



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIOS Y**

**RECURSOS NATURALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL AGRÍCOLA DEL SUELO PARA  
EL CULTIVO DE MAÍZ, PAPA Y FREJOL A TRAVÉS DE DATOS  
EDAFOCLIMÁTICOS EN LA PARROQUIA GUAYTACAMA.”**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de  
Ingeniero Agrónomo.

**Autor:**

Yanza Calva Jean Pierre

**Tutor:**

Ing. Carrera Molina David Santiago Mg.

Latacunga - Ecuador

Febrero del 2020

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

Yo, Yanza Calva Jean Pierre, con C. C. 1804916870 declaro ser autor del presente proyecto de investigación: **“DETERMINACIÓN EL POTENCIAL AGRÍCOLA DEL SUELO PARA EL CULTIVO DE MAÍZ, PAPA Y FREJOL A TRAVÉS DE DATOS EDAFOCLIMÁTICOS EN LA PARROQUIA GUAYTACAMA”**, siendo el Ing. David Santiago Carrera Molina Mg, TUTOR del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

---

**Yanza Calva Jean Pierre**

**C.I. 1805916870**

---

**Ing. David Santiago Carrera Molina Mg.**

**C.I.0502663180**

## **CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR**

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **YANZA CALVA JEAN PIERRE**, identificado con **C.I. N° 1804916870**, de estado civil soltero y con domicilio en la ciudad de Latacunga Ciudadela universitaria Sector San Felipe a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE** y, de otra parte, el Ing. MBA. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

### **ANTECEDENTES:**

**CLÁUSULA PRIMERA. - LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de **Ingeniería Agronómica**, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“DETERMINACIÓN EL POTENCIAL AGRÍCOLA DEL SUELO PARA EL CULTIVO DE MAÍZ, PAPA Y FREJOL A TRAVÉS DE DATOS EDAFOCLIMÁTICOS EN LA PARROQUIA GUAYTACAMA”** la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad Académica según las características que a continuación se detallan:

**Historial académico:** Abril\_ Agosto\_2015.

Octubre\_2019\_Marzo\_2020

**Aprobación CD:**15 de noviembre 2019

**Tutora:** Ing. David Santiago Carrera Molina Mg.

**Tema:** “DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL AGRÍCOLA DEL SUELO PARA EL CULTIVO DE MAÍZ, PAPA Y FREJOL A TRAVÉS DE DATOS EDAFOCLIMÁTICOS EN LA PARROQUIA GUAYTACAMA”

**CLÁUSULA SEGUNDA. - EL CESIONARIO** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de

investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

**CLÁUSULA TERCERA.** - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **EL CESIONARIO** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

**CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **EL CESIONARIO** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **EL CESIONARIO** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido

**LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

**CLÁUSULA SEXTA.** - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

**CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD.** - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **EL CESIONARIO** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - EL CESIONARIO** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

**CLÁUSULA NOVENA.** - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

**CLÁUSULA DÉCIMA.** - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 12 días del mes de febrero del 2020.

---

Yanza Calva Jean Pierre  
**EL CEDENTE**

---

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez  
**EL CESIONARIO**

Latacunga, 7 de febrero del 2020

## **AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

**“DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL AGRÍCOLA DEL SUELO PARA EL CULTIVO DE MAÍZ, PAPA Y FREJOL A TRAVÉS DE DATOS EDAFOCLIMÁTICOS EN LA PARROQUIA GUAYTACAMA”** de **YANZA CALVA JEAN PIERRE**, de la carrera de Ingeniería Agronómica , considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

---

**Ing. David Santiago Carrera Molina Mg.**

**CC: 0502663180**

Latacunga, 7 febrero del 2020

**AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACION**

En calidad de Lectores del Proyecto de Investigación con el título:

**“DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL AGRÍCOLA DEL SUELO PARA EL CULTIVO DE MAÍZ, PAPA Y FREJOL A TRAVÉS DE DATOS EDAFOCLIMÁTICOS EN LA PARROQUIA GUAYTACAMA”** de **YANZA CALVA JEAN PIERRE**, de la carrera de Ingeniería Agronómica, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

---

**Lector 1 (Presidente)**  
**Ing. Nelly Deleg M.Sc.**  
**CC: 0105013999**

---

**Lector 2**  
**Esp. Marcela Morillo M.Sc.**  
**CC: 1719994392**

---

**Lector 3 (Secretario)**  
**Ing. Cristian Jiménez Mg.**  
**CC: 0501946263**

## **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

### **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**TÍTULO:** “DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL AGRÍCOLA DEL SUELO PARA EL CULTIVO DE MAÍZ, PAPA Y FREJOL A TRAVÉS DE DATOS EDAFOCLIMÁTICOS EN LA PARROQUIA GUAYTACAMA”

#### **RESUMEN**

El proyecto tuvo por objetivo determinar el potencial agrícola del suelo a través de datos edafoclimáticos considerando variables como precipitación, temperatura, capacidad de intercambio catiónico, pH, textura, salinidad macro y micro nutrientes, para establecer los cultivos de maíz, papa y frejol, mediante un modelo digital de la parroquia Guaytacama, utilizando el programa ArcGIS versión 10.2.1.

Para la obtención de datos edáficos y su correspondiente determinación de los nutrientes, se realizó el análisis Físico-Químico de 50 muestras de suelo en el Laboratorio TotalChem ubicado la ciudad de Ambato, ubicándolas aleatoriamente en el sitio de estudio teniendo en cuenta la exclusión de zonas urbanas y brocoleras.

De igual manera para la obtención de datos climáticos se trabajó con la página WorldClim adquiriendo así el promedio de temperatura media y de precipitación desde el año 1970 al 2000.

Una vez obtenido los datos edáficos y climáticos se procedieron a detallar las condiciones edafoclimáticas actuales de la Parroquia Guaytacama creando matrices multicriterio y de acuerdo a los requerimientos edafoclimáticos de cada cultivo creando un modelo de generación automática de las zonas aptas a producir maíz (*Zea mays* L.), papa (*Solanun tuberosum* L.) y frejol (*Phaseolus vulgaris* L.) para la Parroquia de Guaytacama.

De la investigación realizada se encuentra que del 100% de la superficie de Guaytacama el 27% es apto para el cultivo de maíz, mientras que para el cultivo de papa y frejol se encontró que no existe zonas aptas ya que las condiciones edafoclimáticas no les favorecen a estos cultivos. En la investigación siguiente se recomienda elaborar una base de datos edafoclimáticos que debe ser actualizada cada 6 meses a consecuencia del cambio climático y del uso irracional del suelo.

**Palabras claves:** Multicriterio, edafoclimáticos

## **COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY**

### **FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES**

**TITLE: "DETERMINATION OF THE AGRICULTURAL POTENTIAL OF THE SOIL FOR THE CULTIVATION OF CORN, POTATOES AND BEANS THROUGH SOIL AND CLIMATE DATA IN THE PARISH OF GUAYTACAMA**

**ABSTRACT**

**Author: Jean Pierre Yanza**

Calva

The objective of the project was to determine the agricultural potential of the soil through edaphoclimatic data, considering variables such as precipitation, temperature, cation exchange capacity, pH, texture, macro and micro nutrient salinity, in order to establish corn, potato and bean crops, by means of a digital model of the Guaytacama parish, using the ArcGIS version 10.2.1 program.

In order to obtain soil data and its corresponding determination of nutrients, a physical-chemical analysis of 50 soil samples was performed at the TotalChem Laboratory located in the city of Ambato, randomly placing them at the study site, taking into account the exclusion of urban areas and brocoleras.

Similarly, to obtain climatic data, we worked with the WorldClim page, acquiring the average temperature and precipitation from 1970 to 2000.

Once the climatic and soil data were obtained, we proceeded to detail the current soil and climatic conditions of the Parish of Guaytacama, creating multi-criteria matrices and according to the edaphoclimatic requirements of each crop, creating an automatic generation model of the zones suitable for producing corn (*Zea mays* L.), potatoes (*Solanum tuberosum* L.) and beans (*Phaseolus vulgaris* L.) for the Parish of Guaytacama.

From the investigation carried out, it was found that of the 100% of the surface of Guaytacama, 27% is suitable for the cultivation of corn, while for the cultivation of potato and beans it was found that there are no suitable areas since the edaphoclimatic conditions do not favor these crops. In the following investigation it is recommended to

develop edaphoclimatic database that should be updated every 6 months as a result of the climate change and the irrational land use.

**Keywords:** Multicriteria, Edaphoclimatic.

## **AGRADECIMIENTO**

*Mi agradecimiento a la prestigiosa Institución Universidad Técnica De Cotopaxi, el cual me abrió las puertas para poder ejercer mis estudios, como no agradecer a mis docentes por los conocimientos impartidos para poder preparar profesionalmente.*

*A mi tutor Ing. David Carrera Mg. quien estuvo apoyándome en la elaboración de este trabajo de investigación, mi más sincero agradecimiento por compartir sus conocimientos, su valioso tiempo ya que sus instrucciones me han permitido culminar complacidamente con mi tesis.*

*A mis lectores. Ing. Nelly Déleg M. Sc, Esp Marcela Morillo M.Sc. e Ing. Cristian Jiménez. Mg. de igual manera les agradezco porque de una u otra manera me brindaron su ayuda en mi trabajo de investigación.*

*Agradezco a mi familia el apoyo incondicional brindado, quienes con su ayuda, cariño y comprensión han sido parte fundamental de mi vida.*

**YANZA CALVA JEAN PIERRE**

## **DEDICATORIA**

*De manera especial a mi tutor de tesis Ing. David Santiago Carrera Molina Mg. por haberme guiado, en la elaboración de este trabajo de investigación y a lo largo de mi carrera universitaria.*

*A mis Padres Jorge Yanza y Bertha Calva por ser los principales promotores para alcanzar mi sueño gracias a sus consejos, palabras de aliento, me ha ayudado a crecer como persona, por los valores inculcados por haberme sabido guiar de forma correcta para culminar mi carrera profesional.*

*A mis Hermanos Bryan Yanza y Gisela Yanza porque fueron mi motivación desde pequeño, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.*

*A mi hijo Angelo Tapia por ser el motivo y fuerza de todo mi deseo de superación, por ser ese amor incondicional que siempre está conmigo.*

*A mi pareja Paulina Chusin quien ha estado conmigo en las buenas y malas, brindándome su apoyo y amor, por permitirme compartir este triunfo con ella.*

**TABLA DE CONTENIDO**

1	INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2	JUSTIFICACIÓN.....	3
3	PROBLEMÁTICA.....	4
4	OBJETIVOS.....	5
4.1	Objetivo general.....	5
4.2	Objetivos Específicos.....	5
5	ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	6
6	MARCO TEORICO.....	8
6.1	Zonificación agrícola.....	8
6.2	Zonificación agroecológica.....	8
6.3	Factores climáticos.....	9
6.4	Factores edafológicos.....	9
6.5	Producción agrícola.....	9
6.6	Productividad agrícola.....	10
6.7	Análisis espacial.....	10
6.8	Geoprocesamiento.....	10

6.9	REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS DE LOS CULTIVOS .....	10
6.9.1	Cultivo de Maíz “Zea mays” .....	10
6.9.2	Cultivo de Papa “Solanun tuberosum” .....	11
6.9.3	Cultivo de Frejol “ <i>Phaseolus vulgaris L.</i> ” .....	12
6.10	DIAGNOSTICO TERRITORIAL DE LA PARROQUIA GUAYTACAMA	12
6.10.1	Ubicación y límites.....	12
6.10.2	Clima .....	13
6.10.3	Precipitación .....	14
6.10.4	Temperatura.....	15
6.10.5	Humedad relativa.....	16
6.10.6	Agua (Hidrología).....	16
6.10.7	Pendiente .....	17
6.10.8	Tipos de Suelo .....	18
6.10.9	Erosión.....	21
6.10.10	Actividad agrícola.....	22
6.11	SIG .....	25
6.12	MODEL BUILDER .....	25
6.13	ANÁLISIS MULTICRITERIO .....	26
6.14	ANÁLISIS DE DATOS SCORING .....	26
6.15	ESQUEMA DEL MODELO .....	27
7	METODOLOGÍA .....	28

7.1	De campo .....	28
7.2	Tipo de investigación.....	28
7.2.1	Descriptiva.....	28
7.3	Lugar de la investigación .....	28
7.4	Materiales y equipos .....	29
7.5	Metodología investigativa.....	29
7.5.1	Datos meteorológicos .....	29
7.5.2	Cartografía.....	29
7.6	Metodología descriptiva.....	30
7.6.1	Datos Agroecológicos de cultivos .....	30
7.6.2	Asignación de valores con matrices de ponderación.....	30
8	RESULTADOS.....	32
9	CONCLUSIONES .....	42
10	RECOMENDACIONES .....	43
11	BIBLIOGRAFÍA.....	44
12	ANEXOS .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados. ....	6
Tabla 2. Condiciones agroecológicas del cultivo de Maíz Suave .....	11
Tabla 3. Cuadro de condiciones agroecológicas del cultivo de la Papa .....	11
Tabla 4. Condiciones agroecológicas del cultivo de frejol.....	12
Tabla 5. Micro cuencas.....	17
Tabla 6. Tipo de pendientes en el Parroquia .....	18
Tabla 7. Tipos de suelo.....	19
Tabla 8. Superficie productiva.....	22
Tabla 9. Materiales y equipos que se utilizados en la investigación .....	29
Tabla 10. Uso de aptitudes de 5 a 0 de seis niveles de aptitud: .....	30
Tabla 11. Modelos .....	31
Tabla 12. Muestras de suelo. ....	33

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación de la parroquia .....	13
Figura 2. Mapa de hidrografía .....	14
Figura 3. Mapa de Precipitación.....	15
Figura 4. Mapa de temperatura.....	16
Figura 5. Mapa de hidrología .....	17
Figura 6. Mapa de pendientes.....	18
Figura 7. Mapa de tipos de suelo.....	20
Figura 8. Mapa de erosión del suelo.....	22
Figura 9. Mapa de áreas productivas .....	23
Figura 10. Modelo en Model Builder .....	25
Figura 11. Matriz Scoring.....	27
Figura 12. Mapa de ubicación del muestreo de suelo.....	32
Figura 13. Mapa de Precipitación media mensual.....	37
Figura 14. Mapa de Temperatura media mensual. ....	38
Figura 15. Mapa de zonificación agroecológica.....	40

## **1 INFORMACIÓN GENERAL**

### **TÍTULO DEL PROYECTO:**

**“DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL AGRÍCOLA DEL SUELO PARA EL CULTIVO DE MAÍZ, PAPA Y FREJOL A TRAVÉS DE DATOS EDAFOCLIMÁTICOS EN LA PARROQUIA GUAYTACAMA”**

### **Fecha de inicio:**

Octubre 2019

### **Fecha de finalización:**

Marzo 2020

### **Lugar de ejecución**

Parroquia Guaytacama

### **Unidad Académica que auspicia:**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

### **Carrera que auspicia:**

Ingeniería Agronómica.

### **Proyecto de investigación vinculado**

Proyecto de determinación de la calidad de sitio

### **Equipo de Trabajo:**

**RESPONSABLE DEL PROYECTO:** Ing. Mg. David Santiago Carrera Molina.

DIRECTOR: Ing. David Santiago Carrera Molina Mg. C.I. 0502663180

LECTOR 1: Ing. Nelly Deleg M.Sc. C.I. 0105013999

LECTOR 2: Esp Marcela Morillo M.Sc. C.I. 1719994392

LECTOR 3: Ing. Cristian Jiménez Mg. C.I. 0501946263

### **Área de Conocimiento:**

Agricultura Silvicultura y Pesca - producción agropecuaria

### **Línea de investigación**

Desarrollo y seguridad alimentaria.

### **Sub líneas de investigación de la Carrera:**

Producción agrícola sostenible

### **Línea de Vinculación**

Gestión de recursos naturales biodiversidad biotecnología y genética para el desarrollo humano y social.

