



**Universidad Estatal Península de Santa Elena**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Carrera de Agropecuaria**

**COMPONENTE PRÁCTICO DEL EXAMEN DE CARÁCTER COMPLEXIVO**

**MODALIDAD: “ESTUDIO DE CASO”**

**RECOMENDACIONES PARA LA FERTILIZACIÓN DE  
SUELOS DE LA PARROQUIA COLONCHE**

Previo a la obtención del título de:

**INGENIERA AGROPECUARIA**

**Autora:** Kiara Karen Marriott Pulgar.

La Libertad, 2021



**Universidad Estatal Península de Santa Elena**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Carrera de Agropecuaria**

**RECOMENDACIONES PARA LA FERTILIZACIÓN DE  
SUELOS DE LA PARROQUIA COLONCHE**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previo a la obtención del Título de:

**INGENIERA AGROPECUARIA**

**Autora:** Kiara Karen Marriott Pulgar.

**Tutor:** Ing. Carlos Balmaseda Espinosa.Ph.D

**La Libertad, 2021**

## TRIBUNAL DE GRADO



---

Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph. D  
**DIRECTORA DE CARRERA  
DE AGROPECUARIA  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Daniel Ponce de León, Ph. D  
**PROFESOR ESPECIALISTA  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Carlos Balmaseda Espinosa, Ph. D  
**PROFESOR TUTOR  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Andrés Drouet Candell, Msc.  
**PROFESOR GUÍA DE LA UIC  
SECRETARIO**

## RESUMEN

Uno de los problemas que enfrenta la parroquia de Colonche en términos de desarrollo agrícola es la falta de asesoría técnica especializada para el manejo adecuado de la tierra provocado por el desconocimiento de los agricultores de las nuevas técnicas de manejo y la falta de capacidad económica para obtenerlo. Sin embargo, antes de proponer un sistema de fertilización, los pequeños agricultores deben obtener información inicial sobre su área de estudio, como análisis de textura del suelo, datos edafoclimáticos, análisis de macro y micronutrientes, entre otros.

La metodología aplicada en este caso fue la del análisis de los resultados de las muestras de suelo en la parroquia colonche para poder determinar la deficiencia de nutriente del suelo de cada una de ellas procediéndose luego a sugerir los cultivos apropiados de acuerdo con las diferentes clases texturales y establecer los diferentes tipos de fertilizantes a utilizar como el DAP, Nitrosulfato  $\text{NH}_4$ , Sulfato  $\text{NH}_4$  y las dosis adecuadas en los diferentes cultivos a sembrar papaya, maní, sandía, maracuyá, zapallo y maíz

**Palabras claves:** suelo, fertilidad, factores y dosis

## CARTA DE ORIGINALIDAD

**Ing.**  
**NADIA QUEVEDO PINOS, Ph.D**  
**DIRECTOR/A DE LA CARRERA DE AGROPECUARIA**  
**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA**  
**Presente. -**

Cumpliendo con los requisitos exigidos por la Facultad de Ciencias Agrarias, carrera de Agropecuaria, envío a Ud. el componente práctico del examen complejo titulado “RECOMENDACIONES PARA LA FERTILIZACION DE SUELOS DE LA PARROQUIA COLONCHE”, para que se considere su sustentación, señalando los siguiente:

1. La investigación es original.
2. No existen compromisos ni obligaciones financieras con organismos estatales y privados que puedan afectar, el contenido, resultados o conclusiones de la presente investigación.
3. Constatamos que la persona designada como tutor/a es el/la responsable de generar la versión final de la investigación.
4. El/la tutor/a certifica la originalidad de la investigación y el desarrollo de la misma, cumpliendo con los principios éticos.



---

Kiara Karen Marriott Pulgar  
**AUTOR/A**

**Email:**  
**kiaramarriott@gmail.com**  
**Número Celular:0939088375**



---

Ing. Carlos Balmaseda, Ph. D  
**TUTOR/A**

**Email: cbalmaseda@upse.edu.ec**  
**Número Celular:0969712646**

## INDICE

<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>1</b>
<b>PROBLEMA:.....</b>	<b>2</b>
<b>HIPÓTESIS:.....</b>	<b>2</b>
<b>OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>2</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>2</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>3</b>
1.1 Distancia de siembra .....	5
2.1 Plantas por hectárea .....	5
3.1 Numero de fruto por hectárea .....	6
4.1 Rendimiento por hectárea .....	6
5.1 Requerimientos del cultivo .....	6
6.1 Dosis de fertilizante.....	7
7.1 Suministro kg/ha (aporte del suelo) .....	7
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>8</b>
8.1 Resultados.....	8
9.1 DISCUSIÓN .....	19
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>21</b>
10.1 Conclusiones .....	21
11.1 Recomendaciones .....	21
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>22</b>
<b>ANEXO.....</b>	<b>24</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> codificación de tipo de muestras .....	5
<b>Tabla 2</b> Demanda de nutrientes del cultivo de maíz .....	10
<b>Tabla 3</b> Dosis de fertilizantes del cultivo de maíz.....	10
<b>TABLA 4</b> Cálculos de regulación de pH para aplicación de enmienda .....	11
<b>Tabla 5</b> Demanda de nutrientes del cultivo de zapallo .....	12
<b>Tabla 6</b> Dosis de fertilizantes del cultivo de zapallo.....	12
<b>Tabla 7</b> Demanda de nutrientes del cultivo de maní.....	13
<b>Tabla 8</b> Dosis de fertilizantes del cultivo de maní .....	13
<b>Tabla 9</b> Cálculos de regulación de pH para aplicación de enmienda .....	14
<b>Tabla 10</b> Demanda de nutrientes del cultivo de maracuyá .....	15
<b>Tabla 11</b> Dosis de fertilizantes del cultivo de maracuyá.....	15
<b>Tabla 12</b> Demanda de nutrientes del cultivo de sandia .....	16
<b>Tabla 13</b> Dosis de fertilizantes del cultivo de sandia .....	16
<b>Tabla 14</b> Cálculos de regulación de pH para aplicación de enmienda.....	17
<b>Tabla 15</b> Demanda de nutrientes del cultivo de papaya .....	18
<b>Tabla 16</b> Dosis de fertilizantes del cultivo de papaya.....	18

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1 Mapa de muestreo de la parroquia Colonche. ....</b>	<b>3</b>
<b>Figura 2 Fragmento de la tabla de datos asociada al mapa de punto de muestreo.....</b>	<b>3</b>
<b>Figura 3 Mapa de zonas del muestro de la Parroquia Colonche generado por el programa</b>	
<b>QGIS 3.4 Madeira .....</b>	<b>8</b>



## ÍNDICE DE ANEXO

- Anexo 1 resultados de las muestras del análisis de suelo**
- Anexo 2 Resultados de las muestras del análisis de suelo**
- Anexo 3 Resultados de las muestras del análisis de suelo**
- Anexo 4 Resultados de las muestras del análisis de suelo**

## ***INTRODUCCION***

La provincia de Santa Elena cuenta con tierras de suelos y escasas lluvias. ubicada en la zona costera del país, su principal actividad es la pesca, sin embargo, gracias a la implementación de un plan hidráulico, hace más de tres décadas, la agricultura ha dado grandes rubros en cuanto a la economía.

La parroquia Colonche está ubicada al centro y norte de la provincia de Santa Elena, cuenta con una extensión de 1.137,2 km<sup>2</sup>. Según el Censo Poblacional del 2010 tiene una población de 31.322 habitantes lo que arroja una densidad bruta de 27,5 hab/km<sup>2</sup>. Es la parroquia más grande de la provincia y representa 30,45% de la misma.

En Ecuador, generalmente, la actividad agrícola tiene la obligación de satisfacer las necesidades de alimento a la población, sin embargo, se enfrentan a la falta de apoyo económico y tecnología actualizada para superar los problemas de pérdida de los suelos agrícolas.

El objetivo de esta investigación es brindar soluciones a estos problemas de conocimientos y ofrecer una respuesta inmediata a uno de los mayores problemas que se han determinado: la pérdida de fertilidad. Los principales factores determinantes de la infertilidad del suelo son la falta de materia orgánica (incluyendo la biomasa microbiana), la textura, la estructura, la profundidad, el contenido de los nutrientes, la capacidad de almacenamiento (capacidad de adsorción), la reacción del suelo y la presencia de elementos tóxicos (por ejemplo: aluminio libre). Los suelos difieren ampliamente en estos factores. Para saber cómo mejorar la fertilidad baja o moderada del suelo, los agricultores deberán tener un conocimiento básico de su suelo Natalia Rodríguez Eugenio , (2019).

Sin embargo, antes de recomendar un sistema de fertilización los pequeños agricultores deben de obtener la información inicial de su área en estudio como análisis de textura de suelo, datos edafo-climáticos, análisis de macro y micronutrientes entre otros aspectos.

El análisis de suelo tiene como propósito evaluar las características físicas, químicas y biológicas, con la finalidad de adquirir información verídica, para establecer nuevos sistemas para el ámbito agrícola que ayudará a mejorar la productividad resultando no solo más proporción de alimentos si no más ingresos POZO, (2015).

Este conocimiento permitirá evaluar las condiciones del suelo y determinar cuál es puntualmente el origen de la pérdida de fertilidad para de esta manera, establecer las técnicas adecuadas de recuperación.

Uno de los problemas a que se enfrenta la parroquia Colonche en cuanto el desarrollo agrícola es el mal manejo del suelo ocasionado por la falta de conocimientos de los agricultores, por ausencia de asesoría técnica especializada por no tener capacidad económica de adquirirla.

***Problema:***

¿Cómo realizar una fertilización adecuada en los suelos de la parroquia Colonche?

***Hipótesis:***

El conocimiento de las características de los suelos permite realizar recomendaciones de las dosis de fertilizantes adecuadas a sus condiciones.

***Objetivo General***

Recomendar dosis de fertilizantes para suelos de la parroquia Colonche en correspondencia con sus características.

***Objetivos Específicos***

- Desarrollar una base de datos digital de la zona en estudio.
- Determinar las dosis de fertilizantes correspondientes a cada una de las condiciones estudiadas.

