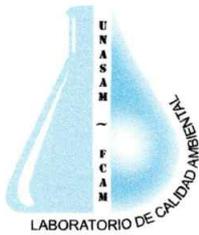
Huaraz, 13 de Febrero de 2023



*Mario Leyva Collas*

Dr. Mario Leyva Collas  
Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
FCAM - UNASAM  
CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimentes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.



## INFORME DE ENSAYO OT170077-F

<b>CLIENTE</b>	<b>Razón Social</b>	: KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES
	<b>Dirección</b>	: Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia
	<b>Atención</b>	: Kateryne Wendy Huamán Torres
<b>MUESTRA</b>	<b>Producto declarado</b>	: Compost
	<b>Matriz</b>	: Compost
	<b>Procedencia</b>	: Ruma N° 2 - Muestra 02 - Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash
	<b>Ref./Condición</b>	: Cadena de Custodia CC170064
<b>MUESTREO</b>	<b>Responsable</b>	: Muestra proporcionada por el cliente
	<b>Referencia:</b>	: No indica
<b>LABORATORIO</b>	<b>Fecha de recepción</b>	: 06/Abril/2017
	<b>Fecha de análisis</b>	: 06 - 28 de Abril/2017
	<b>Cotización N°</b>	: CO170270

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>2</sub> M <sub>2</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	06/04/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	11:10
					Código del Laboratorio	OT170077-F
<b>NUC</b>	<b>ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST</b>					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	% ms	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		28.22
NUC04	Relación C / N	....	(*)	...		29.00
NUC06	Nitrógeno Total	% ms	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		0.97

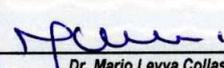
(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: APHA: Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.

### INFORME DE ENSAYO OT170078-F

**CLIENTE** Razón Social : KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES  
 Dirección : Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia  
 Atención : Kateryne Wendy Huamán Torres

**MUESTRA** Producto declarado : Compost  
 Matriz : Compost  
 Procedencia : Ruma N° 2 - Muestra 03 - Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash  
 Ref./Condición : Cadena de Custodia CC170064

**MUESTREO** Responsable : Muestra proporcionada por el cliente  
 Referencia : No indica

**LABORATORIO** Fecha de recepción : 06/Abril/2017  
 Fecha de análisis : 06 - 28 de Abril/2017  
 Cotización N° : CO170270

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R <sub>2</sub> M <sub>3</sub>
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	06/04/2017
					Hora muestreo <sup>2</sup>	11:20
					Código del Laboratorio	OT170078-F
NUC	ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	% ms	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		29.38
NUC04	Relación C / N	....	(*)	...		21.00
NUC06	Nitrógeno Total	% ms	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		1.41

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

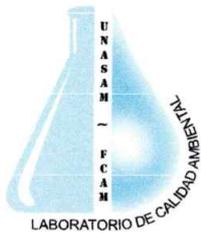
<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: APHA: Standard Method for the Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
 Dr. Mario Leyva Collas  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604



## INFORME DE ENSAYO OT170094-F

<b>CLIENTE</b>	<b>Razón Social</b>	: KATERYNE WENDY HUAMÁN TORRES
	<b>Dirección</b>	: Av. Willcahuain Acovichay Alto N° 520 - Independencia
	<b>Atención</b>	: Kateryne Wendy Huamán Torres
<b>MUESTRA</b>	<b>Producto declarado</b>	: Compost
	<b>Matriz</b>	: Compost
	<b>Procedencia</b>	: Ruma N° 3 - Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos, Pongor, Distrito de Independencia, Provincia de Huaraz - Ancash
	<b>Ref./Condición</b>	: Cadena de Custodia CC170078
<b>MUESTREO</b>	<b>Responsable</b>	: Muestra proporcionada por el cliente
	<b>Referencia:</b>	: No indica
<b>LABORATORIO</b>	<b>Fecha de recepción</b>	: 27/Junio/2017
	<b>Fecha de análisis</b>	: 27 - 19 de Julio/2017
	<b>Cotización N°</b>	: CO170270

CÓD.	PARÁMETRO	UNIDAD DE MEDIDA	MÉTODO	LÍMITE DE DETECCIÓN	MUESTRA	
					Código del cliente	R3
					Fecha de muestreo <sup>1</sup>	26/06/2017
					Hora muestreo <sup>1</sup>	09:00
					Código del Laboratorio	OT170094-F
NUC	ANÁLISIS DE NUTRIENTES EN COMPOST					
NUC02	Carbono Orgánico Total(COT)	% ms	NOM21 - AS - 07 (*)	0.01		25.44
NUC04	Relación C / N	...	(*)	...		24.00
NUC06	Nitrógeno Total	% ms	Digestión Koroleff, nitrospectral (*)	0.5		1.06

(\*) Los métodos indicados No han sido acreditados por el INACAL - DA

<sup>1</sup> Datos proporcionados por el cliente

Leyenda: APHA: Standard Method for de Examination of Water and Wastewater, 22 nd. Edition-2012

Huaraz, 13 de Febrero de 2023



  
**Dr. Mario Leyva Collas**  
 Administrador del Laboratorio de Calidad Ambiental  
 FCAM - UNASAM  
 CQP N° 604

Está prohibida la reproducción de este informe salvo autorización del Laboratorio de Calidad Ambiental.  
 Los resultados son válidos sólo para las muestras analizadas en el mismo. Las contramuestras o muestras dirimientes se conservarán de acuerdo a su tiempo de perecibilidad.