## 2 JUSTIFICACIÓN

Hoy en día el Mundo ha evolucionado a nivel de conocimiento y tecnología tratando de solucionar problemas ambientales y agrícolas sabiendo que estos recursos son el corazón del mundo por lo tanto se ha volteado a ver a la agricultura como un ente para la sobrevivencia del presente y futuro de las generaciones, se ha tratado de buscar alternativas para conservar estos recursos, como los SIG “Sistemas de Información Geográficos” que brindan la facilidad a la hora de describir y plasmar de todas las formas posibles de manera lógica y coordinada el planeta , una ejemplo visible es ArcGIS siendo un completo sistema que permite recopilar, organizar, administrar, analizar, compartir y distribuir información geográfica.

En el Ecuador se han encontrado varios estudios similares de zonificaciones agroecológicas de ciertos tipos de cultivos, uno de ellos se realizó en la Parroquia Alóag con el fin de conocer las zonas más aptas para los cultivos (papa, maíz, brócoli, cebolla blanca, cebada y pasto) (Narvárez & Rigoberto, 2013).

Existen muchos espacios que ya no son productivos pero el desconocimiento de los agricultores hace que sigan cultivando en estos suelos arriesgándose a perder su producción.

Ante este problema se ha visto factible recurrir a los sistemas de información geográfica SIG que proponen operaciones en la zonificación agro ecológica y económica del territorio nacional, como base para fijar políticas de uso, manejo y conservación de tierras, así como su ordenamiento para optimizar el recurso(Velásquez, s. f.).

Por todo lo expuesto anteriormente, en la Parroquia Guaytacama es necesario mejorar los sistemas de producción, creando zonificaciones ya que los agricultores de la zona han sido afectados por pérdidas sustanciales de sus cultivos y por la poca precipitación y temperatura sumándose a esto la falta del conocimiento de las zonas aptas para sus cultivos, con esto se ha conseguido buscar producir tratando del que el costo de producción sea menor a la ganancia, mejorando la productividad y conservación de los recursos naturales a mediano y largo plazo.

Ante este contexto el objetivo principal de la presente investigación es la determinación de las zonas aptas para la producción de maíz, papa y frejol en la parroquia mencionada.

### **3 PROBLEMÁTICA**

Según datos del (SIPA, 2018) del 100% de la superficie de la provincia de Cotopaxi las siguientes cifras corresponden a la producción en la provincia encontrando 5.04% maíz , 8.49% papa y 0.80% de frejol llegando a concluir que la producción es baja en relación a otros cultivos.

El sector agrícola se ve afectado por diversos factores siendo uno de los más críticos de este caso las condiciones edafoclimáticas cambiantes, teniendo como consecuencia el mal uso del suelo agrícola.

El desconocimiento de las condiciones del suelo, los requerimientos de los cultivos han provocado que se realicen cultivos en suelos no aptos para que este se desarrolle eficientemente teniendo como resultado la pérdida total o parcial de la producción

Los cultivos más demandados por los mercados la zona se encuentra con una productividad baja, debido a que los agricultores de la parroquia Guaytacama actualmente atraviesan un estado crítico de escasez de agua, ya que las lluvias son escasas. Además, que la parroquia no cuenta con riego para sus cultivos, a pesar que es evidente la presencia de recursos hídricos los mismos están siendo afectados por la contaminación química, y el desecho de aguas servidas hacia los causes del Rio Alaquez.

La población al verse afectados por la falta de este recurso hídrico vital en la zona han optado por sembrar chocho que es un cultivo poco demandante de agua, pero la rentabilidad y su dieta alimenticia demandan de la producción de otros productos alimenticios siendo la prioridad maíz, papa y frejol, los mismos que son considerados como unos de los principales alimentos de la dieta diaria, a consecuencia de esto se ha dado lugar a la siembra de estos cultivos en lugares inadecuados debido a que desconocen las capacidades potenciales de estos suelos para producir.

Hoy en día se evidencian áreas donde el uso actual no corresponde a su potencialidad natural, es por ello que en esta investigación tiene como objetivo fundamental facilitar con un modelo digital de ubicación geográfica donde se detalla zonas aptas para los cultivos mencionados.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 Objetivo general**

Determinar el potencial agrícola del suelo para el cultivo de maíz, papa y frejol a través de datos edafoclimáticos en la Parroquia Guaytacama.

### **4.2 Objetivos Específicos**

- Realizar la interpolación de los análisis de suelos mediante el software ArcGIS.
- Elaborar modelos climáticos de isotermas e isoyetas tomando como base datos de WorldClim
- Desarrollar un modelo digital con la herramienta Model Builder de ArcGIS para la generación automática de las zonas más aptas para producción agroecológica.

## 5 ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.

**Tabla 1 Actividades y sistema de tareas en relación a los objetivos planteados.**

<b>OBJETIVOS</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>RESULTADO DE LA ACTIVIDAD</b>	<b>MEDIOS DE VERIFICACIÓN</b>
Realizar análisis de suelos para la interpretación de datos mediante la interpolación en el software ArcGIS.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de las áreas adecuadas para la toma de muestras de suelo</li> <li>• Tomas de muestra de suelo</li> <li>• Interpolación e interpretación de las muestras</li> </ul>	<p>Resultado del análisis de suelo.</p> <p>Tabla de criterio</p>	Tabla en Excel
Elaborar un modelo climático	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descarga de datos interpolados de temperatura y precipitación media anual de la página de WorldClim</li> <li>• Modelo de geoprocésamiento de los distintos asteres</li> </ul>	Mapa de disponibilidad climática	Mapa
Desarrollar un modelo en Model Builder	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matrices de ponderación</li> </ul>	Determinación del uso potencial agrícola	Mapa

<p>para la generación automática de las zonas más aptas para producción agroecológica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo de datos climáticos</li> <li>• Inclusión de matrices de ponderación</li> <li>• Intercesión de mapas</li> </ul>		
--	--	--	--

## **6 MARCO TEORICO**

### **6.1 Zonificación agrícola**

Según Cáceres P, (1970) la zonificación agrícola es el estudio, análisis y delimitación de zonas homogéneas en lo que se refiere a los recursos físicos y socioeconómicos con el propósito de lograr su mejor aprovechamiento del sector agrícola (Citado en Narváez & Rigoberto, 2013, p. 21).

### **6.2 Zonificación agroecológica**

La zonificación es la sectorización de un de un territorio con diversos criterios, para identificar unidades relativamente homogéneas (Espinoza, Orquera, Cartagena, & Cuesta, 2008).

Esto no sería posible sin la existencia de una base de datos organizada en un Sistema de Información Geográfica (SIG). La agricultura de precisión implica un sistema cíclico de recolección de datos (imágenes satelitales, mapas de rendimiento, mapas de suelos, mapas topográficos, etc.), y los SIG tienen un rol preponderante en la integración, interpretación y análisis de la información disponible. El SIG actúa como integrador de los conocimientos disponibles y permite ordenar información histórica y nueva (Geoinnova, 2009).

Una etapa crítica a la hora de implementar sistemas de Agricultura de Precisión es la interpretación de toda la información disponible para llegar a la toma de decisiones. En muchos casos, productores o asesores acumulan gran cantidad de información a lo largo de los años, pero no cuentan con las herramientas necesarias para interpretarla y transformarla, por ejemplo, en la aplicación variable de insumos (Geoinnova, 2009).

Es por ello que, llegada esta etapa, el manejo de SIG y técnicas de estadística espacial resulta de vital importancia para alcanzar un mapa de unidades homogéneas de manejo. Una vez obtenido este producto, es igualmente importante el conocimiento agronómico, que permite caracterizar las limitaciones productivas de cada zona con el fin de optimizar el manejo en cada una de ellas, que es el fin último de la agricultura de precisión (Geoinnova, 2009).

### **6.3 Factores climáticos**

Según Fernández F, (1995) se entiende por clima a aquel fenómeno natural que se da a nivel atmosférico y que se caracteriza por ser una conjunción de numerosos elementos tales como la temperatura, la humedad, la presión, la lluvia, el viento y otros. El clima es un fenómeno geográfico que existe a lo largo de todo el planeta pero que, de acuerdo a las condiciones de cada lugar, varía y presenta notorias diferencias entre lugar y lugar. Debido al alto impacto de la acción del hombre no sólo sobre la naturaleza sino también sobre la atmósfera, el clima ha cambiado profundamente en los últimos siglos, dando lugar a aquello que hoy en día se conoce como cambio climático y que supone severas alteraciones en todo el planeta (Citado en Narváez & Rigoberto, 2013, p. 22).

### **6.4 Factores edafológicos**

GARRIDO, (2005) establece que el clima influye directamente en la tasa de descomposición de la materia orgánica presente en los suelos, la cual en conjunto con algunas características edáficas del sector aceleran o retrasan dicha tasa. Dentro de los muchos factores que afectan la descomposición de la materia orgánica, los de mayor incidencia son la aireación, textura, pH, temperatura y humedad del suelo. Todos estos factores en conjunto, actúan sobre la actividad biológica (Citado en Navarro, 2007, p. 18).

### **6.5 Producción agrícola**

El concepto de producción agrícola es aquel que se utiliza en el ámbito de la economía para hacer referencia al tipo de productos y beneficios que una actividad como la agrícola puede generar. Cuando hablamos de producción agrícola estamos haciendo referencia a todo aquello que es el resultado de la actividad agrícola (la agricultura), por ejemplo, cereales como el trigo o el maíz, vegetales y hortalizas como la papa, la zanahoria o frutas como las frutillas, las manzanas, etc. Todos estos productos forman parte de la actividad agrícola y son utilizados, en un porcentaje muy alto como alimentos aunque también se pueden encontrar otros usos a los mismos para diversas industrias (perfumería, indumentaria, higiene, etc.) (Narváez & Rigoberto, 2013, p. 23).

## **6.6 Productividad agrícola**

Según Navarro E, (2009) establece que muchos autores llaman a la Productividad agrícola como Rendimiento agrícola y es la relación de la producción total de un cierto cultivo cosechado por unidad de terreno utilizada. Se mide usualmente en toneladas métricas por hectárea (TM/ha) (Citado en Narváez & Rigoberto, 2013, p. 24).

## **6.7 Análisis espacial**

El análisis espacial es una herramienta que permite la manipulación de datos espaciales, tiene la capacidad de representar las características, dinámica y comportamiento de procesos que ocurren en el territorio ya sea sociales, económicos y/o ambientales; definiendo los elementos que los conforman y la manera en cómo éstos se relacionan, permitiendo así transformar datos en información que aporta conocimientos adicionales sobre el proceso estudiado(Ojeda Toche & Tovar Plata, 2016).

## **6.8 Geoprocesamiento**

La parroquia Guaytacama es una parroquia perteneciente al cantón Latacunga existe una población alrededor de 7.475 personas según el CENSO INEC 2001

La agricultura desde tiempos antiguos ha sido fuente de sustento de alimentación ya que, aportado materia prima para la industria a los seres humanos, así como es una fuente de ingresos económicos para un país o nación.

## **6.9 REQUERIMIENTOS AGROECOLÓGICOS DE LOS CULTIVOS**

### **6.9.1 Cultivo de Maíz “Zea mays”**

En la sierra del Ecuador el cultivo de maíz es uno de los más importantes debido a la superficie sembrada y al papel que cumple en la seguridad y soberanía alimentaria, al ser un componente básico de la dieta de la población rural (Peñaherrera, 2011).

**Tabla 2. Condiciones agroecológicas del cultivo de Maíz Suave**

Cultivo	Textura	Profundidad (cm)	Drenaje	pH	Pp (mm)	T (°C)	Altitud (msnm)
Maíz	Franco arcilloso o Franco arenoso	>20	2	5.5 – 7.5	700– 1300	10 - 20	2200 – 3000

Fuente: (Iniap, 2014).

### 6.9.2 Cultivo de Papa “*Solanun tuberosum*”

En el Ecuador es uno de los principales cultivos con más de 82.000 agricultores involucrados. La producción está orientada principalmente para consumo interno, aproximadamente el 81% se comercializa para consumo en fresco y las industrias utilizan el resto para procesamiento (Iniap., 2014).

**Tabla 3. Cuadro de condiciones agroecológicas del cultivo de la Papa**

Cultivo	Textura	Prof. (cm)	Drenaje	pH	Pp (mm)	T (°C)	Altitud (msnm)
Papa	Franco arcilloso	0,35	2	5 – 6,5	600 – 1500	14-20	2600 – 3600

Fuente: (Iniap., 2014).

### 6.9.3 Cultivo de Frejol “*Phaseolus vulgaris L.*”

En Ecuador, constituye una de las principales fuentes de proteína y carbohidratos para la población urbana y rural, especialmente para aquellos sectores de escasos recursos económicos, que no pueden acceder a fuentes de proteína de origen animal por su elevado costo (Iniap, 2014).

**Tabla 4. Condiciones agroecológicas del cultivo de frejol.**

Cultivo	Textura	Prof. (cm)	Drenaje	pH	Pp (mm)	T (°C)	Altitud (msnm)
Frejol	Franco	0,10-	2	5,6 –	500 – 900	12-18	2000 a 3000
	Franco arcilloso	0,20		5,7			

Fuente: (Iniap, 2014).

## 6.10 DIAGNOSTICO TERRITORIAL DE LA PARROQUIA GUAYTACAMA

### 6.10.1 Ubicación y límites

De acuerdo al Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Guaytacama (2015), la parroquia Guaytacama se encuentra a 12 km al norte de Latacunga, sus límites son:

Al Norte: con las parroquias de Toacaso y Tanicuchí, separada la primera por la colina Yugsiloma y la segunda por el Fundo San Mateo;

Al Sur: Felipe y Poaló separada la primera por el río Pumacunchi, la quebrada Pucayacu y una zanja que deslinda los predios Rumipamba y la Calera, hasta llegar al Río Cutuchi, dividiéndole la última un ejido comunitario;

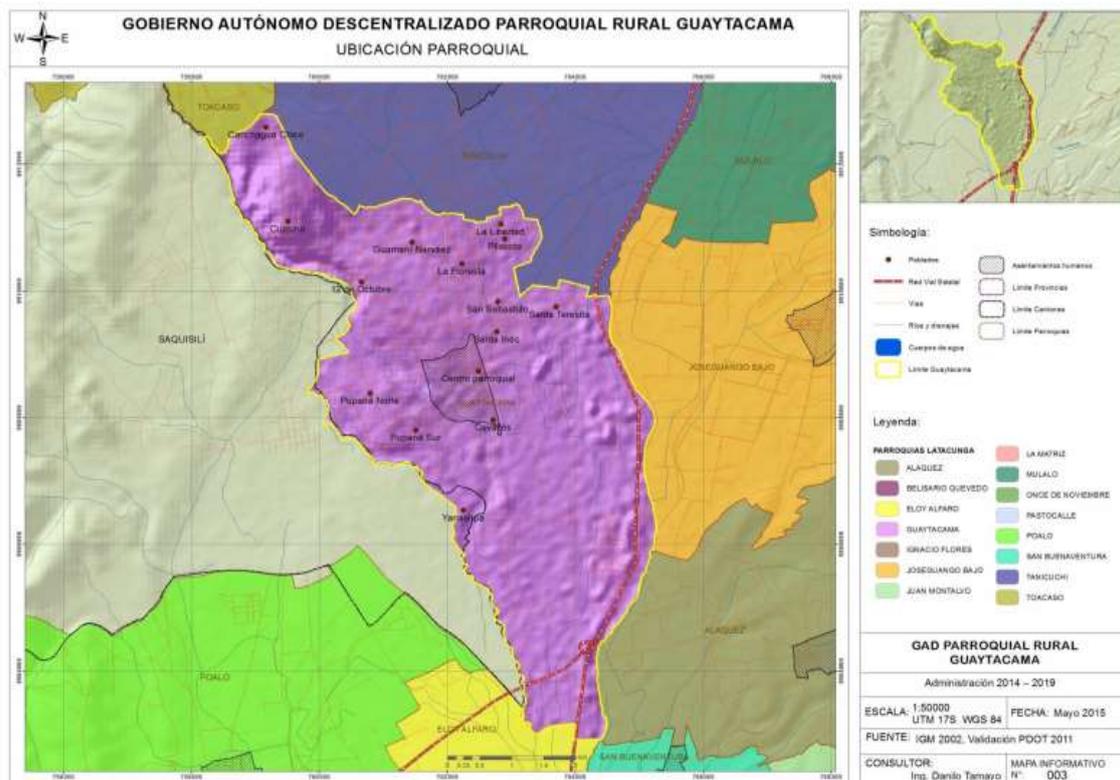
Al Oriente: el río Cutuchi que separa las parroquias Mulaló y Alaquez;

Occidente: Cantón Saquisilí, dividiéndola de éste, desde el norte el río Pumacunchi; y, hasta el punto llamado Calicanto, desde aquí en camino público hasta la mitad de un ejido común llamado Calzada que va a tomar los linderos de Poaló y termina en el mismo Pumacunchi (Tamayo, 2015).