## Materiales y métodos

El estudio se realizó en la parroquia Colonche, provincia de Santa Elena, tomando en cuenta como fuentes principales las actividades agrícolas y diversos usos.

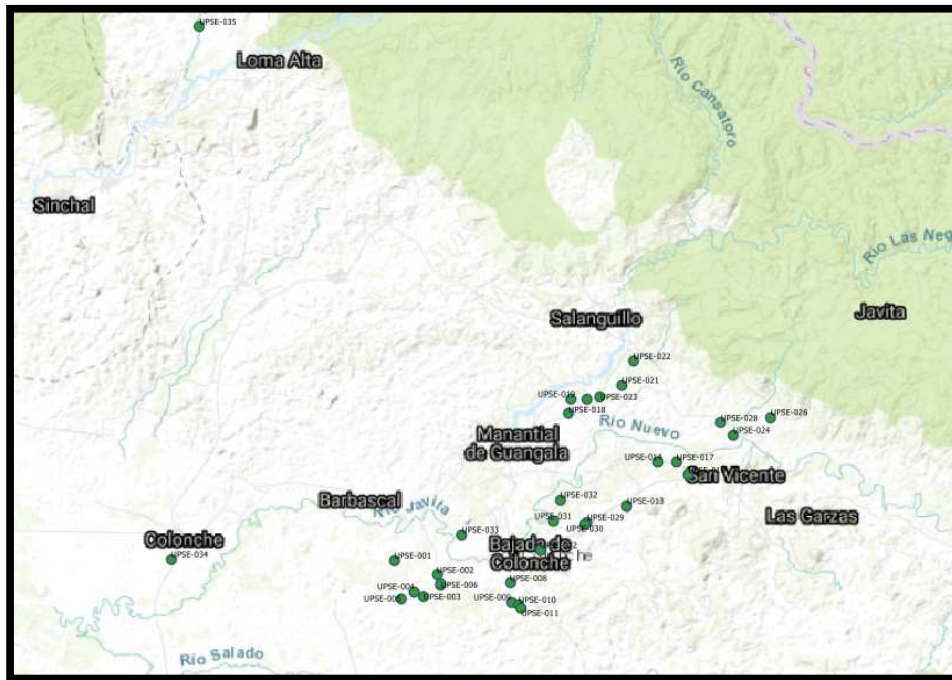


Figura 1 Mapa de muestreo de la parroquia Colonche.

Se realizó un levantamiento de 35 puntos de observación, pero a los efectos de este trabajo práctico para la titulación solamente se seleccionó un punto de cada cultivo estudiado.

No. muestro	Fecha	Comuna	X	Y	Uso	CLASE TEXTURAL	M.O%	pH	C.E(mS/cm)	RAS(°)	PSI(°)
UPSE-001	02/10/2020	San Marco	542494	3775879	Maíz	FRANCO-LIMOSO	1.2	8.2	0.55	2	2
UPSE-002	02/10/2020	San Marco	543642	3775488	Maíz	FRANCO-ARCILLO-LIM	2.7	7.7	0.48	2	2
UPSE-003	02/10/2020	San Marco	543290	3774897	Maíz	ARCILLOSO	1.2	7.3	0.57	2	1
UPSE-004	02/10/2020	San Marco	543044	3775048	Maíz	ARCILLOSO	1.6	7.4	0.87	1	1
UPSE-005	02/10/2020	San Marco	542679	3774848	Maíz	ARCILLOSO	1.2	7.7	0.53	2	1
UPSE-006	02/10/2020	San Marco	543746	3775218	Maíz	FRANCO-ARCILLO-LIM	1.5	7.9	0.78	2	1
UPSE-007	02/10/2020	San Marco	543738	3775265	Maní	FRANCO	0.9	7.9	0.83	2	2
UPSE-008	02/10/2020	Cerezal-Bd	545612	3775272	Maíz	FRANCO	1.6	7.4	1.85	3	3
UPSE-009	02/10/2020	Cerezal-Bd	545643	3774759	Maíz	FRANCO-ARCILLO-AR	0.4	8.5	0.57	3	2
UPSE-010	02/10/2020	Cerezal-Bd	545856	3774691	Maíz	ARCILLOSO	1.2	7.9	0.36	2	1
UPSE-011	02/10/2020	Cerezal-Bd	545924	3774583	Maíz	ARCILLOSO	1.2	7.9	2.1	3	3
UPSE-012	02/10/2020	Cerezal-Bd	546427	3776161	Maíz	FRANCO-ARENOSO	1.5	7.6	1.4	2	1
UPSE-013	02/10/2020	Cerezal-Bd	548771	3777356	Maracuyá	ARCILLOSO	1.2	7.9	0.85	4	4
UPSE-014	02/10/2020	Cerezal-Bd	549589	3778541	Maíz	FRANCO	2.2	8	1.04	2	1
UPSE-016	02/10/2020	Cerezal-Bd	550416	3778183	Maíz, pocc	FRANCO	1.2	8.2	1.9	1	1
UPSE-017	02/10/2020	Cerezal-Bd	550108	3778532	Maíz	FRANCO-ARENOSO	3	8.1	1.77	1	1
UPSE-018	09/10/2020	Clementina	547192	3779845	Maracuyá	FRANCO-ARCILLOSO	2	8.6	0.84	2	1
UPSE-019	09/10/2020	Clementina	547245	3780234	Zapallo	ARCILLOSO	1.9	7.7	1.18	3	3
UPSE-020	09/10/2020	Clementina	547703	3780222	Maracuyá	ARCILLOSO	1.3	7.5	0.5	2	2
UPSE-021	09/10/2020	El Salado	548635	3780606	Maíz	ARCILLOSO	2.8	7.4	1.04	3	3
UPSE-022	09/10/2020	El Salado	548949	3781255	Papaya	FRANCO	2.7	8.5	0.99	2	2
UPSE-023	09/10/2020	Clementina	548052	3780284	Banano	FRANCO-ARCILLOSO	2.7	7.6	0.87	3	3
UPSE-024	09/10/2020	Las Balsas	551626	3779261	Sandia	FRANCO-ARCILLOSO	2.7	7.2	0.97	2	2
UPSE-028	09/10/2020	Las Balsas	552638	3779743	Maíz	ARCILLOSO	2.7	7.2	1.23	3	3
UPSE-028	09/10/2020	Las Balsas	551296	3779588	Maíz	FRANCO-ARCILLOSO	3.8	7.3	0.92	2	2
UPSE-023	09/10/2020	Bellavista	547694	3776911	Maíz	ARCILLOSO	1.9	7.6	0.74	2	2
UPSE-030	09/10/2020	Bellavista	547635	3776860	Maíz	ARCILLOSO	1.2	7.6	0.38	3	3
UPSE-031	09/10/2020	Bellavista	546779	3776946	Maíz	ARCILLO-LIMOSO	2.7	7.9	1.19	1	1
UPSE-032	09/10/2020	Bellavista	546977	3777518	Maíz	FRANCO-ARCILLO-LIM	2.7	7.7	0.68	2	2
UPSE-033	09/10/2020	Bellavista	544317	3776576	Maíz, recién	FRANCO-ARCILLO-LIM	1.9	8.4	1.03	3	3
UPSE-034	09/10/2020	Bajadita de	536481	3775912	Maíz	FRANCO	1.5	8.2	1.83	1	1
UPSE-035	09/10/2020	Bajadita de	537243	3790266	Maíz	ARCILLOSO	1.5	7.2	2.53	4	4

Figura 2 Fragmento de la tabla de datos asociada al mapa de punto de muestreo.

## **El estudio de los suelos comprendió**

Para la recopilación de las muestras de suelo en cada parcela se procede a buscar la zona central con el objetivo de realizar un círculo de 1m de diámetro en el que se tomaron 3 puntos a una profundidad de 0-30cm para luego mezclarlos con el propósito de hacer una muestra compuesta de 1kg que fue enviado a un laboratorio del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

A todas las muestras de suelo se les hicieron los siguientes análisis: textura del suelo, materia orgánica, pH, nitrógeno, fosforo, potasio, calcio magnesio, azufre, zinc, cobre, hierro, manganeso, boro y suma de base.

Para la salinidad se utilizó el método del extracto de pasta de saturación de los suelos y se determinó: pH, conductividad eléctrica, cationes (calcio, sodio, magnesio, potasio) y aniones (carbonatos, bicarbonatos, sulfatos, cloruros). A partir de esos resultados se obtuvieron la relación de adsorción de sodio (RAS) y porcentaje de sodio intercambiable (PSI).

Cada punto de muestreo fue georreferenciado y con la ayuda del programa de procesamiento de información geográfica **QGIS** se creó una base de datos digital con su ubicación, y otros atributos como son: la comuna a que pertenece, cultivo en la parcela estudiada y resultados de laboratorio.

Además, con cada uno de los datos tabulados se procedió a realizar la recomendación de fertilizante que se debe incorporar al suelo y saber las cantidades que el cultivo requiere. Lo que dependerá del pH, la textura, las cantidades de N, P, K que se encuentran ya en el suelo y el clima.

La selección de las muestras del suelo y del cultivo se hizo considerando la clase textural del suelo y el tipo de cultivo que en él se desarrollan, eligiéndose: maíz, papaya, sandía, maní, zapallo, maracuyá que son los de mayor interés para los agricultores.

A continuación, se detallan las codificaciones de dichas muestras (Tabla1).

**Tabla 1 Codificación de las muestras**

<b>TIPO DE MUESTRAS</b>	<b>TIPO DE CULTIVO</b>
UPSE-010	Maíz
UPSE-019	Zapallo
UPSE-007	Maní
UPSE-018	Maracuyá
UPSE-024	Sandía
UPSE-022	Papaya

**Fuente de datos Marriott**

Para una buena recomendación de fertilización se considera varios aspectos: se procede a hacer un análisis para saber el pH, clase textural, C.E., RAS, PSI, cuánta cantidad de N, P, K, Ca, Mg posee el suelo y si es necesario incorporar enmiendas (yeso agrícola) o no, esto dependerá del cultivo.

