

ANEXOS

ANEXOS

Anexo N.º 1: Análisis del sustrato



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y FORESTALES
LABORATORIO DE SUELOS



INFORME DE LABORATORIO

INFORMACION DEL CLIENTE

NOMBRE: Mariá Candelaria Nieves Lizama
 DIRECCION: Campus Universitario-El Tejar
 DEPARTAMENTO: Tarja TELÉFONO: 68703134

INFORMACION DE CAMPO

PROCEDENCIA: Campus Universitario-El Tejar/Cercado Tarja
 COD: LS-202404-0010
 FECHA DE INGRESO DE MUESTRA: 14/09/2025 FECHA FIN DE ENSAYO: 20/09/2025
 FECHA INICIO ENSAYO: 15/09/2025 REF. MUESTRA: Suelo
 PROFUNDIDAD DE MUESTREO: 15 cm
 IDENTIFICACION DE LA MUESTRA: M1

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO

PARAMETRO	RESULTADO	CLASIFICACION	INTERPRETACION AGRONÓMICA	METODO
Textura	72.12 %Arena	Franco Arenosa	Riesgo de compactación Riesgo moderado	ASTM D-422
	8.22 %Limo			ASTM D-854
	19.66 %Arcilla			Óptima
Densidad Aparente	1.39 g/cm³	No salino	Sin restricciones para cultivos	ISO 11265
Conductividad eléctrica	0.15 dSm			

PROPIEDADES QUÍMICAS GENERALES

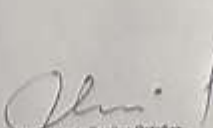
PARAMETRO	RESULTADO	CLASIFICACION	INTERPRETACION AGRONÓMICA	METODO
pH	8.16	Ligeramente alcalino	Algunos micronutrientes menos disponibles	ASTM D-4972
Materia Orgánica	4.62 %	Alto	Mantenimiento conservacionista	ISO 14235

MACRONUTRIENTES PRIMARIOS

PARAMETRO	RESULTADO	CLASIFICACION	INTERPRETACION AGRONÓMICA	METODO
Nitrogeno Total	0.401 %	Muy alto	Riesgo de exceso y pérdidas por lixiviación	ISO 11261
Fósforo Disponible	230.16 mg/kg	Muy alto	No se recomienda fertilización fosfatada	ISO 11263
Potasio Intercambiable	695.42 mg/kg	Muy alto	No se recomienda fertilización potásica	ISO 11290

RECOMENDACIONES

Suelo con pH 8.16 (ligeramente alcalino - algunos micronutrientes menos disponibles; CE = 0.1485 dSm (no salino, sin limitaciones); N = 0.401% (Muy alta - riesgo de lixiviación); P = 230.16 mg/kg (muy alto - no fertilizar, riesgo de acumulación); K = 695.42 mg/kg (muy alto - riesgo de desbalance con Ca y Mg).


Ing. Wilfredo Benítez Orozco
JEFE LABORATORIO DE SUELOS



Anexo N.º 2: Cálculos para las dosificaciones de los tratamientos

Cálculo de la cantidad de nitrógeno para cada unidad experimental

Para realizar el cálculo de la cantidad de nitrógeno para cada unidad experimental inicialmente se realizó el cálculo del peso del suelo.

Cálculo del peso del suelo kg/ha

$$P. del suelo \frac{kg}{ha} = 10000 m^2 * d. aparente del suelo \left(\frac{g}{cm^3} \right) * prof. (m) * 1000$$

$$P. del suelo \frac{kg}{ha} = 10000 m^2 * 1,3 \frac{g}{m^3} * 0,15m * 1000$$

$$P. del suelo kg/ha = 1950000 kg/ha$$

Cálculo del suelo para las macetas

$$d = \frac{m}{v}$$

$$m = d \times v$$

$$m = 1,3 \frac{g}{cm^3} \times 2615,5 cm^3$$

$$m = 3400g$$

$$m = 3400g \times \frac{1 kg}{1000 g}$$

$$m = 3,40 kg de suelo$$

Cálculo de la cantidad de nitrógeno para el tratamiento T1

Como resultado del análisis de suelo tenemos un valor de 0,401% de nitrógeno total, realizando los cálculos y la interpretación correspondiente se determina que el suelo tiene una cantidad de 127 kg/ha.

El tratamiento T1 fue tomado como el tratamiento testigo por lo tanto no se le agrego ninguna cantidad de fertilizante.