Las coordenadas geográficas de la parroquia son:

- Longitud: 78°37'58.8" W
- Latitud: 0°49'01.2" S
- Altitud: 2906 msn

**Figura 1. Mapa de ubicación de la parroquia**



Fuente:(Tamayo, 2015).

### 6.10.2 Clima

Su Clima, como la generalidad de los pueblos de la Región Interandina, Guaytacama posee un clima templado andino, cuya temperatura fluctúa entre los 8°C por las mañanas y los 18°C al medio día(Tamayo, 2015).

Los tipos de clima en la parroquia son:

Ecuatorial mesotérmico semi húmedo, que estaría abarcando la mayor del territorio parroquial y es el más característico de la zona interandina. Por lo variado de la

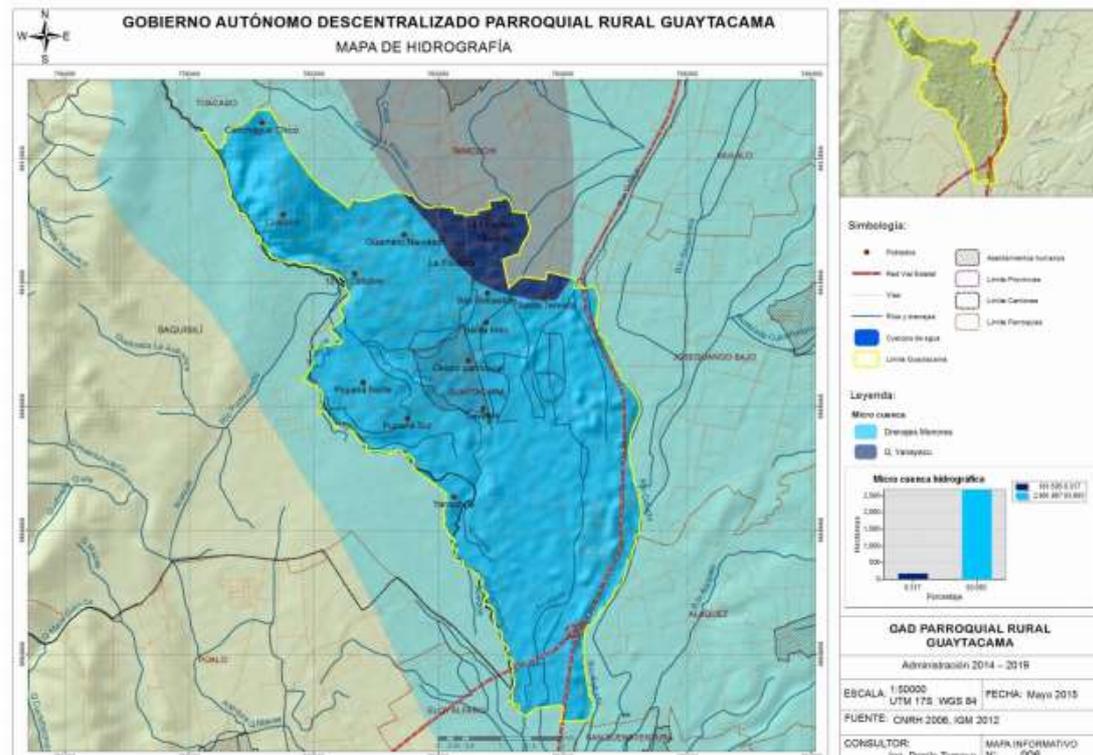
topografía que se presenta en el territorio, con distintas características de los pisos altitudinales que predominan en la zona(Tamayo, 2015).

Mesotérmico semifrío, es un clima seco sin exceso de agua propio del valle interandino y que cubre gran parte de la geografía parroquial. En las cuales la falta de humedad es uno de los principales indicadores, los suelos presentan estas características debido a que la precipitación media anual alcanza un valor aproximado de 50% del valor que se deriva de la relación de evapotranspiración potencial. Lo que además genera que el balance hídrico presente claro síntomas de déficit durante casi todo el año (Tamayo, 2015).

### 6.10.3 Precipitación

En la estación Cotopaxi-Clirsen se registra un promedio de precipitación de 1.205 mm anuales, en el sector de Cotopilaló el promedio de precipitación es de 687.6 mm anuales, en el caso de la estación de Saquisilí la pluviosidad media es de 914.3 mm , mientras que en la zona baja del cantón la estación Rumipamba Salcedo registra un promedio de 563.9 mm(Tamayo, 2015).

**Figura 2. Mapa de hidrografía**



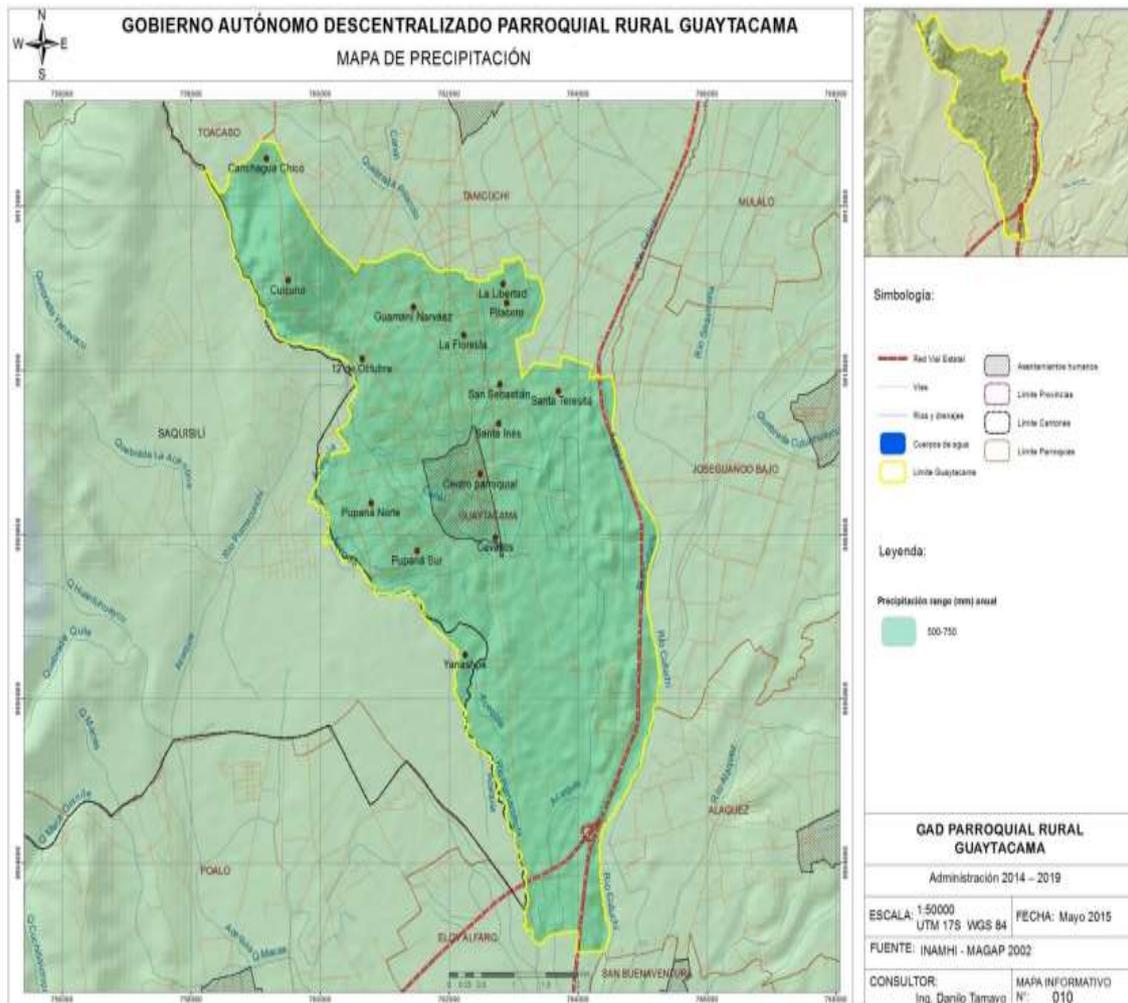
Fuente:(Tamayo, 2015).

### 6.10.4 Temperatura

La temperatura es el parámetro meteorológico más importante en la delimitación de la mayoría de los tipos climáticos, indica la cantidad de energía calorífica acumulada en el aire. La temperatura depende de varios factores, entre estos la inclinación de los rayos solares, tipo de sustratos, la dirección y fuerza del viento, la latitud, la altura sobre el nivel del mar, la proximidad de masas de agua, entre otros (CLIMENT, 1993).

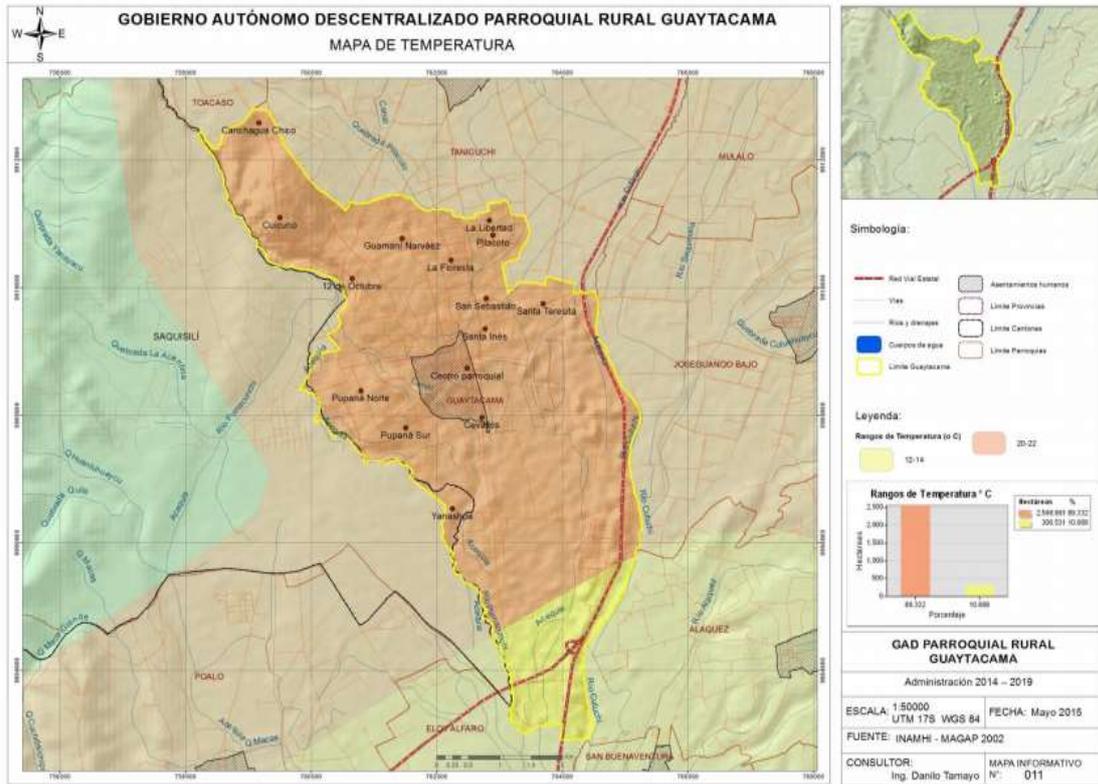
En cuanto a la temperatura a los rangos de ° C oscilan entre 12 - 14 °C, y 20 – 22 °C, siendo este último el que predomina en la mayor parte de la parroquia (Tamayo, 2015).

**Figura 3. Mapa de Precipitación**



Fuente :(Tamayo, 2015).

**Figura 4. Mapa de temperatura**



Fuente :(Tamayo, 2015).

### 6.10.5 Humedad relativa

La humedad relativa, esta se considera como una variable que busca estimar (en porcentaje), el grado atmosférico de saturación. Dentro del Cantón Latacunga este parámetro es de alrededor del 84.6% aunque en las zonas más altas llega hasta el 94.0%; mientras que en las zonas más bajas la humedad relativa es de 74.1%(Tamayo, 2015).

### 6.10.6 Agua (Hidrología)

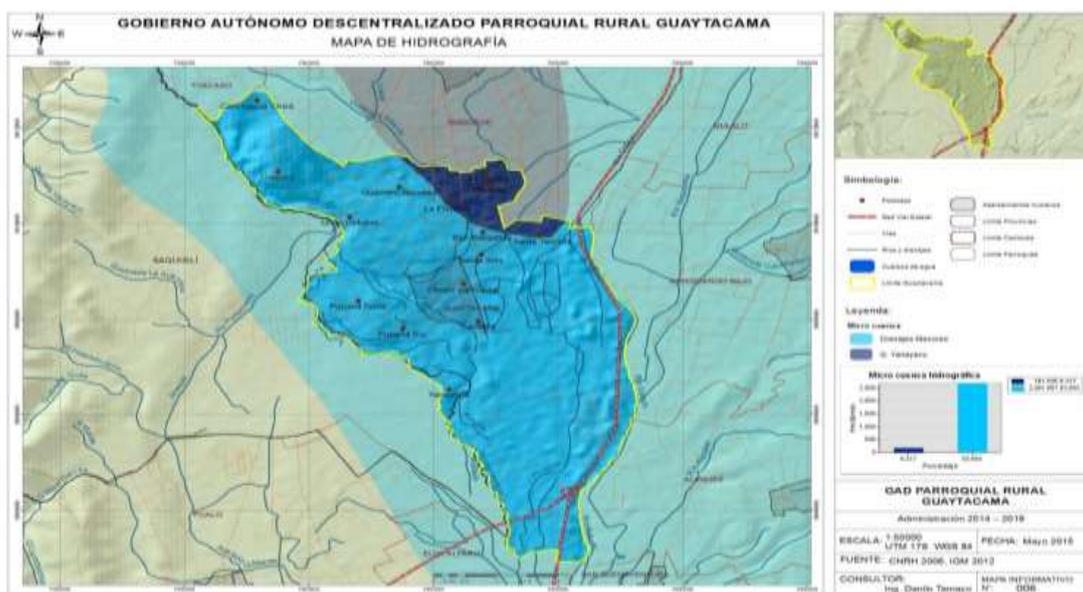
Todo el territorio parroquial pertenece a la cuenca alta del río Pastaza; particularmente de la subcuenca del río Patate. Dentro de la sub-cuenca del río Patate, la micro-cuenca de mayor importancia que se localiza en la parroquia son los drenajes menores en el 93.8 % del territorio parroquial, mientras que los drenajes de la quebrada Yanayacu cubren el 6.32 % del territorio parroquial(Tamayo, 2015).

**Tabla 5. Micro cuencas**

Micro cuenca	Superficie (has)	Porcentaje %
<b>Drenajes menores</b>	2691.89	93.68
<b>Q. Yanayacu</b>	181.50	6.32
<b>Total</b>	2873.39	100.00

Fuente :(Tamayo, 2015).

**Figura 5. Mapa de hidrología**



Fuente :(Tamayo, 2015).