Para determinar la dosis de fertilizante se tomó en consideración la cantidad de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio del suelo, en función de la distancia de siembra, plantas por hectárea, el rendimiento, frutos por plantas, peso del fruto, números de frutos por hectárea, factor de demanda, aporte de suelo, demanda de cada cultivo, riqueza del fertilizante y la eficiencia del fertilizante.

### **1.1 Distancia de siembra**

$$DEH = \frac{100 \text{ metros lineales}}{\text{metros}}$$

$$DSH = \frac{100 \text{ metros lineales}}{\text{metros}}$$

En caso de que haya valores en centímetros de las distancias de siembra solo se los convierte de cm a m.

### **2.1 Plantas por hectárea**

Distancia de siembra entre plantas × distancia de siembra entre hileras

### **3.1 Numero de fruto por hectárea**

$$\text{N de fruto} = \text{densidad de } \frac{\text{plantas}}{\text{hectarea}} \times \text{número de frutos por planta.}$$

### **4.1 Rendimiento por hectárea (kg/t)**

$$\text{Rendimiento kg/t} = \frac{\text{Kg/hectarea del cultivo} \times 1}{1000}$$

### **5.1 Requerimientos del cultivo (kg/t)**

#### **Demanda de N**

$$\text{Rendimiento en } \frac{\text{tonelada}}{\text{hectarea}} \text{ del cultivo} \times \text{factor de demanda de nitrógeno.}$$

#### **Demanda de P**

$$\text{Rendimiento en } \frac{\text{tonelada}}{\text{hectarea}} \text{ del cultivo} \times \text{factor de demanda de fósforo.}$$

#### **Demanda de K**

$$\text{Rendimiento en } \frac{\text{tonelada}}{\text{hectarea}} \text{ del cultivo} \times \text{factor de demanda de potasio.}$$

#### **Demanda de Ca**

$$\text{Rendimiento en } \frac{\text{tonelada}}{\text{hectarea}} \text{ del cultivo} \times \text{factor de demanda de calcio.}$$

#### **Demanda de Mg**

$$\text{Rendimiento en } \frac{\text{tonelada}}{\text{hectarea}} \text{ del cultivo} \times \text{factor de demanda de magnesio.}$$

## 6.1 Dosis de fertilizante (kg/ha)

$$Dosis\ de\ N = \frac{(Demanda\ de\ nitrogeno - suministro\ de\ nitrógeno)}{(riqueza\ del\ fertilizante \times eficiencia\ del\ fertilizante)}$$

$$Dosis\ de\ P = \frac{(Demanda\ de\ fosforo - suministro\ de\ fosforo)}{(riqueza\ del\ fertilizante \times eficiencia\ del\ fertilizante)}$$

$$Dosis\ de\ k = \frac{(Demanda\ de\ potasio - suministro\ de\ potasio)}{(riqueza\ del\ fertilizante \times eficiencia\ del\ fertilizante)}$$

$$Dosis\ de\ Ca = \frac{(Demanda\ de\ potasio - suministro\ de\ potasio)}{(riqueza\ del\ fertilizante \times eficiencia\ del\ fertilizante)}$$

$$Dosis\ de\ Mg = \frac{(Demanda\ de\ magnesio - suministro\ de\ magnesio)}{(riqueza\ del\ fertilizante \times eficiencia\ del\ fertilizante)}$$

## 7.1 Suministro o aporte del suelo (kg/ha)

$$\text{Suministro de N} = \left(\text{ppm} \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}}\right) \times Da(\text{g}/\text{Cm}^3) \times \text{profundidad de raices(m)}\right).$$

$$\text{Suministro de P} = \left(\text{ppm} \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}}\right) \times Da(\text{g}/\text{Cm}^3) \times \text{profundidad de raices(m)} \times \text{constante del P20}\right).$$

$$\text{Suministro de k} = \left(\text{ppm} \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}}\right) \times Da(\text{g}/\text{Cm}^3) \times \text{profundidad de raices(m)} \times \text{constante del K20}\right).$$

$$\text{Suministro de Ca} = \left(\text{ppm} \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}}\right) \times Da(\text{g}/\text{Cm}^3) \times \text{profundidad de raices(m)}\right).$$

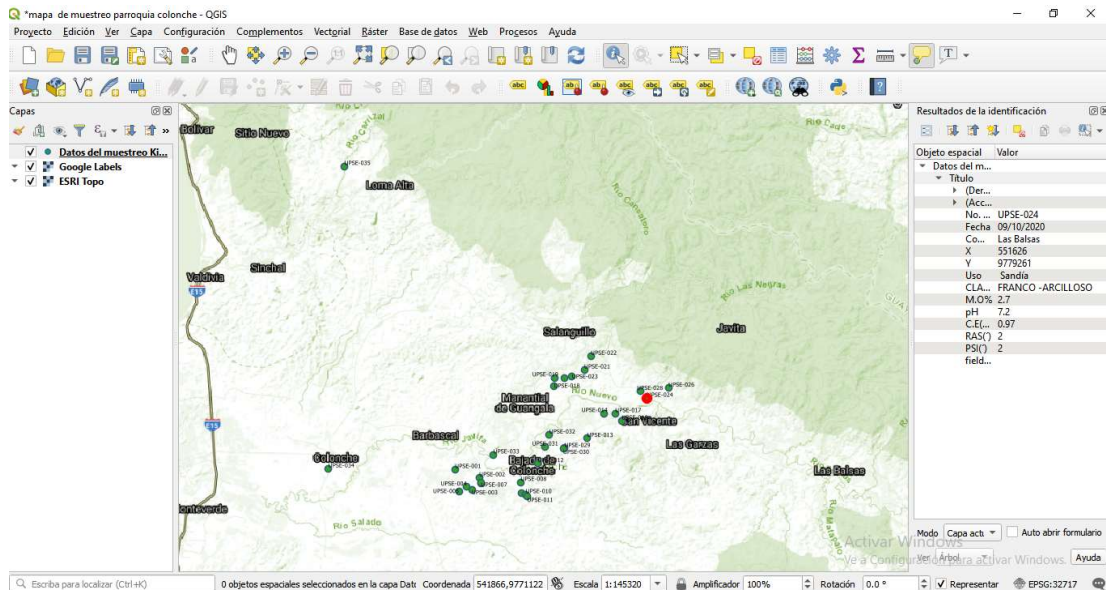
$$\text{Suministro de Mg} = \left(\text{ppm} \left(\frac{\text{mg}}{\text{kg}}\right) \times Da(\text{g}/\text{Cm}^3) \times \text{profundidad de raices(m)}\right).$$



## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 8.1 Resultados

Se elaboró un mapa con los sitios de muestreo en la parroquia Colonche. Los principales atributos asociados se corresponden con los resultados del análisis de las muestras en el laboratorio. Esos resultados fueron usados para establecer los cálculos de fertilización, con el fin de saber las características morfológicas y las propiedades físicas y químicas de los suelos en estudio (Figura3).



**Figura 3 Mapa de zonas del muestro de la Parroquia Colonche generado por el programa QGIS 3.4 Madeira**

En los suelos de la parroquia Colonche se evidencia con mayor frecuencia la clase textural de franco, ejemplos de ello son: franco-arcilloso-limoso, Franco-arcilloso, Franco-arenoso, Arcilla, Arcillo-limoso, Franco-limoso, Franco-arcillo-arenoso. Esto indica que la actividad agrícola puede realizarse, pero hay que considerar que hay un componente textural que establece un trato diferenciado para el uso de estos suelos, como es el caso de los suelos franco-arcillosos y franco arenosos, ambos ocasionarían problemas en la fertilización como son: la retención de humedad, mal drenaje, saturación de agua (ahogamiento de raíces), lixiviación (pérdida de nutrientes).

Los contenidos de materia orgánica varían entre 0,4% hasta 3,40%, pH oscilaba entre 7,2 a 8,6, los niveles de nitrógeno, fósforo, cobre, hierro, manganeso, boro y la suma de base están

en los rangos medios y bajos, así mismo con los niveles de potasio, calcio, magnesio, azufre, zinc que son altos.

En cuanto al extracto de pasta del suelo la conductividad eléctrica oscila entre 0.36 a 2.1 ms/cm, con un RAS% Y PSI menor a 5, estos parámetros indican que en los suelos de la parroquia Colonche, no se pueden utilizar fertilizantes como: UREA y NITRATO DE CALCIO, que ocasionarían daños severos al suelo y al cultivo. Por esa razón, se recomienda una fertilización convencional tomando en cuenta que solo se podrán aplicar fertilizantes nitrogenados a estos suelos como es fertilizante DAP y su aplicación será luego de la siembra en tres partes, dependiendo de la etapa fenológica del cultivo, ya que en la zona se encuentra cucurbitáceas, Poaceae, Fabácea, Caricácea, Passifloraceae.

Adicional a esto, los diferentes tipos de cultivos sembrados en la parroquia Colonche poseen complicaciones cuando no hay un buen manejo de suelo, no está en el rango de pH indicado, no se adapta a los cambios de clima, las temperaturas y la escasez de lluvias con la finalidad de tener menor rendimiento en producción, de otro modo es bueno incorporar al suelo enmiendas (YESO) que ayudarán a bajar el pH para que esté disponible y equilibrada la absorción de casi todos los nutrientes.

En el cultivo de sandía se refleja que no está en el rango adecuado de pH 7,7, así que se procederá a incorporar 5 toneladas yeso agrícola por hectárea según Castellanos, (2015) , lo que ayudará a que baje el pH de ligeramente alcalino 7.7 a 7 que es neutro y esto permitirá la disponibilidad de los nutrientes para la planta y pueda germinar la semilla con facilidad.

## MAÍZ

El análisis de suelo de la muestra UPSE- 010 determina que la clase textura es arcilloso con un pH 7,7, MO 1,2%, C.E 0,36 ms/cm, RAS 2%, PSI 1. Menciona Reina Flor de Serrano (2018), que para el cultivo de maíz su textura de suelo es franco, con buen drenaje y con elevada capacidad de retención de agua. De acuerdo con Beta, (2011) utilizar un marco de siembra de 0,50cm entre hileras x 0,80cm entre plantas lo que da una población de 25000 plantas por hectáreas con un rendimiento de 7,5 toneladas por hectárea.