Cálculo de la cantidad de nitrógeno para el tratamiento T2

$$160\text{kg/ha} - 127\text{kg/ha} = 33(\text{kg de N})/\text{ha}$$

Se debe de agregar 33 kg de N/ha.

$$100 \text{ kg de U} \rightarrow 46 \text{ kg de N}$$

$$x \leftarrow 33 \text{ kg de N}$$

$$x = 71,7 \text{ kg de Urea}$$

De estos 71,7 kg de Urea, el 60% está disponible para la planta por lo tanto tenemos la siguiente regla de 3:

$$71,7 \text{ kg de U} \rightarrow 100\%$$

$$x \leftarrow 60\%$$

$$x = 43,02 \text{ kg de Urea}$$

$$71,7 \text{ kg de urea} + 43,2 \text{ kg de urea} = 114,72 \text{ kg de urea/ha}$$

Se debe agregar 114,72 kg de urea/ha.

$$1950000 \text{ de suelo} \rightarrow 114,72 \text{ kg de U/ha}$$

$$3,4 \text{ kg de suelo} \rightarrow x$$

$$x = 0,0002 \text{ kg de urea/maceta.}$$

$$x = 0,0002 \text{ kg de urea/maceta} * \frac{1000 \text{ gr}}{1 \text{ kg}}$$

$$x = 0,20 \text{ gramos urea/maceta}$$

Considerando que cada maceta tenía 2 plantas por lo tanto por cada tratamiento se **agregó 0,40 gramos de urea/maceta.**

Cálculo de la cantidad de nitrógeno para el tratamiento T3

$$190\text{kg/ha} - 127\text{kg/ha} = 63(\text{kg de N})/\text{ha}$$

Se debe de agregar 63 kg de N/ha.

$$100 \text{ kg de U} \rightarrow 46 \text{ kg de N}$$

$$x \leftarrow 63 \text{ kg de N}$$

$$x = 137 \text{ kg de Urea}$$

De estos 137 kg de Urea, el 60% está disponible para la planta por lo tanto tenemos la siguiente regla de 3:

$$137 \text{ kg de U} \rightarrow 100\%$$

$$x \leftarrow 60\%$$

$$x = 82 \text{ kg de Urea}$$

$$82 \text{ kg de urea} + 137 \text{ kg de urea} = 219 \text{ kg de urea/ha}$$

Se debe agregar 114,72 kg de urea/ha.

$$1950000 \text{ de suelo} \rightarrow 219 \text{ kg de U/ha}$$

$$3,4 \text{ kg de suelo} \rightarrow x$$

$$x = 0,00038 \text{ kg de urea/maceta.}$$

$$x = 0,00038 \text{ kg de urea/maceta} * \frac{1000 \text{ gr}}{1 \text{ kg}}$$

$$x = 0,40 \text{ gramos urea/maceta}$$

Considerando que cada maceta tenía 2 plantas por lo tanto por cada tratamiento se agregó 0,80 gramos de urea/maceta.

Cálculo de la cantidad de nitrógeno para el tratamiento T4

$$220 \text{ kg/ha} - 127 \text{ kg/ha} = 93 (\text{kg de N})/\text{ha}$$

Se debe de agregar 93 kg de N/ha.

$$100 \text{ kg de U} \rightarrow 46 \text{ kg de N}$$

$$x \leftarrow 93 \text{ kg de N}$$

$$x = 202.17 \text{ kg de Urea}$$

De estos 202,17 kg de Urea, el 60% está disponible para la planta por lo tanto tenemos la siguiente regla de 3:

$$202,17 \text{ kg de U} \rightarrow 100\%$$

$$x \leftarrow 60\%$$

$$x = 121,3 \text{ kg de Urea}$$

$$202,17 \text{ kg de urea} + 121,3 \text{ kg de urea} = 323,47 \text{ kg de urea/ha}$$

Se debe agregar 323,47 kg de urea/ha.

$$1950000 \text{ de suelo} \rightarrow 323,47 \text{ kg de U/ha}$$

$$3,4 \text{ kg de suelo} \rightarrow x$$

$$x = 0,00056 \text{ kg de urea/maceta.}$$

$$x = 0,00056 \text{ kg de urea/maceta} * \frac{1000 \text{ gr}}{1 \text{ kg}}$$

$$x = 0,6 \text{ gramos urea/maceta}$$

Considerando que cada maceta tenía 2 plantas por lo tanto por cada tratamiento se agregó 1,2 gramos de urea/maceta.

Anexo N.º 3: Carta de solicitud de la taxonomía del cultivo

Tarija 21 de octubre del 2025

Señor:

Ing. M.Sc. Ismael Acosta Galarza

DOCENTE-FCA Y F

Presente.

REF. SOLICITUD DE LA TAXONOMÍA DE LA LECHUGA (*Lactuca sativa* L.)

Ingeniero:

A través del presente saludarle a usted con las consideraciones más distinguidas y desearle éxitos en las funciones que desempeña.

Mediante la presente carta me dirijo a usted en calidad de estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica con el motivo de solicitarle la información taxonómica de la planta de lechuga, información que me permitirá enriquecer mi trabajo de investigación en la materia de profesionalización II IAG-507.

Sin otro particular motivo y seguro de contar con su colaboración, reciba un cordial saludo.

Atentamente:



Univ. Maria Candalaria Nieves Lizarraga

Estudiante de ingeniería agronómica

RU: 117070

TEL. 68703134

Recibido
21/10/2025

Anexo N.º 4: Preparación del sustrato y llenado de macetas



Anexo N.º 5: Trasplante de plantines y labores culturales



Anexo N.º 6: Fertilización y toma de datos y muestras



Anexo N° 7: Toma de muestra del sustrato postcosecha



Anexo N.º 8: Toma de muestras de lixiviado**Anexo N.º 9: Procesamiento de las muestras**

Anexo N.º 10: Procesamiento de las muestras y análisis