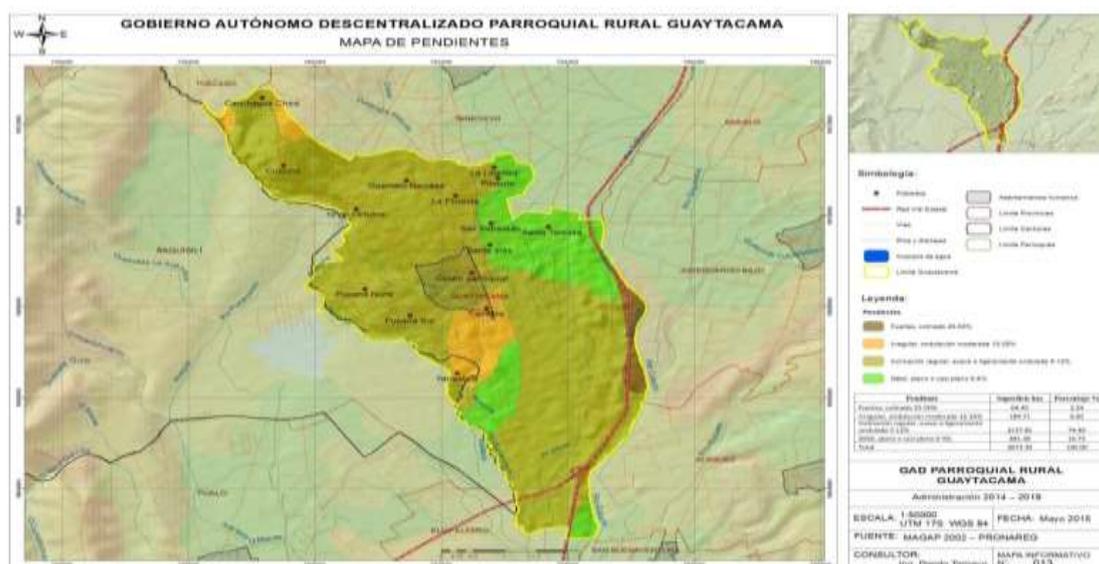
### 6.10.7 Pendiente

La mayor parte del territorio parroquia hacia la zona noroeste y sureste, presenta pendientes de inclinación regular, suaves o ligeramente onduladas entre los 5 a 12 %, mientras que el 16.75 % del territorio presentan relieves planos o casi planos que se ha formado por los procesos de relleno con piro clastos, sedimentos y material laharítico provenientes del volcán Cotopaxi(Tamayo, 2015).

**Tabla 6. Tipo de pendientes en el Parroquia**

Pendiente	Superficie (has)	Porcentaje %
Fuertes, colinado 25 - 50%	64.45	2.24
ondulación moderada 12 - 25%	189.71	6.60
Inclinación regular, suave o ligeramente ondulada 5 - 12%	2137.85	74.40
Débil, plano o casi plano 0 - 5%	481.38	16.75
<b>Total</b>	<b>2873.39</b>	<b>100.00</b>

Fuente:(Tamayo, 2015).



**Figura 6. Mapa de pendientes**

Fuente:(Tamayo, 2015) .

### 6.10.8 Tipos de Suelo

Es así que, de acuerdo a la información Cartográfica del MAGAP 2002, sobre la taxonomía de los suelos, se identifican los siguientes órdenes de suelos: entisol, histosol, inceptisol. El orden de suelos entisol se encuentra presente en la mayor parte del territorio, seguido del orden inceptisol(Tamayo, 2015).

**Tabla 7. Tipos de suelo**

Orden	Suborden	Grupo	Superficie(h as)	Porcentaje %
<b>ENTISOL</b>	PSAMME NT	USTIPSAMMENT	1503.16	52.31
<b>HISTOSOL</b>	HEMIST	TROPOHEMIST(CRYAQU EPT)	567.35	19.74
<b>INCEPTIS OL</b>	ANDEPT	VITRANDEP	802.88	27.94
<b>Total</b>			2873.39	100.00

Fuente:(Tamayo, 2015).

Los tipos de suelos de mayor presencia son los de tipo Vitradepts, troporthens y ustipsamments, que se encuentran dispersos en la parroquia de Guaytacama y en la zona central del cantón, se caracterizan por presentar gran cantidad de carbón orgánico y alto contenido de grandes depósitos de materiales piroclásticos como vidrio, obsidiana, ceniza y pómez. Son suelos de texturas arenosas, francas, franco arenoso y a veces gravillosas. Por presentar un bajo contenido de materia orgánica, tienen como limitaciones la permeabilidad y la baja fertilidad por lo que son aptos para cultivos, bajo sistemas de riego óptimos (Tamayo, 2015).

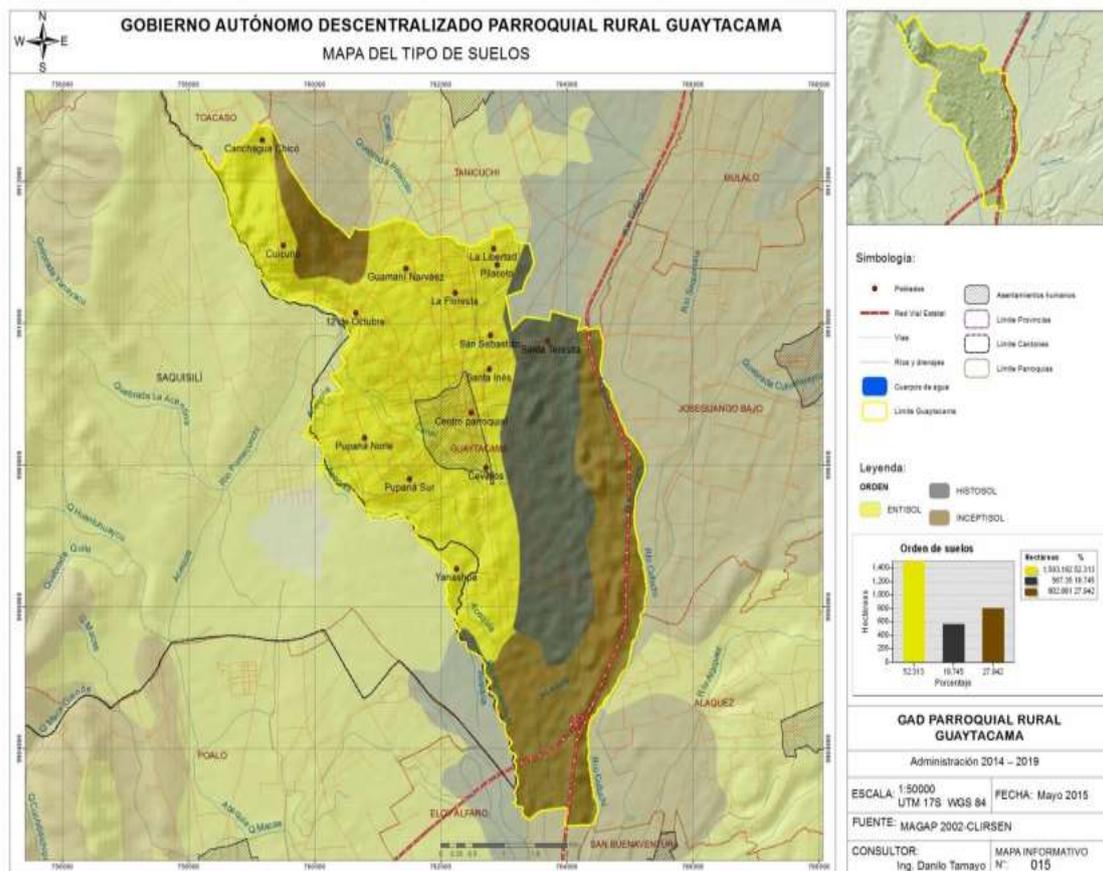
Los suelos **Inceptisoles**, tienen como característica principal el incipiente desarrollo del suelo, ya que son considerados suelos inmaduros en su evolución, se han originado a partir de materiales resistentes o ceniza volcánica. Son suelos de textura limosa, franco

limoso, franco arcilloso limoso de poca profundidad, con un pH ligeramente ácido (Tamayo, 2015).

**Entisoles**, se dividen en: Fluvents, Orthents, Psamments, lo cual se describen a continuación. Los Entisoles Fluvents no se encuentran en el cantón Latacunga, pero sí en la parte costera de la provincia (Tamayo, 2015).

**Histosoles**, son suelos orgánicos caracterizados por la presencia, un horizonte superficial de color oscuro, rico en materia orgánica bien humificada, saturado en cationes bivalentes (generalmente Ca), estructurado y espeso, con alta retención de agua. Ecológicamente, los histosoles son de gran importancia debido a que continuamente reciben aportes de materia orgánica; la velocidad de estos aportes es mayor que la de su destrucción, por lo que actúan como sumidero de carbono (Tamayo, 2015).

**Figura 7. Mapa de tipos de suelo**

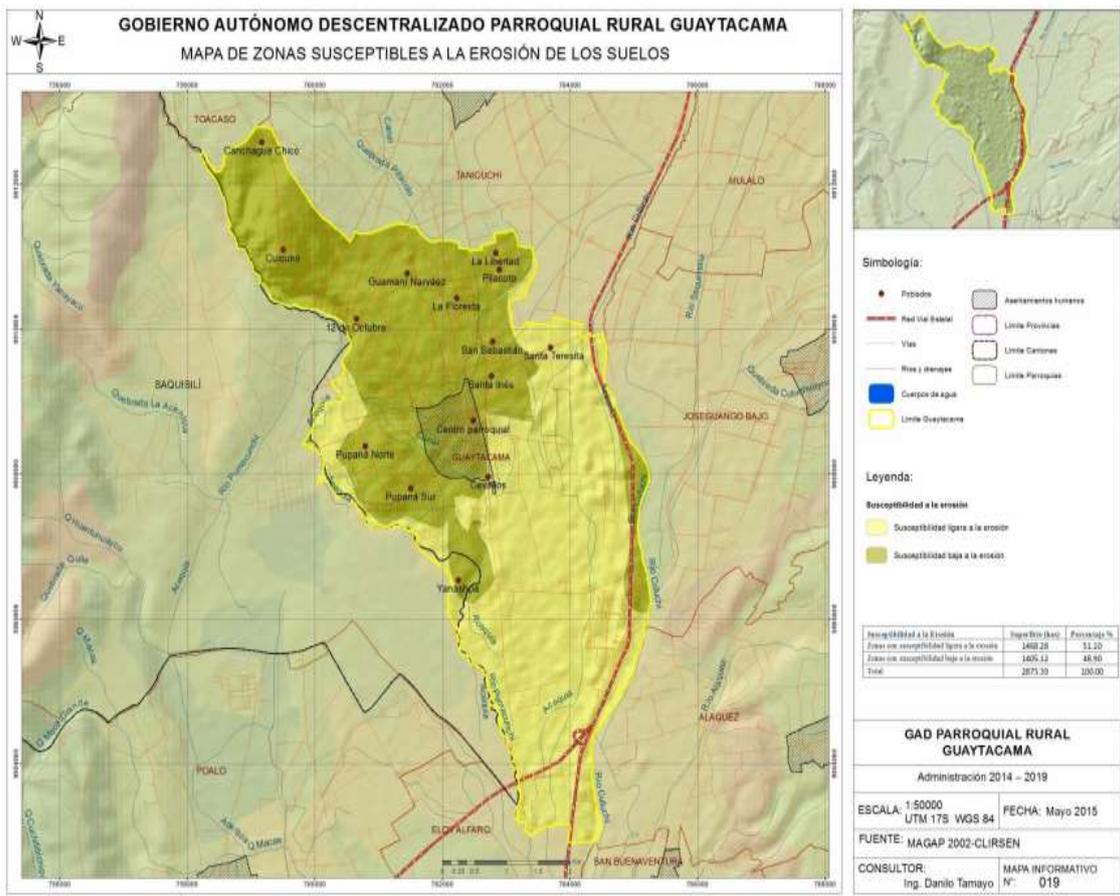


Fuente :(Tamayo, 2015).

### **6.10.9 Erosión**

La erosión es la manifestación fenomenológica de una multitud de procesos que dan lugar a la pérdida del recurso suelo por la erosión hídrica, eólica y laboreo. Las dos primeras resultan de condiciones naturales, no obstante, el hombre mediante prácticas productivas tiende a acelerarla, hasta el punto de que las pérdidas no pueden ser compensadas por las tasas naturales de formación del suelo. La erosión por laboreo es un fenómeno genuinamente antrópico, ocasionado por el hombre a través de sus prácticas y tecnología. Edafología (Tamayo, 2015).

De acuerdo a la cartografía de SIGAGRO- MAGAP - STGR10, en el territorio parroquial se identifican zonas con ligera y baja susceptibilidad a la erosión. El 51.10 % del territorio parroquial presenta susceptibilidad ligera a la erosión con aproximadamente 1.468 has, mientras que el otro 48,90 % del territorio parroquial presenta una baja susceptibilidad a la erosión con aproximadamente 1.405 has(Tamayo, 2015).



**Figura 8. Mapa de erosión del suelo**

Fuente :(Tamayo, 2015).

### 6.10.10 Actividad agrícola

De acuerdo a la información del mapeo participativo 2015, en la parroquia existen 2.659 has de áreas productivas que corresponde al 92.69 % del total de la superficie parroquial. El 53.19 % del área productiva corresponde a cultivos de ciclo corto, mientras que el 38.36 % corresponde a pastos cultivados (Tamayo, 2015).

**Tabla 8. Superficie productiva**

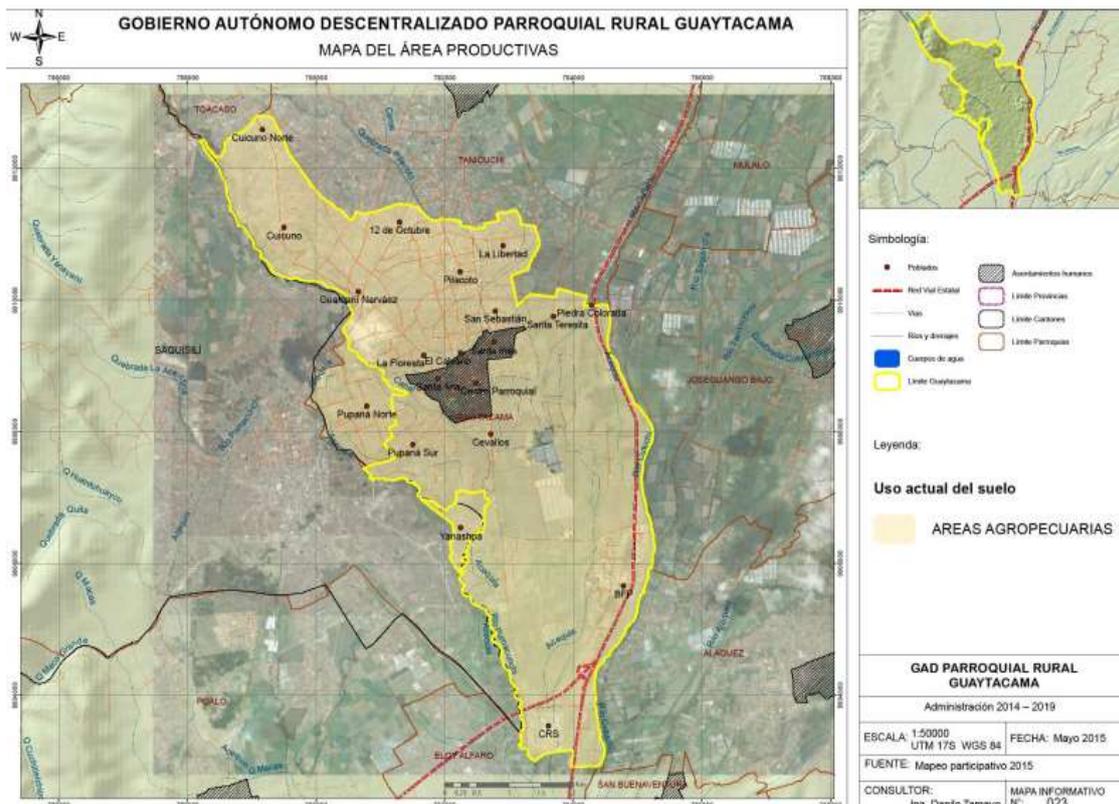
Área productiva	Superficie (has)	Porcentaje %
<b>Cultivos ciclo corto</b>	1414.74	53.19

<b>Pastos cultivados</b>	1022.95	38.46
<b>Invernaderos</b>	27.66	1.04
<b>Total, área productiva</b>	2465.35	92.69
<b>Total, área productiva</b>	2659.87	100

Fuente:(Tamayo, 2015).

Los cultivos de ciclo corto predominantes en la parroquia de Guaytacama son: maíz, brócoli, cereales y hortalizas en general. Las zonas preferentemente agrícolas se ubican desde las cotas más bajas hasta los 2.300 metros de altura aproximadamente, en terrenos de pendiente baja a media. En esta categoría se incluyen además los cultivos bajo invernadero, en su mayoría de hortalizas, ocupando el 1.04% en el caso de cultivo de invernadero, el cual también tiene una tendencia de crecimiento o primeros visos de presencia del sector floricultor. Es imprescindible destacar la fuerte presencia del sector de producción de brócoli, que encabeza el cultivo de ciclo corto en el territorio parroquial (Tamayo, 2015).