Para obtener los valores requeridos del cultivo, se toma en consideración el factor de demanda y el rendimiento dando así los requerimientos que el cultivo necesita (Tabla2).

**Tabla 2 Demanda de nutrientes del cultivo de maíz**

<b>DEMANDA (REQUERIMIENTO)</b>				
<b>N (Kg/t)</b>	<b>P2O5 (Kg/t)</b>	<b>K2O5 (Kg/t)</b>	<b>CaO (Kg/t)</b>	<b>MgO (Kg/t)</b>
17	3	14	2	2

En cuanto a la dosis de fertilizante, se analizaron distintos aspectos como: aporte del suelo, densidad aparente, profundidad de las raíces del cultivo demanda del cultivo, riqueza del fertilizante y la eficiencia del fertilizante (Tabla3).

Además, se observó que en el análisis de suelo examinado por el Iniap arrojó niveles altos de potasio, calcio, magnesio los cuales suplen la demanda que requiere el cultivo y no es necesario incorporar al suelo dichos nutrientes ya que hay un exceso de los mismos mientras que los niveles de nitrógeno y fósforo son bajos por ende se recomienda utilizar fertilizantes nitrogenados como es el caso del Dap, Nitrosulfato NH<sub>4</sub>, SulfatoNH<sub>4</sub>, los cuales procurarán un equilibrio para la planta.

**Tabla 3 Dosis de fertilizantes del cultivo de maíz**

<b>DOSIS DE FERTILIZANTES</b>					
<b>FERT</b>	<b>N (Kg/ha)</b>	<b>P2O (Kg/ha)</b>	<b>K2O (Kg/ha)</b>	<b>CaO (Kg/ha)</b>	<b>MgO (Kg/ha)</b>
<b>DAP</b>	<b>32,5</b>	<b>113,79</b>			

## ZAPALLO

El análisis de suelo de la muestra UPSE- 019 determina que la clase textura es arcilloso con un pH 7,7, MO 1,9%, C.E 1,8 ms/cm RAS 3%, PSI 3. Manifiesta Espinoza, (2014) recomienda que para el cultivo de zapallo se debe de sembrar en suelos fértiles y pH de suelo que oscila 5,5 a 7,5 debe ser ligeramente ácido o débilmente alcalinos.

A continuación, se observa la tabla 4 de los cálculos de regulación de pH para la aplicación de enmienda, con el objetivo de bajar el pH 7,7 del suelo a un pH de 6,5 a 7,5 ligeramente ácido o débilmente alcalinos (Figura 4).

APORTACIONES DE AZUFRE (kg/ha) PARA REBAJAR EL pH a 6,5-7				
pH	EN TODA LA SUPERFICIE		LOCALIZADO EN BANDAS O SURCOS	
	ARENOSO	ARCILLOSO	ARENOSO	ARCILLOSO
7,5	400-600	900-1.000	200-300	300-500
8,0	1.000-1.700	1.700-2.200	300-500	600-900
8,5	1.700-2.200	2.200-3.500	600-900	900-1.200
9,0	2.200-3.500	-	900-1.200	-

**Figura 4 Aportaciones de azufre kg/ha para rebajar el pH para cultivo de zapallo Castellanos, (2015).**

**TABLA 4 Cálculos de regulación de pH para aplicación de enmienda**

Aplicación de yeso agrícola		
pH	7,7 del suelo	
Distancia	3m X 1,5m	
Aportaciones de azufre para rebajar pH a 6.5-7		
En toda la superficie		
Franco arcilloso	900	1.000
1Kg Azufre	5,25	Kg de yeso

CALCULO DE APORTACION COMBINADA		
950	Kg/ha	Azufre
4987,5	Kg CaSO4/ha	Yeso
5	t/CaSO4/ha	

De acuerdo con Sapoznik, (2021) recomienda utilizar un marco de siembra de 3 m entre plantas x 1,5 m entre hilera lo que da una población de 2.222 plantas por hectáreas con un rendimiento de 8,89 toneladas por hectárea.

Para obtener los valores requeridos del cultivo, se toma en consideración el factor de demanda y el rendimiento dando así los requerimientos que el cultivo necesita (Tabla 5).

**Tabla 5 Demanda de nutrientes del cultivo de zapallo**

<b>DEMANDA (REQUERIMIENTO)</b>				
<b>N (Kg/t)</b>	<b>P2O5 (Kg/t)</b>	<b>K2O5 (Kg/t)</b>	<b>CaO (Kg/t)</b>	<b>MgO (Kg/t)</b>
37	5	53	11	4

En cuanto a la dosis de fertilizante, se analizaron distintos aspectos como: aporte del suelo, densidad aparente, profundidad de las raíces del cultivo demanda del cultivo, riqueza del fertilizante y la eficiencia del fertilizante (Tabla 6).

Además, se observó que en el análisis de suelo examinado por el Iniap arrojó niveles altos de potasio, calcio, magnesio los cuales suplen la demanda que requiere el cultivo y no es necesario incorporar al suelo dichos nutrientes ya que hay un exceso de los mismos mientras que los niveles de nitrógeno y fósforo son bajos por ende se recomienda utilizar fertilizantes nitrogenados como es el caso del Dap, Nitrosulfato NH<sub>4</sub>, SulfatoNH<sub>4</sub>, los cuales procurarán un equilibrio para la planta.

**Tabla 6 Dosis de fertilizantes del cultivo de zapallo**

<b>DOSIS DE FERTILIZANTES</b>					
<b>FERT</b>	<b>N (Kg/ha)</b>	<b>P2O (Kg/ha)</b>	<b>K2O (Kg/ha)</b>	<b>CaO Kg/ha</b>	<b>MgO Kg/ha</b>
<b>NITROSULFATO</b>	33,02				

## MANÍ

El análisis de suelo de la muestra UPSE- 007 determina que la clase textura es franco con un pH 7,9, MO 0,9%, C.E 0,38 ms/cm, RAS 2%, PSI 2. Según Jiménez, (2014) recomienda que para el cultivo de maní se necesita un suelo que tenga un buen drenado, ligero, fértil y rico en materia orgánica. Además, recomienda utilizar un marco de siembra de 15 cm entre plantas x 50 cm entre hilera lo que da una población de 13333 plantas por hectáreas con un rendimiento de 6,67 toneladas por.

Para obtener los valores requeridos del cultivo, se toma en consideración el factor de demanda y el rendimiento dando así los requerimientos que el cultivo necesita (Tabla 7).

**Tabla 7 Demanda de nutrientes del cultivo de maní**

DEMANDA (REQUERIMIENTO)				
N (Kg/t)	P2O5 (Kg/t)	K2O5 (Kg/t)	CaO (Kg/t)	MgO (Kg/t)
29	3	15	8	0

En cuanto a la dosis de fertilizante, se analizaron distintos aspectos como: aporte del suelo, densidad aparente, profundidad de las raíces del cultivo, demanda del cultivo, riqueza del fertilizante y la eficiencia del fertilizante (Tabla 8).

Además, se observó que en el análisis de suelo examinado por el Iniap arrojó niveles altos de potasio, calcio, magnesio los cuales suplen la demanda que requiere el cultivo y no es necesario incorporar al suelo dichos nutrientes ya que hay un exceso de los mismos mientras que los niveles de nitrógeno y fósforo son bajos por ende se recomienda utilizar fertilizantes nitrogenados como es el caso del Dap, Nitrosulfato NH<sub>4</sub>, SulfatoNH<sub>4</sub>, los cuales procurarán un equilibrio para la planta.

**Tabla 8 Dosis de fertilizantes del cultivo de maní**

DOSIS DE FERTILIZANTES					
FERT	N (Kg/ha)	P2O (Kg/ha)	K2O (Kg/ha)	CaO (Kg/ha)	MgO (Kg/ha)
DAP	40,40	48,38			

## MARACUYÁ

El análisis de suelo de la muestra UPSE- 018 determina que la clase textura es franco arcilloso con un pH 8,6, MO 2,2%, C.E 0,84 ms/cm, RAS 2%, PSI 1. Según Córdova, (2010) recomienda que para el cultivo de maracuyá se adapta a muchas texturas una de ellas es franco, profundos, con buen drenaje y pH de suelo que oscila 5,0 a 8,0 debe ser medianamente ácido o medianamente básico.

A continuación, se observa la tabla 9 de los cálculos de regulación de pH para la aplicación de enmienda orgánica, con el objetivo de bajar el pH 8,6 del suelo a un pH de 7,5 ligeramente ácido o débilmente alcalinos (Figura 4).

**Tabla 9 Cálculos de regulación de pH para aplicación de enmienda**

Aplicación de yeso agrícola		
pH	8,6 del suelo	
Distancia	3m X 4m	
Aportaciones de azufre para rebajar pH a 6.5-7		
En toda la superficie		
Franco	2.200	3.500
1Kg Azufre	5,25	Kg de yeso

CALCULO DE APORTACION COMBINADA		
2850	Kg/ha	Azufre
14962,5	Kg CaSO4/ha	Yeso
15	t/CaSO4/ha	

recomienda utilizar un marco de siembra de 3 m entre plantas x 4 m entre hilera lo que da una población de 836 plantas por hectáreas con un rendimiento de 7.5 toneladas por hectárea.

Para obtener los valores requeridos del cultivo, se toma en consideración el factor de demanda y el rendimiento dando así los requerimientos que el cultivo necesita (Tabla 10).

**Tabla 10 Demanda de nutrientes del cultivo de maracuyá**

<b>DEMANDA (REQUERIMIENTO)</b>				
<b>N (Kg/t)</b>	<b>P2O (Kg/t)</b>	<b>K2O (Kg/t)</b>	<b>CaO (Kg/t)</b>	<b>MgO (Kg/t)</b>
61	5,69	53,08	43,60	3,79

En cuanto a la dosis de fertilizante, se analizaron distintos aspectos como: aporte del suelo, densidad aparente, profundidad de las raíces del cultivo, demanda del cultivo, riqueza del fertilizante y la eficiencia del riego (Tabla 11).

