

ANEXOS

ANEXO 1

ANÁLISIS DE LABORATORIO Y FICHA TECNICA DEL BIOCAT 15

Análisis de la caracterización de la materia prima

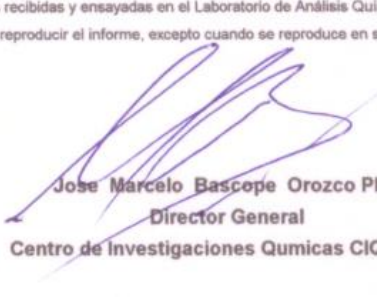
Condiciones de recepcion de muestra	
Fecha de recepción	2026-05-11
Fecha de análisis	2026-05-12
Fecha de elaboración de informe	2026-02-23
Aspecto	Sólido
Color	Plomo
Envase	Plástico
Responsable de la recepcion:	Carmen Ordoñez
Observaciones:	-

Ítem	Parámetros	Unidad	Método de Ensayos	Límite de Detección	Resultado
Minerales					
1	Ácido Fulvico	g/Kg	Gravimétrico	0,01	106,9
2	Ácidos Húmicos	g/Kg	Gravimétrico	0,01	201,6
3	Carbón Orgánico	g/100g	Gravimétrico	0,01	7,14
4	Humedad	g/100g	Gravimétrico	0,1	4,06
5	Cenizas	g/100g	Gravimétrico	0,01	80,49

Los resultados corresponden a las muestras recibidas y ensayadas en el Laboratorio de Análisis Químicos

Sin la aprobación del laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad

LD: Límite de Detección


Jose Marcelo Bascope Orozco PhD
Director General
Centro de Investigaciones Químicas CIQ S.R.L.



Fuente: CIQ S.R.L, 2026

Análisis de caracterización del producto

Condiciones de recepción de muestra

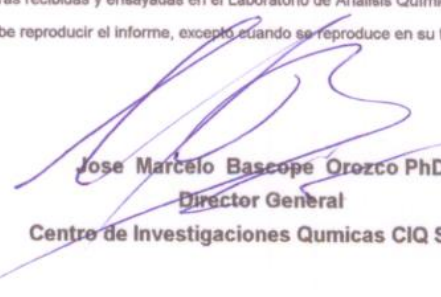
Fecha de recepción 2026-05-26
Fecha de análisis 2026-06-08
Fecha de elaboración de informe 2026-06-09
Aspecto Líquido
Color Guindo
Envase Plástico
Responsable de la recepción: Cecilia Monzon
Observaciones: -

Item	Parámetros	Unidad	Método de Ensayos	Límite de Detección	Resultado
Minerales					
1	Acido Fulvico	g/Kg	Gravimétrico	0,01	151.2
2	Acidos Humicos	g/Kg	Gravimétrico	0,01	192,10

Los resultados corresponden a las muestras recibidas y ensayadas en el Laboratorio de Análisis Químicos

Sin la aprobación del laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad

LD: Límite de Detección


Jose Marcelo Baseope Orozco PhD
Director General
Centro de Investigaciones Químicas CIQ S.R.L.



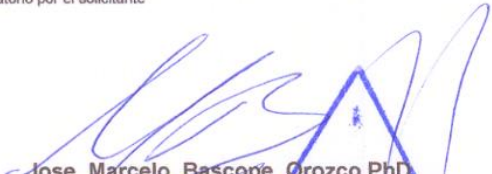
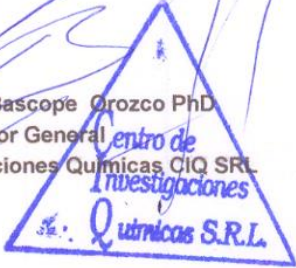
Fuente: CIQ S.R.L, 2026

Análisis de los AH y AF de la Biofactoria de Casa Real

Condiciones de recepción de muestra				
Fecha de recepción	2025-09-04			
Fecha de análisis	Inicio:	2025-09-05	Fin:	2025-09-016
Fecha de elaboración de informe	2025-09-19			
Aspecto	Líquido			
Color	Negro			
Envase	Plástico			
Responsable de la recepción:	Carme O.			
Observaciones:	-			

Ítem	Parámetros	Unidad	Método de Ensayos	Resultado
1	Acidos Humicos	g/100g	Gravimetrico	8,44
2	Acidos Fulvicos	g/100g	Gravimetrico	3,3

El resultado refiere a la muestra remitida al laboratorio por el solicitante
LD : Limite de Deteccion


Jose Marcelo Bascope Orozco PhD
Director General
Centro de Investigaciones Químicas CIQ SRL