### **Figura 9. Mapa de áreas productivas**



Fuete :(Tamayo, 2015).

Las Principales Haciendas en la parroquia son:

- Hacienda Guaytacama, producción de ciertos alimentos como el brócoli, la papa y otros productos de consumo interno; también a la ganadería. Sus tierras se extienden desde las cercanías al barrio de Pupaná Sur hasta la Reserva Militar (Tamayo, 2015).
- Hacienda del Carmen, dedica principalmente a la ganadería y a la cría de caballos. Sus tierras se extienden desde el camino para llegar a la Estación del Ferrocarril de Guaytacama hasta la vía principal de ingreso a la parroquia (Tamayo, 2015).
- Hacienda Nintanga, La hacienda Nintanga posee alrededor de 259 hectáreas de las cuales 210 hectáreas están destinadas al cultivo de brócoli, siendo reconocida a nivel internacional por la exportación de calidad de su producto generando 380 plazas de trabajo en labores de campo y en la fábrica de procesamiento (Tamayo, 2015).

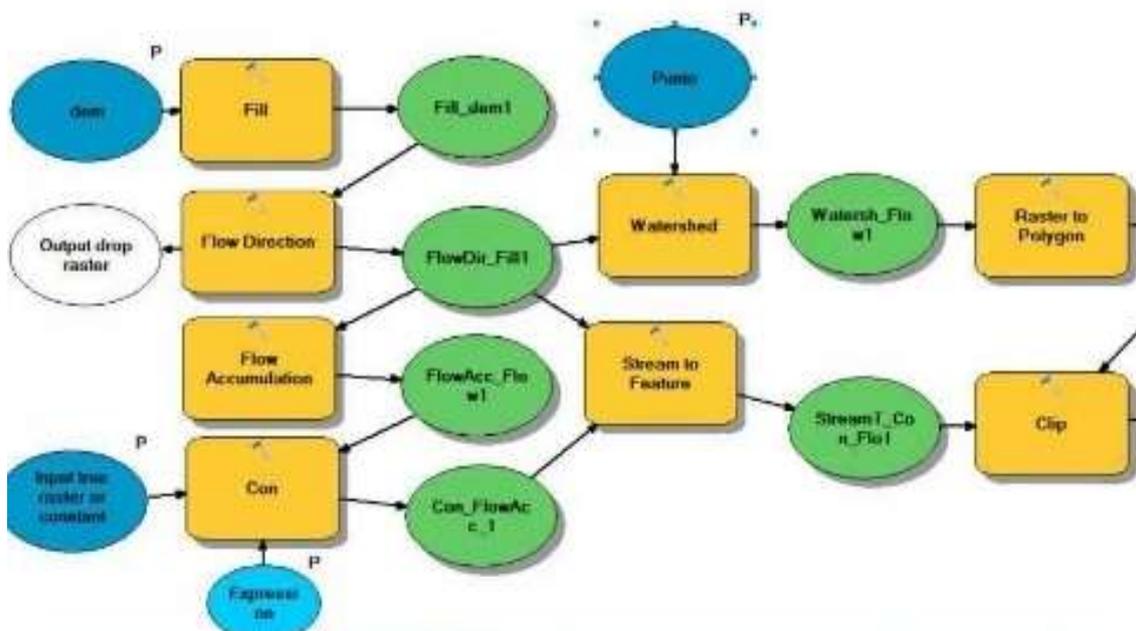
## 6.11 SIG

Reside en rasgos tales como su capacidad para almacenar grandes masas de información geo-referenciada y su potencia para el análisis de la misma que le hacen idóneo para abordar problemas de planificación y gestión es decir en la toma de sediciones (Cañada, y otros, 2008).

## 6.12 MODEL BUILDER

Model Builder es una aplicación que se utiliza para crear, editar y administrar modelos. Los modelos son flujos de trabajo que encadenan secuencias de herramientas de geoprocесamiento y suministran la salida de una herramienta a otra herramienta como entrada. Model Builder también se puede considerar un lenguaje de programación visual para crear flujos de trabajo (ESRI, 2016).

Figura 10. Modelo en Model Builder



Fuente: (Franz, 2006).

### **6.13 ANÁLISIS MULTICRITERIO**

El análisis de decisión multicriterio (MCDA), es un conjunto de métodos de decisión multicriterio que proveen una herramienta de utilidad a la hora de analizar problemas complejos, estos permiten visualizar los factores que intervienen en los procesos, así como las preferencias existentes.

Aportan ventajas inherentes (El Hanandeh & El-Zein, 2010):

- Capacidad de manejar estructuras difíciles para tomar decisiones, donde se presentan múltiples criterios en conflicto, lo cual al final influye en la decisión.
- Capacidad para considerar criterios complejos que presentan unidades no medibles.
- Su papel en la estructuración del proceso de toma de decisiones.

### **6.14 ANÁLISIS DE DATOS SCORING**

Etapas del Modelo

- Identificar la meta general del problema.
- Identificar las alternativas.
- Listar los criterios a emplear en la toma de la decisión.
- Asignar una ponderación para cada criterio de decisión.
- Establecer en cuanto satisface cada alternativa el nivel de cada uno de los criterios.
- Calcular el puntaje total de cada alternativa.
- Ordenar las alternativas en consideración de acuerdo al puntaje obtenido en el paso anterior. La alternativa con el puntaje más alto representará la mejor del conjunto inicial de alternativas.

## 6.15 ESQUEMA DEL MODELO

$$S_j = \sum_i w_i r_{ij}$$

- $S_j$ , es el puntaje total de cada alternativa.
- $w_i$ , es la ponderación de cada criterio.
- $r_{ij}$ , Valoración de la alternativa j al respecto del criterio i.

Figura 11. Matriz Scoring



Fuente:(Blázquez & García, 2016).

Las matrices de puntuación se utilizan para determinar la puntuación relativa obtenida haciendo coincidir dos caracteres en una alineación de secuencia. Por lo general, son probabilidades logarítmicas de la probabilidad de que dos caracteres se deriven de un carácter común.

## **7 METODOLOGÍA**

La metodología utilizada para el tema de investigación, fue descriptiva empezando con la recopilación de información bibliográfica y cartográfica además del posterior tratamiento, edición y análisis de la misma.

La información Físico-Química de las 50 muestras obtenidas de la Parroquia Guaytacama fue analizada por el Laboratorio de suelos TotalChem ubicado en la ciudad de Ambato, así como las necesidades edafoclimáticas de los cultivos Maíz, Papa y Frejol por el INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias),

La información climática fue recopilada de WorldClim “Sitio que reúne conjuntos de datos climáticos a nivel mundial”, igualmente información bibliográfica complementaria recopilada de la biblioteca de la universidad.

### **7.1 De campo**

La investigación en campo se realizó mediante la toma de muestras en la parroquia Guaytacama para su posterior análisis

### **7.2 Tipo de investigación**

#### **7.2.1 Descriptiva**

La investigación fue descriptiva ya que se valoró las zonas idóneas para los diferentes tipos de cultivos y se describirá el modelo de isotermas y de isoyetas con datos de WorldClim

### **7.3 Lugar de la investigación**

La presente investigación se realizó en la parroquia Guaytacama perteneciente al Cantón Latacunga (Ubicación geográfica WGS 84 Latitud: 0°49'01.2" S, Longitud 78°37'58.8" W, con una altitud de 2906 msnm.).

## 7.4 Materiales y equipos

Tabla 9. Materiales y equipos que se utilizaron en la investigación

Descripción		
Materiales	Equipos y Herramientas	Software
<b>Libreta de campo</b>	Laptop	ArcGIS
<b>Esferos</b>	GPS	Excel
<b>Fundas herméticas</b>	Cámara fotográfica	MapSource
<b>Resma de papel</b>	Pala	Google Earth
<b>Etiquetas para muestreo</b>	Balde	WorldClim
	Balanza digital	

Elaborado por: Jean Yanza

## 7.5 Metodología investigativa

### 7.5.1 Datos meteorológicos

Los datos climáticos se los obtuvo de la página WorldClim en los cuales se buscó los datos medios anuales con una resolución espacial de aproximadamente 1 km<sup>2</sup>.

### 7.5.2 Cartografía

Se utilizó Shapefiles “formato de archivo informático” los cuales serán obtenidos del sitio Instituto Geográfico Militar Ecuador, para luego ser unidos y cortados con respecto a la zona de estudio.

Posterior a esto se realizó el cálculo para obtener el número de muestras de suelo la zona a estudiar, estas muestras fueron enviadas al Laboratorio TotalChem ubicado la ciudad de Ambato en el cual se realizó análisis de Macronutrientes, Materia Orgánica, pH, Textura, Precipitación, Temperatura para crear un criterio conforme el análisis.

## 7.6 Metodología descriptiva

### 7.6.1 Datos Agroecológicos de cultivos

Se tendrá que hacer una búsqueda bibliográfica de los requerimientos nutricionales, climáticos y agronómicos óptimos.

### 7.6.2 Asignación de valores con matrices de ponderación

Se definió el (análisis multicriterio) determinando el nivel de aptitud de la cuenca definiendo las zonas de uso potencial agrícola, cabe destacar que no existe una ponderación universal, siendo así que en la asignación de las ponderaciones de las variables influyo el sustento/revisión bibliográfica.

**Tabla 10. Uso de aptitudes de 5 a 0 de seis niveles de aptitud:**

Aptitud	Niveles
Muy apto	5
Apto	4
Moderadamente apto,	3
Poco apto	2
Muy poco apto	1
No Apto	0

Esto se lo realizo con respecto a las distintas necesidades edafoclimáticas mediante la recopilación bibliográfica de rangos óptimos para que estos cultivares “maíz, papa, frejol.

**Tabla 11. Modelos**

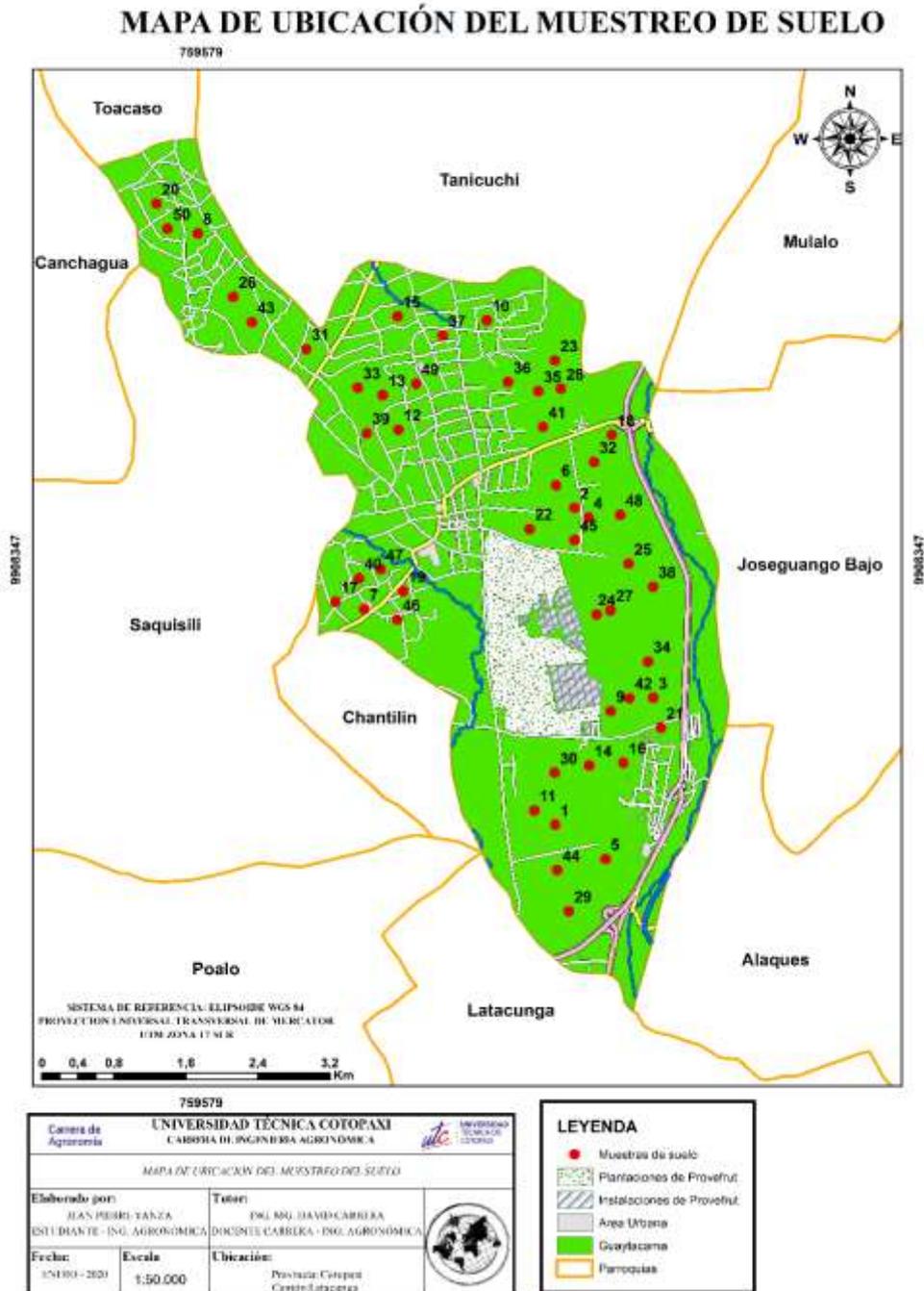
Modelo Climático	Modelo Nutrientes	Modelo Edáfico
Precipitación	pH	Textura
Temperatura	Materia orgánica	
	Nitrógeno	
	Fosforo	
	Potasio	

Por consiguiente, se procuró rasterizar cada modelo ya ponderado para luego hacer un reclasificado en Base a criterios multifactoriales, y se hizo un último análisis multicriterio/multiobjetivo.

## 8 RESULTADOS

El estudio partió por la toma de muestras de suelo dentro de las 2.718 hectáreas en las cuales se vio conveniente la toma de 50 muestras de suelo utilizando el método al azar y excluyendo las zonas urbanas.

Figura 12. Mapa de ubicación del muestreo de suelo.