Además, se observó que en el análisis de suelo examinado por el Iniap arrojó niveles altos de potasio, calcio, magnesio los cuales suplen la demanda que requiere el cultivo y no es necesario incorporar al suelo dichos nutrientes ya que hay un exceso de los mismos mientras que los niveles de nitrógeno y fosforo son bajos por ende se recomienda utilizar fertilizantes nitrogenados como es el caso del Dap, Nitrosulfato NH<sub>4</sub>, SulfatoNH<sub>4</sub>, los cuales procurarán un equilibrio para la planta.

**Tabla 11 Dosis de fertilizantes del cultivo de maracuyá**

<b>DOSIS DE FERTILIZANTES</b>					
<b>FERT</b>	<b>N (Kg/ha)</b>	<b>P2O (Kg/ha)</b>	<b>K2O (Kg/ha)</b>	<b>CaO(Kg/ha)</b>	<b>MgO(Kg/ha)</b>
<b>NITRATO DE AMONIO</b>	<b>109,36</b>				



## SANDÍA

El análisis de suelo de la muestra UPSE- 019 determina que la clase textura es arcilloso con un pH 7,2, MO 2,7%, C.E 0,97 ms/cm, RAS 2%, PIS 1. Menciona Leiva, (2020) que para el cultivo de sandía se debe de sembrar en suelos fértiles y pH de suelo que oscila 5,5 a 7,5 debe ser ligeramente ácido o débilmente alcalinos. Sin embargo, recomienda utilizar un marco de siembra de 1 m entre plantas x 2 m entre hilera lo que da una población de 5000 plantas por hectáreas con un rendimiento de 27,00 toneladas por hectárea.

Se observa la tabla 4 de los cálculos de regulación de pH para la aplicación de enmienda orgánica, con el objetivo de bajar el pH7,7 de suelo a un pH de 7,5 ligeramente ácido o débilmente alcalinos (Figura 4) lo que nos lleva a incorporar 5 toneladas de yeso agrícola en toda la superficie de mi terreno antes de la siembra.

Para obtener los valores requeridos del cultivo, se toma en consideración el factor de demanda y el rendimiento dando así los requerimientos que el cultivo necesita (Tabla 12).

**Tabla 12 Demanda de nutrientes del cultivo de sandia**

DEMANDA (REQUERIMIENTO)				
N (Kg/t)	P2O (Kg/t)	K2O (Kg/t)	CaO (Kg/t)	MgO (Kg/t)
108,00	27	135,00	87,75	54,00

En cuanto a la dosis de fertilizante, se analizaron distintos aspectos como: aporte del suelo, densidad aparente, profundidad de las raíces del cultivo, demanda del cultivo, riqueza del fertilizante y la eficiencia del riego (Tabla 13).

Además, se observó que en el análisis de suelo examinado por el Iniap arrojó niveles altos de potasio, calcio, magnesio los cuales suplen la demanda que requiere el cultivo y no es necesario incorporar al suelo dichos nutrientes ya que hay un exceso de los mismos mientras que los niveles de nitrógeno y fósforo son bajos por ende se recomienda utilizar fertilizantes nitrogenados como es el caso del Dap, Nitrosulfato NH<sub>4</sub>, SulfatoNH<sub>4</sub>, los cuales procurarán un equilibrio para la planta.

DOSIS DE FERTILIZANTES					
FERT	N (Kg/ha)	P2O (Kg/ha)	K2O (Kg/ha)	CaO (Kg/ha)	MgO (Kg/ha)
DAP	195,51	26,75			

**Tabla 13 Dosis de fertilizantes del cultivo de sandia**

## PAPAYA

El análisis de suelo de la muestra UPSE- 019 determina que la clase textura es arcilloso con un pH 8,5, MO 2,7%, C.E 0,97 ms/cm RAS 2%, PIS 2. Según Jose A, (2002) recomienda que para el cultivo de papaya se debe tomar en cuenta las temperaturas precipitaciones, vientos, drenajes y plagas, su pH de suelo oscila entre 5,2 a 5,7 debe ser fuertemente ácido.

A continuación, se observa la tabla 14 los cálculos de regulación de pH para la aplicación de enmienda orgánica, con el objetivo de bajar el pH 8,5 del suelo a un pH de 7,5 ligeramente ácido o débilmente alcalinos (Figura 4).

**Tabla 14 Cálculos de regulación de pH para aplicación de enmienda.**

Aplicación de yeso agrícola		
pH	8,5 del suelo	
Distancia	2m X 1m	
Aportaciones de azufre para rebajar pH a 6.5-7		
En toda mi superficie		
Franco	2200	3500
1Kg Azufre	5,25	Kg de yeso

CALCULO DE APORTACION COMBINADA		
2850	Kg/ha	Azufre
14962,5	Kg CaSO4/ha	Yeso
15	t/CaSO4/ha	

recomienda utilizar un marco de siembra de 1 m entre plantas x 2 m entre hilera lo que da una población de 5000 plantas por hectáreas con un rendimiento de 92 toneladas por hectárea.

Para obtener los valores requeridos del cultivo, se toma en consideración el factor de demanda y el rendimiento dando así los requerimientos que el cultivo necesita (Tabla 15).

**Tabla 15 Demanda de nutrientes del cultivo de papaya**

<b>DEMANDA (REQUERIMIENTO)</b>				
<b>N (Kg/t)</b>	<b>P2O (Kg/t)</b>	<b>K2O (Kg/t)</b>	<b>CaO Kg/t</b>	<b>MgO (Kg/t)</b>
101,775	11,500	121,90	20,13	10,35

En cuanto a la dosis de fertilizante, se analizaron distintos aspectos como: aporte del suelo, densidad aparente, profundidad de las raíces del cultivo, demanda del cultivo, riqueza del fertilizante y la eficiencia del riego (Tabla 16).

Además, se observó que en el aporte del suelo los niveles de potasio, calcio y magnesio están elevado y por estar elevados suplen la demanda del cultivo y no es necesario incorporar al suelo, solo sería en el caso del nitrógeno y fosforó que sus niveles son bajos, por lo que se aplicaría fertilizantes nitrogenados como es el caso del nitrosulfato, nitrato NH<sub>4</sub>, dap, Np cuales procurarán un equilibrio al suelo.

**Tabla 16 Dosis de fertilizantes del cultivo de papaya.**

<b>DOSIS DE FERTILIZANTES</b>					
<b>FERT</b>	<b>N (Kg/ha)</b>	<b>P2O (Kg/ha)</b>	<b>K2O (Kg/ha)</b>	<b>CaO Kg/ha</b>	<b>MgO Kg/ha</b>
<b>NITRATO DE AMONIO</b>	<b>136,81</b>				

## **9.1 DISCUSIÓN**

Los resultados obtenidos de la regulación del pH del suelo indican una fuerte aportación de yeso agrícola de 5 t/ha lo que guarda relación con lo que sostiene Suclupe (2018) que para mejorar la calidad de los suelos y disminuir la degradación y contaminación; se viene utilizando la aplicación de enmiendas como el yeso agrícola, que además ayuda a la floculación de las partículas del suelos mejorando la infiltración y percolación y aumentan la capacidad de almacenamiento de agua, nutrientes en los suelos enmendados.

En cuanto a la dosis de fertilizantes determinados para cada tipo de cultivo, se trabajó basándose en los resultados emitido por el laboratorio de las muestras UPSE 007, UPSE 010, UPSE 018, UPSE 019, UPSE 022 y UPSE 024 donde se determinó la clase textural y las concentraciones del nutriente en los suelos, siendo esta información importante para hacer una fertilización correcta.

Según manifiesta Balmaseda Espinosa (2019), previo a la aplicación de fertilizantes todas las muestras suelo necesitan los siguientes análisis y determinaciones: textura, materia orgánica, pH, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, zinc, cobre, hierro, manganeso, boro y suma de bases. En cuanto a la salinidad de los suelos se determinaron pH, conductividad eléctrica, cationes (calcio, sodio, magnesio, potasio) y aniones (carbonatos, bicarbonatos, sulfatos, cloruros).

A partir de esos resultados se obtuvieron la relación de adsorción de sodio (RAS) y porcentaje de sodio intercambiable (PSI) para poder implementar una adecuada proporción de fertilizante. El criterio general para determinar la cantidad de fertilizante a aplicar se obtiene a partir de las extracciones específicas para cada cultivo y calculadas a partir del nivel de producción esperado, tomando en cuenta la disponibilidad de nutrientes para las plantas.

En los resultados de estas muestras de suelo las aportaciones de Potasio, Calcio y Magnesio registraron valores muy altos, lo que restringe el uso de Urea.

Según manifiesta Buechel (2021), la mayoría de los fertilizantes que contienen calcio están formulados con nitrato de calcio. Tenga en cuenta que el nitrato de calcio es potencialmente básico, lo que quiere decir que elevará el pH del sustrato a menos que inyecte ácido o que lo rote con fertilizantes potencialmente ácidos. La empresa Yentzen Consulting & Research (2017) concuerda y afirma que, al fertilizar el suelo con urea, la hidrólisis de ésta y la

posterior oxidación del amonio liberan protones, aumentando la acidificación del suelo. Este incremento de protones igualmente produce un desplazamiento de cationes, intensificando la pérdida potencial, principalmente de calcio. Se puede afirmar que el uso continuado de urea descalcifica los suelos. La lixiviación de nitratos originados por la oxidación de la materia orgánica y del amonio se traduce, finalmente, en acidificación.

En cuanto al nitrógeno y fosforo los valores eran muy bajos es posible que se deba al manejo inadecuado de la fertilización en estos suelos, lo que limitó en gran medida el uso de una variedad de fertilizantes, concentrando la atención en aquellos que aporten más fuente de nitrógeno como Dap; Np; Sulfato de amonio; Nitrato de amonio; Nitrosulfato, Map que se dosificaron de acuerdo con los requerimientos del cultivo.

## ***Conclusiones y recomendaciones***

### ***10.1 Conclusiones***

- Se hizo un levantamiento de información a través de un mapeo elaborado por el programa QGIS donde se ubicaron los puntos de muestre de la parroquia colonche.
- Una vez terminado los cálculos de dosis de fertilización, puedo concluir que presentan bajos niveles de nitrógeno, altos niveles en fosforo y medios en potasio en función de los fertilizantes DAP, NITROSULFATO, NITRATO DE AMONIO.