Fuente: SAIV Ltda., 2026

Ficha técnica del BIOCAT 15



U: Av. Cristo Redentor Bvo anillo
Edif. El Remanso, Of. 105
Santa Cruz - Bolivia
T: (+591) 3-342 9226
E: contacto@greenfield.com.bo

Guiados por el conocimiento

FICHA TÉCNICA

Biocat 15

Composición:	Extracto húmico, Óxido de Potasio (K_2O) y Materia orgánica.
Aspecto:	Líquido, negro.
Extracto húmico total	16,5 % p/v
Ácidos húmicos	7,7 % p/v
Ácidos fúlvicos	8,8 % p/v
Óxido de Potasio (K_2O)	4,4 % p/v
Materia orgánica	73,7 % p/v
pH:	>12
Presentación:	Bidones plásticos de 1L, 5L y 25L.

Fuente: Greenfield, 2026

ANEXO 2

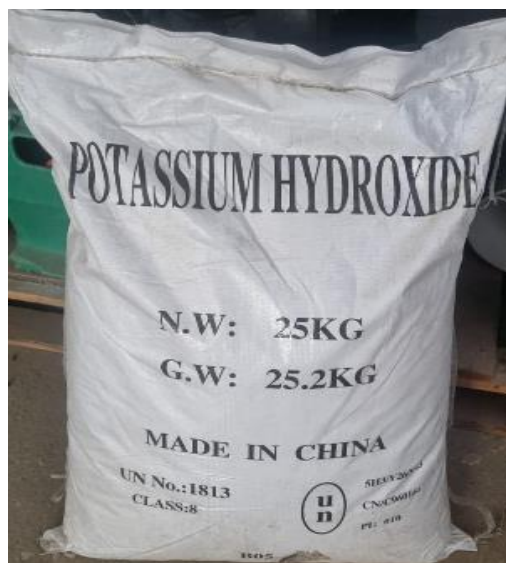
REACTIVOS UTILIZADOS EN EL PROYECTO

Leonardita



Fuente: SAIV Ltda., 2026

Hidróxido de Potasio



Fuente: SAIV Ltda., 2026

Ácido cítrico



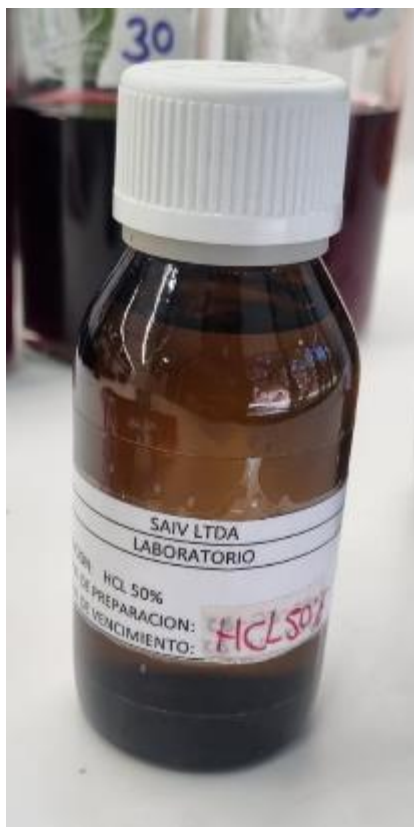
Fuente: SAIV Ltda., 2026

Agua destilada



Fuente: SAIV Ltda., 2026

Ácido Clorhídrico



Fuente: SAIV Ltda., 2026

ANEXO 3

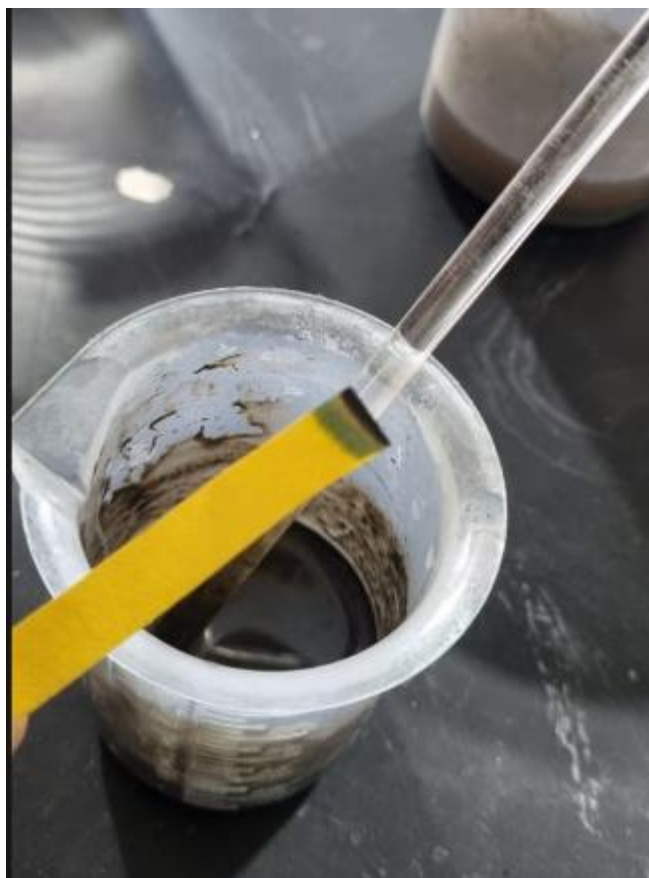
PRUEBA DE CAMPO CON AH Y AF DE LA BIOFACTORIA DE CASA REAL

AH y AF enriquecidos con urea aplicado en pastizal



Fuente: SAIV Ltda., 2025

pH del producto



Fuente: SAIV Ltda., 2025

ANEXO 4

CALCULO DE MASAS, RENDIMIENTO Y FORMULAS

					H%=	4,06	
N°	Mo	Ms	Mp	Mt	Mr	Mext	R
1	10,0313	9,62402922	1,4805	10,4768	8,9963	0,62772922	6,52
2	10,0512	9,64312128	1,5412	10,5967	9,0555	0,58762128	6,09
3	10,0287	9,62153478	1,5169	10,5016	8,9847	0,63683478	6,62
4	10,0565	9,6482061	1,6019	10,6392	9,0373	0,6109061	6,33
5	10,0864	9,67689216	1,506	10,5256	9,0196	0,65729216	6,79