**Tabla 12. Muestras de suelo.**

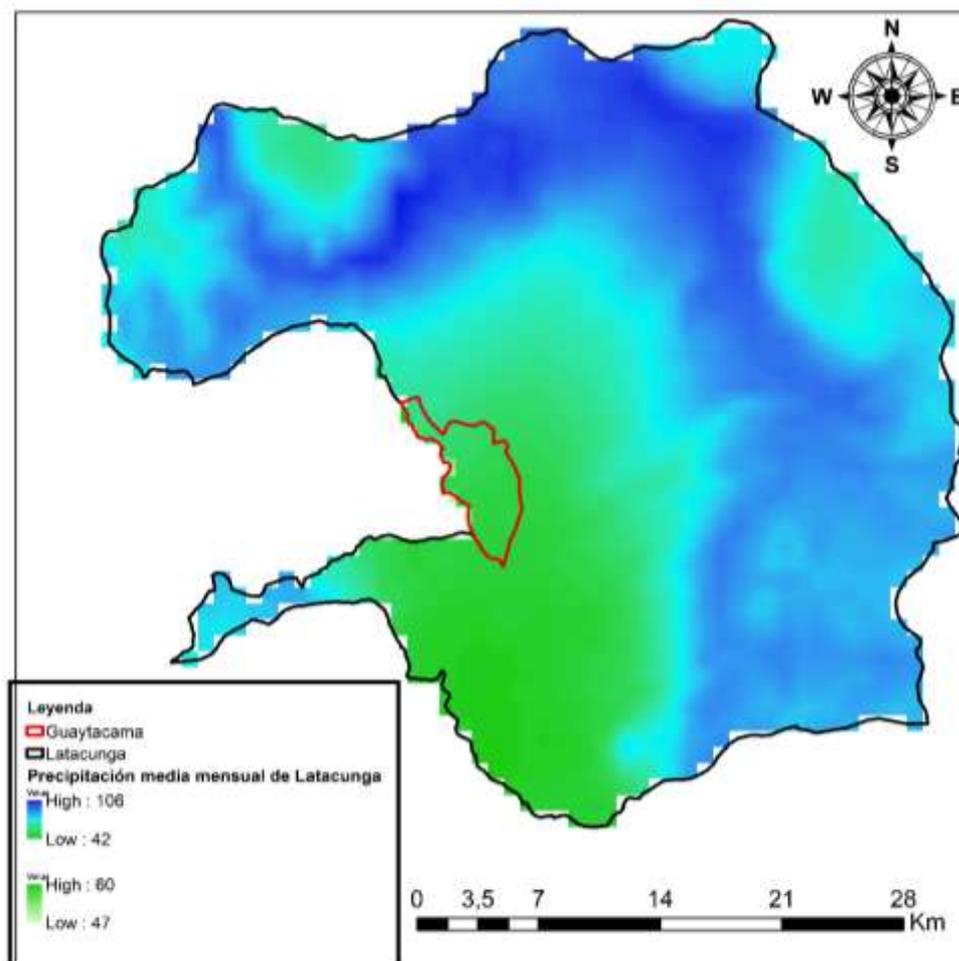
	X	Y	Nitrógeno asimilable	Fósforo	K	Ca	Mg	Cu	Mn	Zn	MO	pH	Salinidad	P	Textura	Salinidad	CIC	Ca/Mg	Mg/k	(Ca+Mg)/K
1	763514,0	9905381,0	89,79	29,84	0,24	17,7	22,60	2,79	44,71	0,93	11,97	7,56	0,5	29,8	Franco Arenoso	0,5	42,2	0,8	92,3	163,7
2	763731,0	9908929,0	424,62	32,01	0,76	28,0	17,63	2,12	264,67	6,35	56,62	7,71	0,4	32,0	Franco Limoso	0,4	48,6	1,6	23,2	60,0
3	764601,0	9906804,0	339,96	35,42	0,39	12,8	32,04	0,89	38,08	3,54	45,33	8,36	1,4	32,0	Franco Limoso	1,4	46,2	0,4	83,2	116,5
4	763881,0	9908822,0	28,85	13,16	0,11	5,4	1,99	1,79	41,19	1,79	3,85	8,67	0,3	13,2	Franco Limoso	0,3	9,4	2,7	18,3	67,6
5	764071,0	9904998,0	32,31	14,16	0,26	10,9	4,22	0,95	3,80	0,95	4,31	8,63	0,7	14,2	Franco Arenoso	0,7	16,5	2,6	16,2	57,9
6	763523,0	9909184,0	57,99	29,29	0,92	6,0	17,39	1,99	25,87	0,99	7,73	8,63	1,3	29,3	Franco Limoso	1,3	26,4	0,3	19,0	25,5
7	761391,0	9907793,0	13,31	141,93	0,43	6,2	0,73	1,77	12,36	1,77	1,77	8,23	0,2	141,9	Franco Arenoso	0,2	9,2	8,5	1,7	16,1
8	759542,0	9912002,0	11,38	49,30	0,36	8,9	1,10	2,83	6,59	0,94	1,52	7,67	0,1	49,3	Franco Arenoso	0,1	13,3	8,1	3,1	27,8
9	764131,0	9906654,0	60,56	114,96	0,69	15,1	12,83	6,24	46,81	3,12	8,08	7,23	1,0	115,0	Franco Arenoso	0,1	34,9	1,2	18,6	40,3
10	762754,0	9911029,0	36,01	76,48	0,81	13,8	3,00	4,92	37,43	1,97	4,80	7,87	0,5	76,5	Franco Arenoso	0,5	22,6	4,6	3,7	20,8
11	763280,0	9905542,0	37,48	48,54	0,53	15,6	2,72	2,84	10,40	1,89	5,00	8,54	0,2	48,5	Franco Arenoso	0,2	21,8	5,7	5,1	34,4
12	761770,0	9909803,0	8,68	33,42	0,36	4,0	1,08	3,02	3,02	1,01	1,16	7,44	0,8	33,4	Franco Arenoso	0,8	8,6	3,7	3,0	14,1

13	761598,0	9910191,0	10,80	16,46	0,28	4,5	1,00	3,03	6,06	1,01	1,44	7,33	0,1	16,5	Franco Arenoso	0,1	9,0	4,6	3,5	19,5
14	763889,0	9906044,0	46,26	60,45	0,59	20,3	6,28	5,80	36,75	3,87	6,17	8,13	0,6	60,5	Franco Arenoso	0,6	33,1	3,2	10,6	44,7
15	761763,0	9911073,0	10,89	31,98	0,36	5,6	1,24	2,82	11,28	1,88	1,45	7,58	0,2	32,0	Franco Arenoso	0,2	10,2	4,6	3,4	19,0
16	764270,0	9906074,0	27,18	38,10	0,49	13,3	2,71	2,75	40,30	4,58	3,62	8,51	0,2	38,1	Franco Arenoso	0,2	19,3	4,9	5,5	32,5
17	761071,0	9907877,0	9,21	102,85	0,75	6,3	1,14	1,95	6,81	1,95	1,23	8,43	0,1	102,9	Franco Arenoso	0,1	10,3	5,5	1,5	10,0
18	764142,0	9909744,0	38,41	115,66	0,92	21,6	11,67	6,19	5,16	4,13	5,12	8,53	1,0	115,7	Franco Arenoso	0,1	40,5	1,9	12,6	36,0
19	761824,0	9907997,0	9,51	37,07	0,36	4,6	1,05	2,04	1,02	1,02	1,27	8,80	0,1	37,1	Franco Arenoso	0,1	8,1	4,4	2,9	15,4
20	759083,0	9912335,0	338,63	133,55	0,84	4,1	1,18	3,07	4,10	11,26	45,15	8,60	1,0	133,6	Franco Arenoso	0,1	9,3	3,5	1,4	6,3
21	764689,0	9906465,0	37,91	36,01	0,67	10,0	4,22	4,02	15,08	3,02	5,05	8,49	0,3	36,0	Franco Limoso	0,2	19,1	2,4	6,3	21,3
22	763239,0	9908283,0	44,74	311,26	1,74	21,0	6,50	9,01	46,05	20,02	5,97	8,58	0,4	311,3	Franco Limoso	0,4	38,4	3,2	3,7	15,8
23	763510,0	9910578,0	192,19	21,01	0,98	21,1	16,76	3,02	4,02	3,02	25,63	8,91	1,4	21,0	Franco Limoso	1,4	42,0	1,3	17,1	38,7
24	763974,0	9907735,0	224,85	38,06	0,98	19,1	32,67	2,94	8,83	0,98	29,98	8,83	1,2	38,1	Franco Limoso	1,2	55,8	0,6	33,4	52,9
25	764331,0	9908303,0	10,89	21,87	0,81	6,9	2,61	5,94	48,55	1,98	1,45	8,85	0,3	21,9	Franco Limoso	0,3	16,4	2,7	3,2	11,8
26	759937,0	9911291,0	13,12	38,70	0,48	3,3	0,67	1,87	2,80	0,93	1,75	7,64	0,3	38,7	Franco Limoso	0,3	6,4	4,9	1,4	8,2
27	764127,0	9907781,0	9,21	430,33	1,51	25,6	4,54	4,84	32,91	3,87	1,23	8,32	0,1	430,3	Franco Limoso	0,1	36,6	5,6	3,0	20,0
28	763576,0	9910262,0	15,10	93,62	1,38	14,4	10,24	9,96	149,41	4,98	2,01	8,56	0,6	93,6	Franco Limoso	0,6	36,1	1,4	7,4	17,9

29	764094,0	9903974,0	9,51	16,37	0,43	6,9	2,42	2,94	10,79	0,98	1,27	8,62	0,8	16,4	Franco Limoso	0,8	12,8	2,8	5,7	21,7
30	763506,0	9905963,0	14,28	38,13	0,34	20,7	5,25	6,08	42,58	2,03	1,90	8,24	0,1	38,1	Franco Limoso	0,1	32,5	3,9	15,6	77,1
31	760747,0	9910705,0	9,10	66,12	0,67	6,5	1,51	6,99	6,12	2,62	1,21	8,35	0,4	66,1	Franco Limoso	0,4	15,8	4,3	2,3	12,0
32	763944,0	9909443,0	21,67	122,04	0,68	18,2	4,06	10,87	34,59	9,88	2,89	8,10	0,1	122,0	Franco Limoso	0,1	34,0	4,5	6,0	32,7
33	761319,0	9910273,0	8,40	13,47	0,31	4,0	0,94	3,04	7,08	1,01	1,12	8,31	0,4	13,5	Franco Limoso	0,4	8,4	4,3	3,0	16,0
34	764544,0	9907208,0	8,73	67,63	0,81	11,4	4,81	3,96	32,68	1,98	1,16	8,74	0,1	67,6	Franco Limoso	0,1	21,1	2,4	5,9	20,0
35	763326,0	9910235,0	13,31	98,08	1,43	23,3	6,43	6,09	31,48	4,06	1,77	8,78	0,6	98,1	Franco Limoso	0,6	37,4	3,6	4,5	20,8
36	762989,0	9910337,0	11,38	20,34	0,44	5,5	1,09	2,01	4,01	1,00	1,52	9,08	1,0	20,3	Franco Arenoso	1,0	9,2	5,0	2,5	15,1
37	762265,0	9910857,0	15,35	227,84	0,96	16,2	2,51	2,96	2,96	11,82	2,05	8,19	0,3	227,8	Franco Arenoso	0,3	21,1	6,5	2,6	19,6
38	764600,0	9908045,0	24,51	131,15	0,79	16,8	6,69	8,93	45,62	4,96	3,27	8,09	0,4	131,2	Franco Arenoso	0,4	33,3	2,5	8,5	29,9
39	761421,0	9909765,0	26,02	13,16	0,33	4,9	1,20	2,97	0,99	0,99	3,47	8,31	0,7	13,2	Franco Arenoso	0,1	9,6	4,1	3,6	18,7
40	761334,0	9908140,0	8,68	42,48	0,31	5,7	1,32	1,89	8,50	1,89	1,16	7,92	0,1	42,5	Franco Arenoso	0,1	9,3	4,3	4,2	22,2
41	763379,0	9909836,0	10,80	17,34	0,67	25,8	13,14	4,06	41,60	1,01	1,44	8,77	0,8	17,3	Franco Limoso	0,8	43,8	2,0	19,5	57,7
42	764339,0	9906799,0	20,80	36,21	0,81	16,4	4,09	4,97	223,72	2,98	2,77	8,50	0,4	36,2	Franco Limoso	0,4	26,4	4,0	5,0	25,1
43	760144,0	9911007,0	10,89	56,41	0,57	3,0	0,91	2,01	7,03	2,01	1,45	8,52	0,2	56,4	Franco Arenoso	0,2	6,6	3,3	1,6	6,9
44	763535,0	9904873,0	22,57	22,62	0,29	31,2	18,75	4,10	42,01	1,02	3,01	8,31	0,3	22,6	Franco Limoso	0,0	21,1	1,7	65,0	173,2

45	763729,0	9908570,0	20,79	24,63	0,52	24,1	33,53	4,03	30,21	1,01	2,77	8,98	0,2	24,6	Franco Limo-arcilloso	0,2	62,3	0,7	65,1	111,9
46	761759,0	9907677,0	12,66	79,63	0,54	8,5	0,91	4,02	17,08	3,01	1,69	9,19	0,4	79,6	Franco Arenoso	0,4	21,1	9,4	1,7	17,5
47	761576,0	9908243,0	9,51	75,86	1,10	3,0	1,07	2,01	18,05	1,00	1,27	8,74	0,3	75,9	Franco Arenoso	0,3	7,3	2,8	1,0	3,7
48	764236,0	9908850,0	10,54	21,63	1,03	4,4	2,58	2,94	35,27	2,94	1,40	8,90	0,2	21,6	Franco Arenoso	0,2	11,1	1,7	2,5	6,8
49	761967,0	9910318,0	14,56	35,99	0,33	11,4	0,90	2,98	13,91	0,99	1,94	8,22	0,1	36,0	Franco Arenoso	0,1	15,7	12,7	2,7	37,2
50	759208,0	9912055,0	21,69	50,01	0,34	12,8	0,71	5,31	13,27	1,77	2,89	7,73	0,8	50,0	Franco Arenoso	0,1	19,3	18,0	2,1	39,8

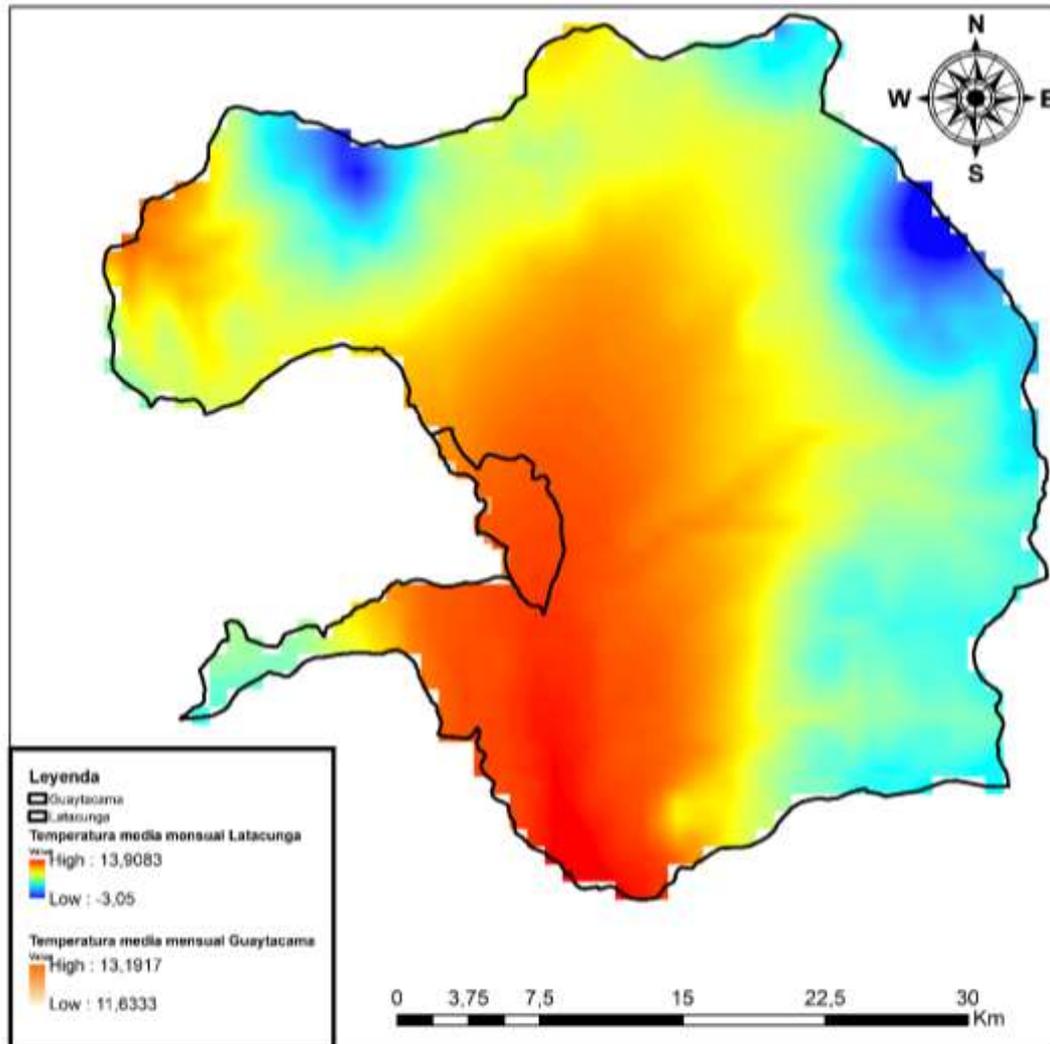
**Figura 13. Mapa de Precipitación media mensual.**



Carrera de Agronomía	UNIVERSIDAD TÉCNICA COTOPAXI CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA			UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
<i>MAPA DE PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL</i>				
<b>Elaborado por:</b> JEAN PIERRE YANZA ESTUDIANTE - ING. AGRONÓMICA		<b>Tutor:</b> ING. MG. DAVID CARRERA DOCENTE CARRERA - ING. AGRONÓMICA		
<b>Fecha:</b> ENERO - 2020	<b>Escala:</b> 1:275.856	<b>Ubicación:</b> Provincia: Cotopaxi Cantón Latacunga		

En la figura 12 se muestra como la precipitación media mensual en la parroquia Guaytacama fluctúa entre 47 mm en la zona baja de Guaytacama mientras que en la zona alta se estima 60 mm de precipitación, por ende, se determina que se encuentran

dentro de los rangos óptimos para los cultivos de maíz, papa y frejol, pero este factor no influye directamente en la determinación del potencial agrícola natural del suelo.