### ***11.1 Recomendaciones***

- Se recomienda el cálculo de dosis referenciales para fertilización orgánica o complementarias.
- Se calcula la dosis de fertilizantes o portadores orgánicas como el guano de murciélago, estiércol de chivo, guano de borrego y enmiendas orgánicas.

## ***Bibliografía***

Beta, 2011. Densidad de siembra para maíz.

Available at: <https://semillastodoterreno.com/2011/05/densidad-de-siembra-para-maiz>

[Último acceso: 22 abril 2021].

Buechel, T., 2021. *Rol del calcio en el cultivo de plantas.*

Available at: <https://www.pthorticulture.com/es/centro-de-formacion/rol-del-calcio-en-el-cultivo-de-plantas/>

[Último acceso: 29 MARZO 2021].

Córdova, E. A., 2010. *GUIA TECNICA DE LA SIEMBRA DE MARACUYÁ.*

Available at: <file:///C:/Users/USER/Desktop/tesina/revision%20bibliografica/Manual-de-siembra-maracuy%C3%A1.pdf>

[Último acceso: 22 ABRIL 2021].

CRUZ, V. J. M. D. L., 2016. *UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL.*

Available at:

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/9708/1/Mu%C3%B1oz%20de%20la%20Cruz%20Viterbo%20Johan.pdf>

[Último acceso: abril 22 2021].

ESPINOZA, M. L. S., 2014. *ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN DE ZAPALLO(Cucúrbita máxima).*

Available at: [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1939/7/CD755\\_TESIS.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1939/7/CD755_TESIS.pdf)

[Último acceso: 22 ABRIL 2021].

Jiménez, A. d. l. Á. Q., 2014. *Efecto de la fertilización y el riego, en la sanidad y rendimientos agrícolas.* [En línea]

Available at:

<https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/645/A0003.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

[Último acceso: 22 Abril 2021].

Jose A, J. D., 2002. *Manual pratico para el cultivo de papaya.*

Available at:

<file:///C:/Users/USER/Desktop/tesina/revision%20bibliografica/90022688%20papaya.pdf>

[Último acceso: 22 abril 2021].

Leiva, N. G., 2020. *Guía de Cultivo de Sandía al Aire Libre.*

Available at:

<file:///C:/Users/USER/Downloads/Guia%20de%20cultivo%20de%20sand%C3%ADa%20al%20aire%20libre.pdf>

[Último acceso: 22 abril 2021].

Natalia Rodríguez Eugenio, F., 2019. LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO :UNA REALIDAD. En: U. d. S. Leadell Pennock, ed. *LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO :UNA REALIDAD*. ROMA: FAO, pp. 1-144.

Orozco, J., 2010. *EVALUACION BIOAGRONOMICA DE UNA VARIEDAD Y CINCO HIBRIDOS DE MAIZ DURO*.

Available at:

<file:///C:/Users/USER/Downloads/Guia%20de%20cultivo%20de%20sand%C3%ADa%20al%20aire%20libre.pdf>

[Último acceso: 21 Abril 2021].

POZO, S. D. C., 2015. *Repositorio Universidad Estatal Península de Santa Elena*.

Available at: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2735/1/UPSE-TIA-2015-031.pdf>

[Último acceso: 8 marzo 2021].

Reina Flor de Serrano, H. R. D. F., 2018. *Guia centa-Maiz*.

Available at:

[file:///C:/Users/x230/Desktop/revision%20bibliogrfrica/Guia%20Centa\\_Ma%C3%ADz%202019.pdf](file:///C:/Users/x230/Desktop/revision%20bibliogrfrica/Guia%20Centa_Ma%C3%ADz%202019.pdf)

[Último acceso: 24 abril 2021].

Sapoznik, J., 2021. *El brote urbano*.

Available at: <https://www.elbroteurbano.com/como-cultivar-zapallo/>

[Último acceso: 22 abril 2021].

Yentzen Consulting & Research, 2017. *La urea: características, ventajas y desventajas de esta fuente nitrogenada*.

Available at: <https://www.portalfruticola.com/noticias/2019/06/07/la-urea-caracteristicas-ventajas-y-desventajas-de-esta-fuente-nitrogenada/>

[Último acceso: 29 marzo 2021].





## Anexo 2 Resultados de las muestras del análisis de suelo



**ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR**  
**"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
Km. 26 Vía Durán - Tambo Apdo. Postal 09-01-7069 Yaguachi - Guayas - Ecuador  
Teléfono: 042724260 - 042724119 e-mail: lab.suelos.eels@iniap.gob.ec

### INFORME DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		DATOS DE LA MUESTRA	
Nombre :	UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA	Nombre :	UPSE	Informe No. :	23209 M
Dirección :	VIA PRINCIPAL SANTA ELENA	Provincia :	SANTA ELENA	Responsable Muestreo :	Cliente
Ciudad :	LA LIBERTAD	Cantón :	SANTA ELENA	Fecha Muestreo :	08/10/2020
Teléfono :	042780019	Parroquia :	SANTA ELENA	Fecha Ingreso :	12/11/2020
Fax :	N/E	Ubicación :	N/E	Condiciones Ambientales :	T°C: 22.7 °H: 58.0
				Factura No. :	7840
				Fecha Análisis :	24/11/2020
				Fecha Emisión :	25/11/2021
				Fecha Impresión :	29/01/2021
				Cultivo Actual :	Suelo Costa

N° Laborat.	Identificación del Lote	pH	ug/ml												
			* NH4	* P	K	* Ca	* Mg	* S	* Zn	Cu	* Fe	* Mn	* B	* Cl	
73121	UPSE - 010	7.9 LAI	7 B	15 M	826 A	4192 A	736 A	6 B	2.4 M	9.2 A	13 B	5.0 B	0.70 M		
73122	UPSE - 011	7.9 LAI	7 B	22 A	755 A	4333 A	1397 A	119 A	2.7 M	9.9 A	15 B	6.0 M	1.20 A		
73123	UPSE - 012	7.6 LAI	9 B	56 A	1064 A	4266 A	523 A	26 A	3.0 M	4.9 A	30 M	13.0 M	0.80 M		
73124	UPSE - 013	7.9 LAI	7 B	18 M	416 A	4750 A	901 A	39 A	2.4 M	9.4 A	19 B	7.0 M	1.10 A		
73125	UPSE - 014	8.0 LAI	13 B	26 A	1258 A	4925 A	475 A	24 A	3.0 M	5.1 A	23 M	8.0 M	1.00 M		
73126	UPSE - 015	8.1 MxAI	9 B	20 M	538 A	4755 A	401 A	13 M	2.8 M	4.7 A	26 M	7.0 M	0.60 M		
73127	UPSE - 016	8.2 MxAI	7 B	14 M	704 A	4199 A	757 A	15 M	1.9 B	7.6 A	17 B	8.0 M	0.40 B		
73128	UPSE - 017	8.1 MxAI	16 B	75 A	1569 A	5276 A	383 A	21 A	4.2 M	4.2 A	27 M	9.0 M	1.20 A		
73129	UPSE - 018	8.6 AI	13 B	113 A	2403 A	5128 A	447 A	17 M	3.3 M	5.2 A	22 M	14.0 M	1.00 M		

MODIFICACIÓN AL INFORME NRO. 23209 (pH de las muestras 73121 - 73129).

Interpretación	pH
NH <sub>4</sub> , P, K, Ca, Mg, S	8.0 -> Muy Alcali
Zn, Cu, Fe, Mn, B, Cl	7.0 -> Acido
	6.0 -> Muy Acido
	5.0 -> Lig. Acido
	4.0 -> Medio
	3.0 -> P. Acid. Neutral
	2.0 -> Resque. Cal.

Determinación	Métodología	Extractante
NH <sub>4</sub> , P	Colorimetría	Distil.
K, Ca, Mg	Absorción	Modificado
Zn, Cu, Fe, Mn	Atómica	pH 8.5
S	Turbidimetría	Fuente de Cu
B	Colorimetría	Modificado
Cl	Volumétrica	Pasta Secada
	Potenciometría	Solet. Agua 1:2.5:5

Niveles de Referencia Optimos		
Medio (ug/ml)		
NH <sub>4</sub> + 20 - 40	Mg 121.5 - 243	Fa 30 - 40
P 10 - 20	S 10 - 20	Mn 3 - 15
K 75 - 150	Ca 20 - 75	B 0.8 - 1.0
Cu 100 - 1500	Cu 1.0 - 4.0	Cl 17 - 34

NE = No entregado

\*LC = Menor al Límite de Cuantificación

Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo

*[Firma]*  
Responsable Técnico del Laboratorio



**ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR**  
**"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
Km. 26 Vía Durán - Tambo Apdo. Postal 09-01-7069 Yaguachi - Guayas - Ecuador  
Teléfono: 042724260 fax: 042724261 e-mail: lab.suelos.eels@iniap.gob.ec

 **Servicio de Acreditación Ecuatoriano**  
Acreditación N° CAE LC G 11-007  
**LABORATORIO DE ENSAYOS**

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		DATOS DE LA MUESTRA	
Nombre :	UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA	Nombre :	UPSE	Informe N° :	23209 A
Dirección :	VIA PRINCIPAL SANTA ELENA	Provincia :	SANTA ELENA	Resp/ Muestreo :	Cliente
Ciudad :	SANTA ELENA	Cantón :	SANTA ELENA	Fecha Muestreo :	08/10/2020
Teléfono :	042780019	Parroquia :	SANTA ELENA	Fecha Ingreso :	12/11/2020
Fax :	N/E	Ubicación :	N/E	Cond. Ambientales T°C: 24 °H: 62	
				Factura N° :	7840
				Fecha Análisis :	03/12/2020
				Fecha Emisión :	04/12/2020
				Fecha Impresión :	07/12/2020
				Cultivo Actual :	SUELO COSTA