6	10,0131	9,60656814	1,513	10,5572	9,0442	0,56236814	5,85
7	10,0154	9,60877476	1,569	10,4145	8,8455	0,76327476	7,94
8	10,0283	9,62115102	1,5182	10,416	8,8978	0,72335102	7,52
9	10,0222	9,61529868	1,5441	10,5521	9,008	0,60729868	6,32
10	10,0187	9,61194078	1,5464	10,5379	8,9915	0,62044078	6,45
11	10,005	9,598797	1,5541	10,4831	8,929	0,669797	6,98
12	10,0255	9,6184647	1,5235	10,561	9,0375	0,5809647	6,04
13	10,0558	9,64753452	1,5524	10,5103	8,9579	0,68963452	7,15
14	10,0484	9,64043496	1,5203	10,54919	9,02889	0,61154496	6,34
15	10,001	9,5949594	1,5635	10,4296	8,8661	0,7288594	7,60
16	10,0092	9,60282648	1,5519	10,4651	8,9132	0,68962648	7,18
17	10,0071	9,60081174	1,5563	10,4979	8,9416	0,65921174	6,87
18	10,0715	9,6625971	1,5544	10,6511	9,0967	0,5658971	5,86
19	10,0157	9,60906258	1,5193	10,5182	8,9989	0,61016258	6,35
20	10,054	9,6458076	1,5344	10,5479	9,0135	0,6323076	6,56
21	10,0602	9,65175588	1,5252	10,5476	9,0224	0,62935588	6,52
22	10,0355	9,6280587	1,577	10,6268	9,0498	0,5782587	6,01
23	10,0805	9,6712317	1,5516	10,4307	8,8791	0,7921317	8,19
24	10,0805	9,6712317	1,5207	10,5064	8,9857	0,6855317	7,09
Donde:							
Mo (Dato):	Masa inicial (g)			Masa seca:	$m_s = m_o * (1 - \frac{H}{100})$		
Ms:	Masa inicial seca (g)						
Mp (Dato):	Masa del papel filtro (g)			Masa residuo:	$m_r = m_T - m_p$		
Mt (Dato):	Masa del residuo y el papel (g)						
Mr:	Masa del residuo (g)			Masa extraida:	$m_{ext} = m_s - m_f$		
Mext:	Masa extraida (g)						
R:	Rendimiento (%)			Rendimiento:	$R = \frac{m_s - m_f}{m_s} * 100\%$		