Carrera de Agronomía	UNIVERSIDAD TÉCNICA COTOPAXI CARRERA DE INGENIERIA AGRONÓMICA		
MAPA DE TEMPERATURA MEDIA MENSUAL			
<b>Elaborado por:</b> JEAN PIERRE YANZA ESTUDIANTE - ING. AGRONÓMICA		<b>Tutor:</b> ING. MG. DAVID CARRERA DOCENTE CARRERA - ING. AGRONÓMICA	
<b>Fecha:</b> UNIRO - 2020	<b>Escala:</b> 1:275.856	<b>Ubicación:</b> Provincia: Cotopaxí Cantón: Latacunga	

**Figura 14. Mapa de Temperatura media mensual.**

Con respecto a la figura de temperatura se encontró que en la zona alta de Guaytacama posee una temperatura media mensual de 11°C, mientras que en la zona baja existe una

temperatura media mensual de 13°C, por lo cual se llega a concluir que la temperatura es un factor que no determinaría el grado de aptitud para los cultivos maíz papa y frejol.

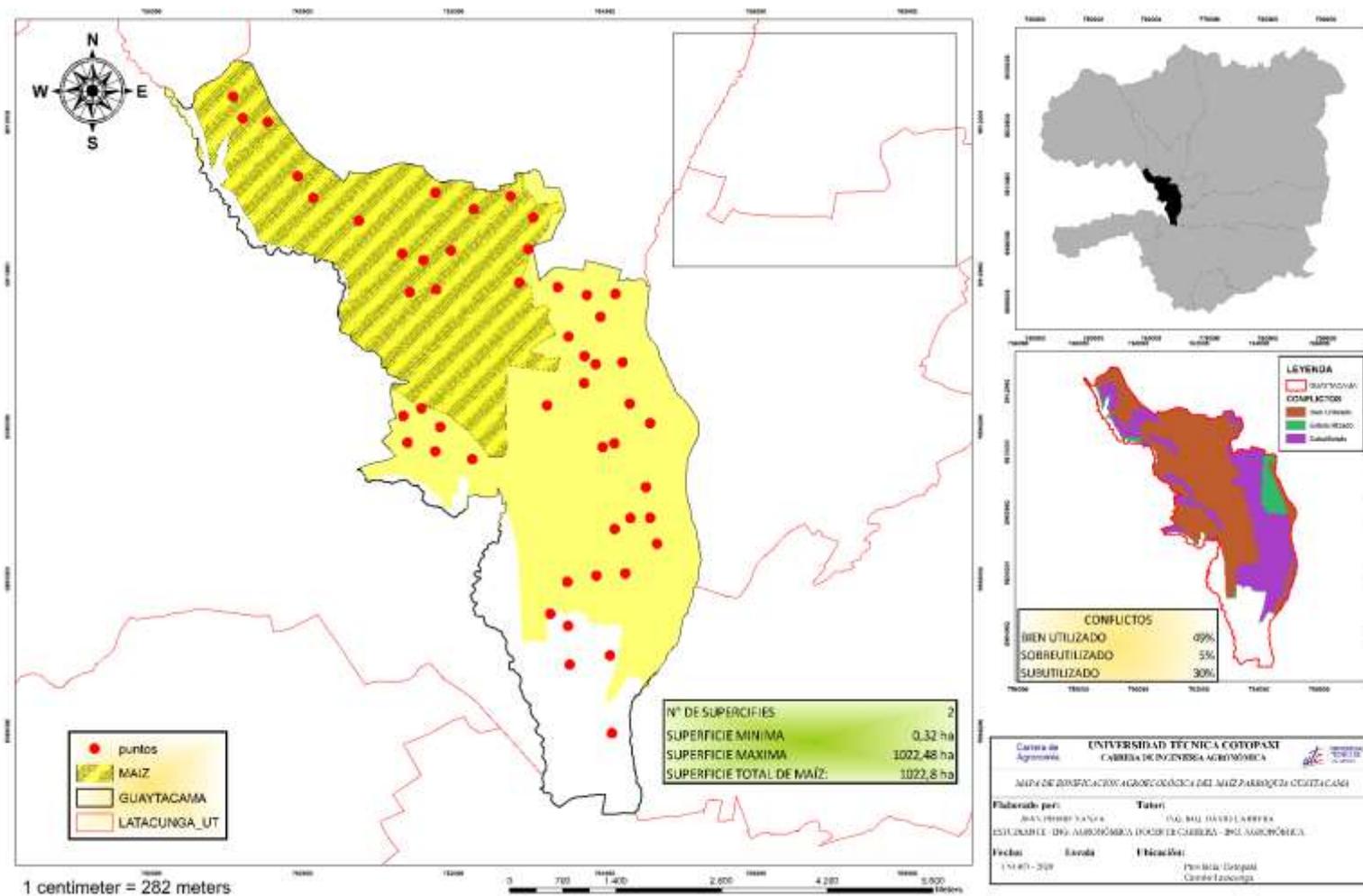


Figura 15. Mapa de zonificación agroecológica.

- De acuerdo a los resultados obtenidos en la figura se muestra que la zona apta equivale a 1022,8 ha para cultivar maíz, se evidencia que la mayor parte está ubicado en los barrios: Canchagua Chico, Cuicuno, Guamaní Narváez, La libertad, Pilacoto, 12 de abril, San Sebastián y Santa Inés, en el cual el 49% está correctamente distribuido conforme a la siembra de maíz, y el 5% está siendo sobre utilizado por los agricultores y subutilizado un 30% teniendo un 16% del territorio con sembríos de brócoli, también se visualizó que la zona baja no es apta para este cultivo ya que de acuerdo a los resultados de análisis obtenidos los niveles de pH y precipitación no se encuentra dentro de los rangos óptimos para que este cultivo se desarrolle eficientemente, esta zona equivale a una extensión de 1.695 ha.
- Conforme al cultivo de papa y frejol se pudo evidenciar que la altitud, textura y temperatura son los ideales, pero al encontrarse con el pH, Precipitación y condiciones edáficas se determinó que los suelos no tienen un potencial agrícola natural para producir estos cultivos porque se requerirá suplir las necesidades de acuerdo a cada cultivo para poder producir.

## 9 CONCLUSIONES

- Precipitación de 60mm en la zona alta de Guaytacama lo fue ventajoso y en cuanto a la temperatura no se encontró gran significancia entre la zona alta y baja encontrando temperaturas de 11°C y 13°C.
- En el mapa de zonificación se determinó que la zona apta es de 1.022 ha para cultivar maíz, donde están ubicados los barrios (zona alta): Canchagua Chico, Cuicuno, Guamaní Narváez, La libertad, Pilacoto, 12 de abril, San Sebastián y Santa Inés.
- Se evidenció que el 49% está correctamente distribuido conforme a la siembra de maíz, y el 5% está siendo sobre utilizado por los agricultores y subutilizado un 30% teniendo un 16% del territorio con sembríos de brócoli.
- La zona baja no es apta para el cultivo de maíz ya que, de acuerdo a los resultados de análisis obtenidos, los niveles de pH y precipitación no se encuentra dentro de los rangos óptimos para que este cultivo se desarrolle eficientemente, esta zona equivale a una extensión de 1.695 ha.
- Conforme al cultivo de papa y frejol se pudo evidenciar que la altitud, textura y temperatura son los ideales, pero al encontrarse con el pH, Precipitación y condiciones edáficas se determinó que los suelos no tienen un potencial agrícola natural para producir estos cultivos porque se requerirá suplir las necesidades de acuerdo a cada cultivo para poder producir.

## **10 RECOMENDACIONES**

- De acuerdo a la investigación realizada se recomienda orientarse a cultivos que contengan requerimientos edafoclimáticos similares al cultivo de Maíz y de esta manera reducir la inversión.
- Elaborar un a base de datos edafoclimáticos que debe ser actualizada cada 6 meses a consecuencia del cambio climático y del uso irracional del suelo.

## 11 BIBLIOGRAFÍA

- Cañada, R., Cervera, B., Fernández, F., Gómez, N., Martínez, P., Moreno, A., . . . Vidal, M. (2008). *Sistemas y Análisis de la Información Geográfica*. México: 2a Edición, Alfaomega.
- CLIMENT. (1993). *Conocer la química del medio ambiente*. Valencia.
- Dámaso Ponvert & Lau Qua, A. (2013). Uso de las imágenes de satélites y los SIG en el campo de la Ingeniería Agrícola. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 75-80.
- Espinoza, J., Orquera, A., Cartagena, Y., & Cuesta, H. (Junio de 2008). *Zonificación Agroecológica del cultivo del cultivo de papa*. Obtenido de Repositorio Iniap: [https://cipotato.org/wp-content/uploads/congreso%20ecuatoriano%203/j\\_espinoza\\_4.pdf](https://cipotato.org/wp-content/uploads/congreso%20ecuatoriano%203/j_espinoza_4.pdf)
- ESRI. (s.f de 2016). *Qué es ModelBuilder*. Obtenido de Desktop Arcgis: <http://desktop.arcgis.com/es/arcmap/10.3/analyze/modelbuilder/what-is-modelbuilder.htm>
- Fao. (1999). *La Microcuenca como ámbito de planificación de los recursos naturales*. Obtenido de Fao: <http://www.fao.org/climatechange/30329-07fbeat2365b50c707fe5ed283868f23d.pdf>
- Geoinnova, A. (s.f de 2009). *Agricultura de precisión: En busca del cultivo más productivo*. Obtenido de Geoinnova: <https://geoinnova.org/blog-territorio/agricultura-de-precision-en-busca-del-cultivo-mas-productivo/>
- INIAP. (2014). *Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias*. Recuperado el 7 de Enero de 2018, de <http://www.tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mcereal/rmaizs>
- INIAP. (2014). *Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias* . Recuperado el 7 de Enero de 2018, de <http://www.tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mraiz/rpapa>
- Iniap. (2014). *Maíz suave*. Obtenido de <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mcereal/rmaizs>
- Iniap. (2014). *Papa*. Obtenido de Solanum Tuberosum: <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mraiz/rpapa>
- Manzatto, V. e. (2002). Potencial de uso atual das terras. *Embrapa solos*.

- Noriega, A. (10 de marzo de 2015). *Extraer por máscara con ArcGIS*. Obtenido de Cursosgis: <https://www.cursosgis.com/extraer-por-mascara-con-arcgis/>
- PDOT. (2015). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL GOBIERNO*. Obtenido de Localización de la Parroquia y Límites: [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdocumentofinal/0560021110001\\_PDOT%20GUAYTACAMA%202015\\_30-10-2015\\_23-31-07.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0560021110001_PDOT%20GUAYTACAMA%202015_30-10-2015_23-31-07.pdf)
- Peñaherrera, D. (2011). *Módulos de capacitación para capacitadores*. Quito: Quito, EC: INIAP, 2011. Obtenido de Manejo integrado del cultivo de maíz de altura: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/3302/1/iniapscpm190.pdf>
- Pérez, L. (14 de Febrero de 2018). *Crear automáticamente un mapa de uso del suelo en QGIS*. Obtenido de ArcGeek: <https://acolita.com/crear-automaticamente-un-mapa-del-uso-de-la-tierra-en-qgis-paso-a-paso/>
- Reyna-Bowen, L. R.-B.-M. (2017). *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*. Obtenido de Zonificación del territorio para aplicar labranza de conservación mecanizada utilizando el enfoque de evaluación multicriterio: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2071-00542017000100005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2071-00542017000100005)
- Sotelo Ruiz, E. D. (Febrero de 2006). *Cielo*. Recuperado el 17 de 10 de 2019, de Determinación de la aptitud del terreno para maíz mediante análisis espacial multicriterio en el Estado de México.: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-09342016000200401&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-09342016000200401&script=sci_arttext)
- Blázquez, D., & García, R. (2016). *Optimización de la Eficiencia Comercial a través de la Cualificación de Leads*. Por David Blázquez y Rafael García-Pedrosa. Data2Face (división de Psyma).
- Franz, L. (2006). *Uso de la aplicación Model Builder en ArcGIS - YouTube*. <https://www.youtube.com/watch?v=mZBOr1gxLLc>
- Iniap. (2014). *Fréjol voluble*. <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mlegum/rfrejol>
- Narváez, L., & Rigoberto, S. (2013). *Modelamiento a través de un SIG para la zonificación agroecológica de los principales cultivos (papa, maíz, brócoli, cebolla blanca, cebada y pasto) dentro de la Parroquia de Aloag*.

- [UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO].  
<http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/1663>
- Navarro, L. (2007). *Variación del contenido de materia orgánica de suelos volcánicos sometidos a distintos manejos agrícolas* [UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE]. <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2007/fan936v/doc/fan936v.pdf>
- Ojeda Toche, L., & Tovar Plata, L. (2016). El análisis espacial como una herramienta para el estudio del transporte de carga urbano. *Libro de Actas CIT2016. XII Congreso de Ingeniería del Transporte*, 1-14.  
<https://doi.org/10.4995/CIT2016.2016.4125>
- PDOT. (s. f.). Recuperado 2 de febrero de 2020, de [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdocumentofinal/0560021110001\\_PDOT%20GUAYTACAMA%202015\\_30-10-2015\\_23-31-07.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0560021110001_PDOT%20GUAYTACAMA%202015_30-10-2015_23-31-07.pdf)
- SIPA. (2018). <http://sipa.agricultura.gob.ec/index.php/cifras-agroproductivas>
- Tamayo, D. (2015). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL DE GUAYTACAMA*. [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdocumentofinal/0560021110001\\_PDOT%20GUAYTACAMA%202015\\_30-10-2015\\_23-31-07.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0560021110001_PDOT%20GUAYTACAMA%202015_30-10-2015_23-31-07.pdf)
- Velásquez, H. (s. f.). *LOS SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA SIG COMO HERRAMIENTAS DE APOYO AL ESTUDIO DE LOS RECURSOS NATURALES Y LA PLANIFICACION*. 5.

## 12. ANEXOS

### Anexo 1. Aval de inglés



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

## CENTRO DE IDIOMAS

### AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen del Proyecto de Investigación al Idioma Inglés presentado por el señor estudiante: **JEAN PIERRE YANZA CALVA DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**, cuyo título versa “**DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL AGRÍCOLA DEL SUELO PARA EL CULTIVO DE MAÍZ, PAPA Y FREJOL A TRAVÉS DE DATOS EDAFOCLIMÁTICOS EN LA PARROQUIA GUAYTACAMA**”, lo realizó bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo al peticionario hacer uso del presente certificado de la manera ética que estime conveniente.

Latacunga, febrero de 2020

Atentamente,

  
.....  
Msc. EDISON MARCELO PACHECO PRUNA  
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS  
C.C. 0502617350





Anexo 2. Solicitud dirigida al Presidente del GAD parroquial de Guaytacama.

Latacunga 05 Noviembre del 2019

Sr.  
Pedro Aimacaña  
**PRESIDENTE DEL GAD PARROQUIAL GUAYTACAMA**  
Presente.-

De mi consideración:

Yo Yanza Calva Jean Pierre, con CC. 1804916879, en calidad de estudiante decimo ciclo de la Carrera de Ingeniería Agronómica, me dirijo a usted para pedirle de la manera más comedida me permita la toma de 50 muestras de suelo de la parroquia las mismas que serán utilizadas en el Proyecto de Investigación de **“DETERMINACIÓN DEL USO POTENCIAL AGRÍCOLA DE CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS MEDIANTE MODELACIÓN GEOESPACIAL Y ANÁLISIS MULTICRITERIO PARA LA PARROQUIA GUAYTACAMA.”**

Particular que comunico para los fines legales pertinentes.

Atentamente,

Jean Pierre Yanza Calva.