#### REPORTE DE ANALISIS DE SALINIDAD EN EXTRACTO DE PASTA DE SUELOS

Laboratorio	Identificación del Lote	pH	mS/cm			mg/L			meq/L				RAS(%)	PSI(%)
			C.E.	Ca	Na	Mg	K	Suma	CO <sub>3</sub> H*	CO <sub>3</sub> H*	SO <sub>4</sub> *	Cl*		
73121	UPSE - 010	8.0	0.36	26.5	36.5	5.1	9.6	76.7	ND	1.38	0.10	2.00	2	1
73122	UPSE - 011	7.7	2.10	164.5	184.6	44.8	25.5	419.3	ND	1.28	7.00	12.22	3	3
73123	UPSE - 012	8.2	1.40	120.5	81.1	25.9	39.4	266.8	0.12	3.36	2.56	6.58	2	1
73124	UPSE - 013	7.9	0.85	47.1	114.0	9.7	5.5	176.3	ND	1.60	3.77	2.82	4	4
73125	UPSE - 014	8.3	1.04	103.6	76.2	20.0	33.9	233.8	0.32	3.36	4.45	2.82	2	1
73126	UPSE - 015	8.4	0.60	111.0	15.7	18.7	16.1	161.4	0.28	3.68	2.28	1.88	<1	<1
73127	UPSE - 016	8.2	1.90	220.0	79.5	46.6	26.2	372.3	0.32	3.20	8.79	6.58	1	1
73128	UPSE - 017	8.5	1.77	183.3	69.6	40.0	88.1	381.0	0.60	5.92	7.39	3.76	1	1
73129	UPSE - 018	8.4	0.84	77.4	68.4	16.7	33.7	196.2	0.40	3.68	3.06	1.88	2	1

C.E. (mS/cm)	** INTERPRETACIÓN
0 - 2.0	Suelo no salino, efecto de sales despreciadas
2.1 - 4.0	Suelo ligeramente salino, puede reducirse las cosechas de cultivos sensibles
4.1 - 8.0	Suelo salino, se reducen las cosechas de numerosos cultivos
Más de 8	Suelo muy salino

C.E. = conductividad eléctrica (mS/cm)

\*LC = Menor al Límite de Cuantificación

Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo, tal como fueron recibidas en el Laboratorio.

El laboratorio no valida la toma de muestra. La información relacionada con la forma de la muestra fue proporcionada por el cliente.

El Laboratorio no se responsabiliza de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que puede afectar directamente a la validez de los resultados del presente informe.

Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el sistema de acreditación solicitada al SAE.

Las opiniones, interpretaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación solicitada al SAE.

(\*\*) Las opiniones, interpretaciones, etc., se encuentran basadas en la Clasificación de Suelos por US SALINITY lab STAFF

(\*) Las valores de PSI y RAS se en cálculo efectuado según metodología de suelos salinos y sálidos manual No. 60

Se prohíbe la reproducción parcial, si se va a copiar que sea en su totalidad.

La inexistencia de los resultados está a disposición del cliente cuando así lo requiera.

*[Firma]*  
Responsable Técnico Laboratorio

# Anexo 3 Resultados de las muestras del análisis de suelo

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		DATOS DE LA MUESTRA	
Nombre	UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA	Nombre	UPSE	Informe No.	23210 H
Dirección	VIA PRINCIPAL SANTA ELENA	Provincia	SANTA ELENA	Responsable Muestreo	Cliente
Ciudad	LA LIBERTAD	Cantón	SANTA ELENA	Fecha Muestreo	08/10/2020
Teléfono	042780019	Parroquia	SANTA ELENA	Fecha Ingreso	12/11/2020
Fax	N/E	Ubicación	N/E	Condiciones Ambientales	T°C: 22.7 %H: 58.0
				Factura No.	7840
				Fecha Análisis	24/11/2020
				Fecha Emisión	25/11/2020
				Fecha Impresión	29/01/2021
				Cultivo Actual	Suelo Costa

N° Laborat.	Identificación del Lote	pH	ug/ml												
			* NH4	* P	K	* Ca	* Mg	* S	* Zn	Cu	* Fe	* Mn	* B	* Cl	
73130	UPSE - 019	7.7 LAI	12 B	39 A	1751 A	4488 A	755 A	21 A	2.2 M	6.6 A	22 M	19.0 A	0.80 M		
73131	UPSE - 020	7.5 PN	8 B	38 A	1056 A	5204 A	855 A	15 M	2.4 M	10.1 A	20 B	16.0 A	0.80 M		
73132	UPSE - 021	7.4 PN	17 B	50 A	1651 A	4790 A	962 A	20 M	4.2 M	8.1 A	19 B	21.0 A	1.30 A		
73133	UPSE - 022	8.5 MeAI	16 B	54 A	1488 A	5348 A	494 A	20 M	2.9 M	4.3 A	25 M	12.0 M	1.30 A		
73134	UPSE - 023	7.6 LAI	16 B	37 A	1709 A	4704 A	722 A	16 M	2.9 M	9.0 A	27 M	16.0 A	0.90 M		
73135	UPSE - 024	7.2 PN	16 B	26 A	967 A	4963 A	762 A	26 A	2.6 M	3.9 M	21 M	21.0 A	0.80 M		
73136	UPSE - 025	7.1 PN	16 B	19 M	968 A	4684 A	798 A	18 M	3.4 M	7.8 A	18 B	18.0 A	0.50 M		
73137	UPSE - 026	7.2 PN	12 B	11 M	555 A	3649 A	955 A	32 A	2.1 M	2.8 M	40 M	21.0 A	0.61 M		
73138	UPSE - 027	7.4 PN	20 B	18 M	776 A	4573 A	665 A	24 A	3.0 M	4.0 M	27 M	25.0 A	0.70 M		

MODIFICACIÓN AL INFORME NRO. 23210 (pH de las muestras 73130 - 73138).

Interpretación		pH	
NH <sub>4</sub> , P, K, Ca, Mg, S	Mb	Mb	Mb
Zn, Cu, Fe, Mn, B, Cl	Ni	Li	Li
	B	W	A
	M	L	P
			RC

Determinación	Metodología	Extracción
NH <sub>4</sub> , P	Colorimétrica	Óxido
K, Ca, Mg	Absorción	Multielemento
Zn, Cu, Fe, Mn	Absorción	pH 8.5
S	Turbidimétrica	Fuelo de Cu
B	Colorimétrica	Monoelemento
Cl	Volúmetría	Punto Equivalencia
Br	Fluorimetría	Químico (1:2.5)

Niveles de Referencia Óptimos Medio (ug/ml)	
NH <sub>4</sub> + 25 - 40	Mg 121.5 - 243
P 10 - 20	Fe 10 - 20
K 18 - 54	Mn 1.0 - 1.5
Ca 800 - 1600	Cl 1.0 - 4.0

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		DATOS DE LA MUESTRA	
Nombre	UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA	Nombre	UPSE	Informe N°.	23210 A
Dirección	VIA PRINCIPAL SANTA ELENA	Provincia	SANTA ELENA	Resp/ Muestreo	Cliente
Ciudad	SANTA ELENA	Cantón	SANTA ELENA	Fecha/ Muestreo	08/10/2020
Teléfono	042780019	Parroquia	SANTA ELENA	Fecha/ Ingreso	12/11/2020
Fax	N/E	Ubicación	N/E	Cond. Ambientales	T°C: 24 %H: 62
				Factura N°	7840
				Fecha/Análisis	03/12/2020
				Fecha/Emisión	04/12/2020
				Fecha/Impresión	07/12/2020
				Cultivo Actual	SUELO COSTA

REPORTE DE ANALISIS DE SALINIDAD EN EXTRACTO DE PASTA DE SUELOS														
N°.	Identificación del Lote	pH.	mS/cm		mg/L					mg/L			RAS(*)	PSH(†)
			C.E.	Na	Mg	K	Suma	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	CO <sub>3</sub> H <sup>+</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>			
73130	UPSE - 019	8.4	1.18	88.1	113.7	21.5	26.7	249.9	0.20	3.04	2.85	5.64	3	3
73131	UPSE - 020	7.9	0.50	28.3	53.9	7.5	12.5	102.1	ND	1.60	0.22	2.82	2	2
73132	UPSE - 021	8.3	1.04	83.3	111.3	18.1	27.4	240.3	0.20	2.72	3.52	4.70	3	3
73133	UPSE - 022	8.6	0.99	113.5	96.3	20.3	30.6	260.7	0.64	4.96	4.77	1.88	2	2
73134	UPSE - 023	8.3	0.87	53.8	95.9	16.3	22.8	188.8	0.14	3.20	1.62	3.76	3	3
73135	UPSE - 024	8.2	0.97	79.8	85.7	22.1	24.9	212.5	0.16	2.72	2.53	4.70	2	2
73136	UPSE - 025	7.9	1.23	95.2	123.5	21.2	16.4	256.2	ND	1.76	2.94	7.52	3	3
73137	UPSE - 026	7.8	0.92	37.9	131.5	16.2	8.2	193.6	ND	1.60	3.72	3.76	4	5
73138	UPSE - 027	8.3	0.85	113.2	72.2	21.5	22.0	228.9	0.20	3.04	5.01	2.82	2	1

C.E. (mS/cm)			
0 - 2.0	Suelo no salino, efecto de sales despreciables.		
2.1 - 4.0	Suelo ligeramente salino, puede reducirse las cosechas de cultivos sensibles.		
4.1 - 8.0	Suelo salino, se reducen las cosechas de numerosos cultivos.		
Más de 8	Suelo muy salino.		

Prevalencias de Ensayos en Análisis Químico de Extracto de Pasta Saturada			
Determinación	Procedimiento de Ensayo	Método de Referencia	Técnica
pH	PEE-S-01	Método EPA 150.2	Electrodo
Conductividad Eléctrica	PEE-S-02	Standard Methods 2510B-EPA	
Sólido	PEE-S-03	Método EPA 273.1	
Potasio	PEE-S-04	Método EPA 278.1	Absorción Atómica
Calcio	PEE-S-05	Método EPA 215.1	
Magnesio	PEE-S-06	Método EPA 242.1	

**C.E. = conductividad eléctrica (mS/cm)**  
**<LC = Menor al Límite de Cuantificación**

Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo, tal como fueron recibidas en el Laboratorio.  
 El laboratorio no realiza la toma de muestra. La información relacionada con la toma de la muestra fue proporcionada por el cliente.  
 El laboratorio no es responsable de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que puede afectar directamente a la validez de los resultados del presente informe.  
 Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de acreditación solicitada al SAE.  
 Las opiniones, interpretaciones, etc. que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación solicitada al SAE.  
 (\*) Las opiniones, interpretaciones, etc. se encuentran basadas en la Clasificación de la Salinidad de Suelos por U.S SALINITY LAB STAFF.  
 (†) Los valores de PSH y RAS son un cálculo efectuado según nomograma de suelos salinos y alcalinos manual No. 60.  
 Se prohíbe la reproducción parcial, si se va a copiar que sea en su totalidad.  
 La incertidumbre de los resultados está a disposición del cliente cuando así lo requiere.