Fuente: Elaboración propia, 2026

ANEXO 5

REGRESIÓN CON INTERACCIÓN

Regression Analysis							
OVERALL FIT							
Multiple R	0,919889627		AIC	-57,6095565			
R Square	0,846196925		AICc	-52,6683801			
Adjusted R Square	0,81381733		SBC	-51,7192874			
Standard Error	0,27479635						
Observations	24						
ANOVA				Alpha	0,05		
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-value</i>	<i>sig</i>	
Regression	4	7,893724123	1,973431031	26,13364781	1,70719E-07	yes	
Residual	19	1,434747642	0,075513034				
Total	23	9,328471765					
	<i>coeff</i>	<i>std err</i>	<i>t stat</i>	<i>p-value</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>vif</i>
Intercept	7,362623439	0,41937575	17,55614966	3,35564E-13	6,484859906	8,24038697	
Temperatura (°C)	-0,01552147	0,00320529	-4,8424546	0,000113138	-0,02223022	-0,00881272	1
Tiempo (h)	-0,443818776	0,177380281	-2,502075055	0,021645506	-0,81507997	-0,07255758	10
Relación S/L (g/mL)	-0,082996785	0,05017072	-1,654287305	0,114495348	-0,18800531	0,02201174	5
t x rsl	0,101496475	0,022437028	4,523614946	0,000232395	0,054535236	0,14845771	14

Fuente: Elaboración propia, 2026

La ecuación obtenida por la regresión con interacción es:

$$R = 7,36 - 0,02T - 0,44t - 0,08RSL + 0,10txRSL$$

En donde los valores de temperatura, tiempo y relación S:L son negativos, mientras que la interacción tiempo x relación S:L.

REGRESIÓN SIN INTERACCIÓN

Regression Analysis							
OVERALL FIT							
Multiple R	0,824954706		AIC	-42,0673114			
R Square	0,680550267		AICc	-38,7339781			
Adjusted R Square	0,632632807		SBC	-37,3550961			
Standard Error	0,386003744						
Observations	24						
ANOVA				Alpha	0,05		
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>p-value</i>	<i>sig</i>	
Regression	3	6,348493951	2,11616465	14,20255306	3,44884E-05	yes	
Residual	20	2,979977814	0,148998891				
Total	23	9,328471765					
	<i>coeff</i>	<i>std err</i>	<i>t stat</i>	<i>p-value</i>	<i>lower</i>	<i>upper</i>	<i>vif</i>
Intercept	5,840176311	0,35147154	16,61635622	3,59445E-13	5,107019526	6,5733331	
Temperatura (°C)	-0,01552147	0,004502439	-3,447346994	0,002547185	-0,02491339	-0,00612955	1
Tiempo (h)	0,317404788	0,078792684	4,028353523	0,000658393	0,153046128	0,48176345	1
Relación S/L (g/mL)	0,119996166	0,031517074	3,807338411	0,001103466	0,054252702	0,18573963	1

Fuente: Elaboración propia, 2026

La ecuación obtenida por la regresión sin interacción es:

$$R = 5,84 - 0,02T + 0,32t + 0,12RSL$$

En donde los valores de tiempo y relación S:L son positivos y el valor de temperatura es negativo.

Si se utiliza ambas ecuaciones y se calculan los rendimientos teóricos se obtiene:

sin interaccion	con interaccion
% Rendimiento teorico	% Rendimiento teorico
6,362	6,62073
5,802	6,07753
6,996	6,74809
6,436	6,20489
6,967	6,71328
6,407	6,17008
7,601	7,85564
7,041	7,31244
6,362	6,62073
5,802	6,07753
6,996	6,74809
6,436	6,20489
6,967	6,71328
6,407	6,17008
7,601	7,85564
7,041	7,31244
6,362	6,62073
5,802	6,07753
6,996	6,74809
6,436	6,20489
6,967	6,71328
6,407	6,17008
7,601	7,85564
7,041	7,31244

Fuente: Elaboración propia, 2026

Analizando mediante una regresión lineal de un factor:

DESCRIPTION					Alpha
<i>Group</i>	<i>Count</i>	<i>Sum</i>	<i>Mean</i>	<i>Variance</i>	<i>SS</i>
sin interacción	24	160,836	6,7015	0,282151565	6,489486
con interacción	24	161,10804	6,712835	0,343233838	7,894378273
ANOVA					
<i>Sources</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P value</i>
Between Groups	0,00154179	1	0,001541787	0,004930677	0,944323913
Within Groups	14,3838643	46	0,312692702		
Total	14,3854061	47	0,306072469		

Fuente: Elaboración propia, 2026

En donde no existe significancia en los promedios de ambos rendimientos, por lo que es indiferente el uso de una u otra ecuación, pero sí existe un sesgo en la interpretación, en donde, por un lado, el tiempo y la relación S:L son negativas (con interacción) y, por otro lado, estas variables son positivas (sin interacción), que, de acuerdo al diseño estudiado y resultados obtenidos, el tiempo y la relación S:L afectan positivamente al rendimiento independientemente de su interacción.