**Anexo 4 Resultados de las muestras del análisis de suelo**



**ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR**  
**"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
 Km. 26 Vía Durán - Tambo Apdo. Postal 09-01-7069 Yaguachi - Guayas - Ecuador  
 Teléfono: 042724260 - 042724119 e-mail: labsuelos.eets@iniap.gob.ec

**INFORME DE ANALISIS DE SUELOS**

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		DATOS DE LA MUESTRA	
Nombre : UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA	Dirección : VÍA PRINCIPAL SANTA ELENA	Nombre : UPSE	Provincia : SANTA ELENA	Informe No. : 23211 A	Factura No. : 7840
Ciudad : LA LIBERTAD	Teléfono : 042780019	Cantón : SANTA ELENA	Parroquia : SANTA ELENA	Responsable Muestreo : Cliente	Fecha Análisis : 24/11/2020
Fax : N/E		Ubicación : N/E		Fecha Muestreo : 08/10/2020	Fecha Emisión : 25/11/2020
				Fecha Ingreso : 12/11/2020	Fecha Impresión : 29/01/2021
				Condiciones Ambientales : T°C: 22.7 %H: 58.0	Cultivo Actual : Suelo Costa

Nº Laborat.	Identificación del Lote	pH	ug/ml											
			* NH <sub>4</sub>	* P	* K	* Ca	* Mg	* S	* Zn	* Cu	* Fe	* Mn	* B	* Cl
73139	UPSE - 028	7.3 PN	23 M	48 A	1677 A	5348 A	731 A	31 A	2.9 M	6.0 A	22 M	28.0 A	0.83 M	
73140	UPSE - 029	7.6 LAI	12 B	27 A	696 A	4884 A	687 A	21 A	2.1 M	4.6 A	16 B	17.0 A	0.64 M	
73141	UPSE - 030	7.6 LAI	7 B	15 M	326 A	4950 A	1010 A	18 M	2.2 M	6.9 A	16 B	7.0 M	0.58 M	
73142	UPSE - 031	7.9 LAI	16 B	41 A	1672 A	5209 A	605 A	27 A	3.0 M	5.3 A	18 B	11.0 M	1.30 A	
73143	UPSE - 032	7.7 LAI	16 B	30 A	1301 A	4949 A	531 A	26 A	2.7 M	4.7 A	16 B	16.0 A	1.20 A	
73144	UPSE - 033	8.4 MeAl	12 B	12 M	589 A	4598 A	583 A	31 A	2.2 M	9.2 A	29 M	5.0 B	1.10 A	
73145	UPSE - 034	8.2 MeAl	9 B	14 M	943 A	5095 A	354 A	41 A	1.7 B	5.7 A	22 M	5.0 B	1.10 A	
73146	UPSE - 035	7.2 PN	9 B	45 A	1091 A	5052 A	1048 A	149 A	4.7 M	5.3 A	23 M	9.0 M	1.70 A	

MODIFICACIÓN AL INFORME NRO. 23211 (pH de las muestras 73139 - 73146).

Información	pH
NH <sub>4</sub> , P, K, Ca, Mg, S	N/A = Muy Ácido S = Neutro
Zn, Cu, Fe, Mn, B, Cl	A = Ácido LAI = Ligej. Alcalino
B	B = Dese B = Medio LAI = Ligej. Ácido B = Medio Alcalino
A = Ácido	LAI = Ligej. Ácido B = Medio Alcalino
	A = Ácido LAI = Ligej. Ácido B = Medio Alcalino

Determinación	Métodología	Estándares
NH <sub>4</sub> + P	Colorimétrica	Cloro
K, Ca, Mg	Absorbancia	Modificado
Zn, Cu, Fe, Mn	Atómica	pH 5.5
B	Fotométrica	Puntos de Co
S	Colorimétrica	Modificado
Cl	Volumétrica	Punto Saturado
pH	Fotométrica	Suave Agua 11.2.10

Niveles de Referencia Optimos	
Unidad (ug/ml)	
NH <sub>4</sub> + 20 - 40	Mg 12.5 - 240
P 10 - 20	S 10 - 20
K 10 - 100	Zn 10 - 20
Ca 800 - 1600	Cu 1.0 - 4.0
	Fe 10 - 30
	Mn 1.0 - 3.0
	B 0.5 - 1.0
	Cl 1.0 - 3.0

NE = No entregado  
 <C = Menor al Límite de Cuantificación  
 Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo

*[Firma]*  
**Responsable Técnico del Laboratorio**



**ESTACIÓN EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR**  
**"DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"**  
**LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS**  
 Km. 26 Vía Durán - Tambo Apdo. Postal 09-01-7069 Yaguachi - Guayas - Ecuador  
 Teléfono: 042724260 fax: 042724261 e-mail: labsuelos.eets@iniap.gob.ec



Servicio de Acreditación Ecuatoriana  
 Acreditación N° OAE L.E.C 11-007  
 LABORATORIO DE ENSAYOS

DATOS DEL PROPIETARIO		DATOS DE LA PROPIEDAD		DATOS DE LA MUESTRA			
Nombre : UNIVERSIDAD ESTATAL PENINSULA DE SANTA ELENA	Dirección : VÍA PRINCIPAL SANTA ELENA	Nombre : UPSE	Provincia : SANTA ELENA	Informe No. : 23211 A	Factura No. : 7840	Resp/ Muestreo : Cliente	Fecha Análisis : 03/12/2020
Ciudad : SANTA ELENA	Teléfono : 042780019	Cantón : SANTA ELENA	Parroquia : SANTA ELENA	Fecha/ Muestreo : 08/10/2020	Fecha/ Emisión : 04/12/2020	Fecha/ Ingreso : 12/11/2020	Fecha Impresión : 07/12/2020
Fax : N/E		Ubicación : N/E		Cond. Ambientales T°C: 24 %H: 62	Cultivo Actual : SUELO COSTA		

**REPORTE DE ANALISIS DE SALINIDAD EN EXTRACTO DE PASTA DE SUELOS**

Nº Laboratorio	Identificación del Lote	pH	mg/L							mg/L				RAS(°)	PSI(°)
			C.E.	Ca	Na	Mg	K	Suma	CO <sub>2</sub> <sup>a</sup>	CO <sub>2</sub> H <sup>a</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>a</sup>	Cl <sup>a</sup>			
73139	UPSE - 028	8.5	1.15	68.1	75.9	31.9	43.2	219.1	0.40	4.32	1.89	3.76	2	2	
73140	UPSE - 029	8.0	0.74	51.4	72.1	15.4	15.5	154.4	ND	2.08	1.47	3.76	2	2	
73141	UPSE - 030	7.8	0.38	18.8	61.8	5.0	3.3	88.9	ND	1.28	1.84	0.94	3	3	
73142	UPSE - 031	8.1	1.19	113.6	39.3	22.7	61.0	236.6	ND	2.56	3.50	4.70	1	<1	
73143	UPSE - 032	8.1	0.68	46.9	61.7	13.1	24.0	145.7	ND	2.56	2.22	1.88	2	2	
73144	UPSE - 033	8.3	1.03	88.8	115.8	16.4	9.2	230.2	0.14	2.72	6.25	1.88	3	3	
73145	UPSE - 034	8.3	1.83	265.4	48.8	31.0	42.6	387.8	0.64	4.00	9.63	4.70	1	<1	
73146	UPSE - 035	7.5	2.53	205.4	225.6	56.8	44.4	532.3	ND	0.64	24.23	0.94	4	4	

C.E. (mS/cm)	INTERPRETACIÓN
0 - 2.0	Suelo no salino, efecto de sales despreciables.
2.1 - 4.0	Suelo ligeramente salino, puede reducirse las cosechas de cultivos sensibles.
4.1 - 8.0	Suelo salino, se reducen las cosechas de numerosos cultivos.
Más de 8	Suelo muy salino.

C.E. = conductividad eléctrica (mS/cm)  
 <C = Menor al Límite de Cuantificación

Los resultados emitidos en este informe, corresponden únicamente a la(s) muestra(s) sometida(s) al ensayo, tal como fueron recibidas en el laboratorio.  
 El laboratorio no asume la responsabilidad de la veracidad de la información que ha sido proporcionada por el cliente y que pueda afectar directamente a los valores de los resultados del presente informe.  
 Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el sistema de acreditación solicitada al SAE.  
 Las siglas, interpretaciones, etc., que se indican a continuación, están fuera del alcance de acreditación solicitada al SAE.  
 (\*\*) Las espesímetro, interpretaciones, etc., se encuentran basadas en la Clasificación de la Salinidad de Suelos por US SALINITY LAB STAFF  
 (°) Los valores de PSI y RAS es un cálculo efectuado según metodología de suelos salinos y sodicos manual No. 60  
 Se prohíbe la reproducción parcial, si se va a copiar que sea en su totalidad.  
 La incertidumbre de los resultados está a disposición del cliente cuando así lo requiere.

Prescripción de Ensayos en Análisis Químico de Extracto de Pasta Saturada			
Determinación	Prescripción de Ensayo	Método de Referencia	Titular
pH	PEE-LS-01	Método EPA 150.2	Electroanalítica
Conductividad Eléctrica	PEE-LS-02	Standard Methods 2510B/EPA	
Sodio	PEE-LS-03	Método EPA 273.1	
Potasio	PEE-LS-04	Método EPA 238.1	
Calcio	PEE-LS-05	Método EPA 213.1	
Magnesio	PEE-LS-06	Método EPA 242.1	

*[Firma]*  
**Responsable Técnico Laboratorio**