**ESTUDIANTE DE INGENIERIA AGRONOMICA**

GAD PARROQUIAL RURAL GUAYTACAMA  
Recibido C.M.  
Fecha 05/11/2019  
Hora 10:01

05.11.2019  
12:45  
Aprobado para que realice el  
trabajo correspondiente en la  
parroquia

### Anexo 3. Actividades realizadas en campo

Ingreso de coordenadas para la toma de



muestra de suelo.

Limpieza del lugar del muestreo.



Hoyo para la toma de muestra



Extracción de impurezas de la muestra.

Llenado y etiquetado de la muestra



50 muestras de suelo colectadas

#### Anexo 4. Hoja de vida del tutor del proyecto de investigación.



Unidad de Administración de Talento Humano



#### FICHA SIITH

Favor ingresar todos los datos solicitados, con absoluta veracidad, esta información es indispensable para el ingreso de los servidores públicos al Sistema Informático Integrado de Talento Humano (SIITH)



#### DATOS PERSONALES

NACIONALIDAD	CÉDULA	PASAPORTE	AÑOS DE RESIDENCIA	NOMBRES	APELLIDOS	FECHA DE NACIMIENTO	LIBRETA MILITAR	ESTADO CIVIL
ECUATORIANO	0502663180		llene si extranjero	DAVID SANTIAAGO	CARRERA MOLINA	15/7/1982		CASADO
DISCAPACIDAD	N° CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	MODALIDAD DE INGRESO	FECHA DEL PRIMER INGRESO O AL SECTOR PÚBLICO	FECHA DE INGRESO A LA INSTITUCIÓN	FECHA DE INGRESO AL PUESTO	GENERO	TIPO DE SANGRE
			CONTRATO		25/3/2009		MASCULINO	ORH+
MODALIDAD DE INGRESO LA INSTITUCIÓN			FECHA INICIO	FECHA FIN	N.º CONTRATO	CARGO	UNIDAD ADMINISTRATIVA	
	CONTRATO		25/3/2009			DOCENTE		
TELÉFONOS		DIRECCIÓN DOMICILIARIA PERMANENTE						
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	CALLE PRINCIPAL	CALLE SECUNDARIA	N°	REFERENCIA	PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA
32806592	989061693	LUIS DE ANDA	PURUHAES		ESTADIO LA COCHA	COTOPAXI	LATACUNGA	JUAN MONTALVO
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL				AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA				
TELÉFONO DEL TRABAJO	EXTENSIÓN	CORREO ELECTRÓNICO INSTITUCIONAL	CORREO ELECTRÓNICO PERSONAL	AUTOIDENTIFICACIÓN ÉTNICA	ESPECIFIQUE NACIONALIDAD INDÍGENA		ESPECIFIQUE SI SELECCIONÓ OTRA	
32266164		<a href="mailto:david.carrera@utc.edu.ec">david.carrera@utc.edu.ec</a>	<a href="mailto:davidely13@yahoo.es">davidely13@yahoo.es</a>	MESTIZO				

CONTACTO DE EMERGENCIA				DECLARACIÓN JURAMENTADA DE BIENES				
TELÉFONO DOMICILIO	TELÉFONO CELULAR	NOMBRES	APELLIDOS	No. DE NOTARIA	LUGAR DE NOTARIA	FECHA		
32806592	999356283	Evelin Esperanza	Flores Ruiz					
INFORMACIÓN BANCARIA			DATOS DEL CÓNYUGE O CONVIVIENTE					
NÚMERO DE CUENTA	TIPO DE CUENTA	INSTITUCIÓN FINANCIERA	APELLIDOS	NOMBRES	No. DE CÉDULA	TIPO DE RELACIÓN	TRABAJO	
40414516	Ahorros	Mutualista Pichincha	Flores Ruiz	Evelin Esperanza	1206390658	CASADO		
INFORMACIÓN DE HIJOS					FAMILIARES CON DISCAPACIDAD			
No. DE CÉDULA	FECHA DE NACIMIENTO	NOMBRES	APELLIDOS	NIVEL DE INSTRUCCIÓN	PARENTESCO	Nº CARNÉ CONADIS	TIPO DE DISCAPACIDAD	
1251041289	28/12/2013	Cristopher Farid	Carrera Flores		Hijo			
FORMACIÓN ACADÉMICA								
NIVEL DE INSTRUCCIÓN	No. DE REGISTRO (SENESCYT)	INSTITUCIÓN EDUCATIVA	TÍTULO OBTENIDO	EGRESADO	ÁREA DE CONOCIMIENTO	PERIODOS APROBADOS	TIPO DE PERIODO	PAÍS
TERCER NIVEL	1020-08-868113	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	INGENIERO AGRÓNOMO	<input type="checkbox"/>	AGRICULTURA			ECUADOR
				<input type="checkbox"/>				
				<input type="checkbox"/>				
EVENTOS DE CAPACITACIÓN								
TIPO	NOMBRE DEL EVENTO (TEMA)	EMPRESA / INSTITUCIÓN QUE ORGANIZA EL EVENTO	DURACIÓN HORAS	TIPO DE CERTIFICADO	FECHA DE INICIO	FECHA DE FIN	PAÍS	
CURSO	Sistemas de Información Geográfica Niveles Básico e Intermedio	TIANNCH DD	40	APROBACIÓN	5/9/2015	26/9/2015	ECUADOR	
TALLER	EXONERA	SNNA	15	APROBACIÓN			ECUADOR	
TALLER	EXONERA	SNNA	15	APROBACIÓN			ECUADOR	
CURSO	SEMINARIO DE ARC GIS NIVEL BASICO E INTERMEDIO	CEPEIGE	50	APROBACIÓN	13/10/2015	17/10/2015	ECUADOR	
SEMINARIO	RED-CIAE	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABI	40	APROBACIÓN	23/9/2014		ECUADOR	
TALLER	EXONERA	SNNA	15	APROBACIÓN			ECUADOR	
CURSO	MANEJO Y CONSERVACIÓN DE SUELOS	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	APROBACIÓN			ECUADOR	
CURSO	PERSPECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD ECUATORIANA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	16	APROBACIÓN	14/7/2015	15/7/2015	ECUADOR	
SEMINARIO	AGROECOLOGÍA Y SOBERANOA ALIMENTARIA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	APROBACIÓN	22/7/2014	26/7/2014	ECUADOR	
SEMINARIO	INVESTIGACIONES INNOVADORAS SOBRE PLANTAS MEDICINALES EN EL ECUADOR	INIAP/UTPL	8	APROBACIÓN	6/11/2014	6/11/2014	ECUADOR	

CURSO	EVALUACIÓN DE TIERRAS, FERTILIZACIÓN DE SUELOS Y AGRESIVIDAD CLIMÁTICA	IEE/UTC/SENESC YT	40	APROBACIÓ N	18/9/201 3		ECUADOR
CURSO	AGROECOLOGIA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	APROBACIÓ N	13/12/20 13		ECUADOR
CURSO	ESPECTROMETRÍA BASES CIENTÍFICAS Y APLICACIONES	IEE/UTC/SENESC YT	40	APROBACIÓ N	29/11/20 13		ECUADOR
JORNADA	GESTIÓN ACADEMICA EN EL AULA UNIVERSITARIA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	32	APROBACIÓ N	12/3/201 3	15/3/201 3	ECUADOR
JORNADA	REFORMA UNIVERSITARIA EN LA UTC RETOS Y PERSPECTIVAS	UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI	40	APROBACIÓ N			ECUADOR
TALLER	EXONERA	SNNA	20	APROBACIÓ N	3/8/2013		ECUADOR

## Anexo 5. Reportes de las 50 muestras de suelo



### DATOS DEL CLIENTE

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

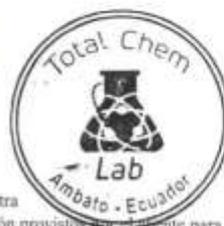
### INFORMACION DE LA MUESTRA

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

### RESULTADOS

Id.Cliente	Parametros	Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica	
Muestra 1 X: 0763514 Y:9905381	K	Ac.Am	0,2	meq/100g	medio	A.atómica
	Ca	Ac.Am	17,0	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	22,0	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	2,8	ppm	medio	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	44,7	ppm	alto	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	0,9	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2,5	7,6	umhos/cm	Ligeram. Alcalino	Conductimétrico
	M.O.	W-B	12,0	%	Alto	Gravimétrico
	NT asimilable	kjeldahl	89,8	ppm	alto	Volumétrica
	P	Olsen mod.	29,8	ppm	alto	Colorimétrico
	Textura	clase textural al tacto	franco arenoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,5	ms/cm	No Salino	Conductimétrico
	CIC	Ac.Am	42,2	meq/100g	bajo	volumétrico
	Ca/Mg	calculo	0,8	meq/100g	bajo	N/A
	Mg/K	calculo	92,3	meq/100g	alto	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	163,7	meq/100g	alto	N/A
	Sat. De bases	Cálculo				
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Servicios Químicos  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos, análisis de ambiente agrícolas

0980822817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Cantón: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id.Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 2 X: 0763731 Y:9908929	K	Ac.Am	0,8	meq/100g	alto	A.atómica
	Ca	Ac.Am	28,0	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	17,6	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	2,1	ppm	medio	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	264,7	ppm	alto	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	6,4	ppm	medio	A.atómica
	PH	H2O 1:2,5	7,5	umhos/cm	Practicamente NEUTRO	Conductimétrico
	M.O.	W-B	56,6	%	alto	Gravimétrico
	NT asimilable	kjeldahl	424,6	ppm	alto	Volumétrica
	P	Olsen mod.	32,0	ppm	alto	Colorimétrico
	Textura	clase textural al tacto	franco limoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,4	ms/cm	No Salino	Conductimétrico
	CIC	Ac.Am	48,6	meq/100g	muy alto	volumétrico
	Ca/Mg	calculo	1,6	meq/100g	bajo	N/A
	Mg/K	calculo	23,2	meq/100g	alto	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	60,0	meq/100g	alto	N/A
	Sat. De bases	Cálculo				
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM

TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para

también ofrecemos  
 análisis de agua potable y riego  
 análisis de suelos análisis de ementa agrícola



090622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8. al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 3 X: 0764601 Y:9906804	K	Ac.Am	0,4	meq/100g	alto	A.atómica
	Ca	Ac.Am	12,8	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	32,0	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	0,9	ppm	bajo	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	38,1	ppm	alto	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	3,5	ppm	medio	A.atómica
	PH	H2O 1:2,5	7,7	umhos/cm	Ligeram. Alcalino	Conductimetrico
	M.O.	W-B	45,3	%	Toxico	Gravimetrico
	NT asimilable	kjeldahl	340,0	ppm	alto	Volumétrica
	P	Olsen mod.	32,0	ppm	alto	Colorimetrico
	Textura	clase textural al tacto	franco limoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	1,4	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	CIC	Ac.Am	46,2	meq/100g	suelo rico	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	0,4	meq/100g	bajo	N/A
	Mg/K	calculo	83,2	meq/100g	alto	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	116,5	meq/100g	alto	N/A
	Sat. De bases	Cálculo				
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los analisis mas no de la toma de muestra  
 Estos analisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el Cliente para quien se ha

Laboratorio Químicos  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos, análisis de alimentos agrícolas

098062517



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id.Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 4 X: 0763881 Y:9908822	K	Ac.Am	0,1	meq/100g	medio	A.atómica
	Ca	Ac.Am	5,4	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	2,0	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	1,8	ppm	medio	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	41,2	ppm	alto	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	1,8	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2,5	8,7	umhos/cm	Alcalino	Conductimetrico
	M.O.	W-B	3,8	%	medio	Gravimetrico
	NT asimilable	kjeldahl	28,9	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	13,2	ppm	medio	Colorimetrico
	Textura	clase textural al tacto	franco limoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,3	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	CIC	Ac.Am	9,4	meq/100g	muy bajo	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	2,7	meq/100g	Optimo	N/A
	Mg/K	calculo	18,3	meq/100g	alto	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	67,6	meq/100g	alto	N/A
Sat. De bases	Cálculo					
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Servicios Químicos  
 análisis de aguas potables y residuales  
 análisis de suelos - análisis de alimentos agrícolas

0880R22817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Dirección: Latacunga Teléfono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Cantón: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Dirección de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepción en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 5 X: 0764071 Y: 9904998	K	Ac. Am	0,3	meq/100g	medio	A. atómica
	Ca	Ac. Am	10,9	meq/100g	alto	A. atómica
	Mg	Ac. Am	4,2	meq/100g	alto	A. atómica
	Cu	Olsen mod.	1,0	ppm	bajo	A. atómica
	Mn	Olsen mod.	3,8	ppm	bajo	A. atómica
	Zn	Olsen mod.	1,0	ppm	bajo	A. atómica
	PH	H2O 1:2,5	8,6	umhos/cm	Alcalino	Conductimétrico
	M.O.	W-B	4,3	%	medio	Gravimétrico
	NT asimilable	kjeldahl	32,3	ppm	medio	Volumétrica
	P	Olsen mod.	14,2	ppm	medio	Colorimétrico
	Textura	clase textural al tacto	franco arenoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,7	ms/cm	No Salino	Conductimétrico
	CIC	Ac. Am	16,5	meq/100g	bajo	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	2,6	meq/100g	Optimo	N/A
	Mg/K	calculo	16,2	meq/100g	alto	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	57,9	meq/100g	alto	N/A
Sat. De bases	Cálculo					
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Servicios Químicos  
 análisis de agua, control y monitoreo  
 análisis de suelos, análisis de ambiente agrícolas

0080622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Dirección: Latacunga Teléfono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Cantón: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Dirección de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepción en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id.Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 6 X: 0763523 Y: 9909184	K	Ac.Am	0,9	meq/100g	alto	A.atómica
	Ca	Ac.Am	6,0	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	17,4	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	2,0	ppm	medio	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	25,9	ppm	alto	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	1,0	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2,5	8,6	umhos/cm	Alcalino	Conductimetrico
	M.O.	W-B	7,7	%	Alto	Gravimetrico
	NT asimilable	kjeldahl	58,0	ppm	medio	Volumétrica
	P	Olsen mod.	29,3	ppm	alto	Colorimetrico
	Textura	clase textural al tacto	franco limoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	1,3	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	CIC	Ac.Am	26,4	meq/100g	medio	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	0,3	meq/100g	bajo	N/A
	Mg/K	calculo	19,0	meq/100g	alto	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	25,5	meq/100g	Optimo	N/A
Sat. De bases	Cálculo					
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Laboratorio Químico  
 análisis de agua potable y riego  
 análisis de suelos, análisis de estructura agrícolas

0980622517



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

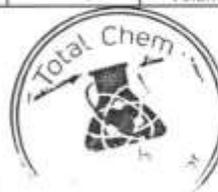
**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de del 8 al 5 de enero  
 ensayo:  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la Saquisilí  
 muestra:  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 7 X: 0761391 Y: 9907793	K	Ac. Am	0,4	meq/100g	alto	A.atómica
	Ca	Ac. Am	6,2	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac. Am	0,7	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	1,8	ppm	medio	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	12,4	ppm	medio	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	1,8	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2,5	8,2	umhos/cm	MedianaM. Alcalino	Conductimetrico
	M.O.	W-B	1,8	%	bajo	Gravimetrico
	NT asimilable	kjeldahl	13,3	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	141,9	ppm	alto	Colorimetrico
	Textura	clase textural al tacto	franco arenoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,2	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	CIC	Ac. Am	9,2	meq/100g	muy bajo	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	8,5	meq/100g	alto	N/A
	Mg/K	calculo	1,7	meq/100g	bajo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	16,1	meq/100g	Optimo	N/A
	Sat. De bases	Cálculo				
	Acidez Int.	KCl				Volumétrica

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los analisis mas no de la toma de muestra  
 Estos analisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

técnicas físico-químicas  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos, análisis de ambiente agrícolas

0980622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Dirección: Latacunga Teléfono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Cantón: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Dirección de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepción en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 8 X: 0759542 Y: 994995	K	Ac. Am	0,4	meq/100g	medio	A. atómica
	Ca	Ac. Am	8,9	meq/100g	alto	A. atómica
	Mg	Ac. Am	1,1	meq/100g	alto	A. atómica
	Cu	Olsen mod.	2,8	ppm	medio	A. atómica
	Mn	Olsen mod.	6,6	ppm	medio	A. atómica
	Zn	Olsen mod.	0,9	ppm	bajo	A. atómica
	PH	H2O 1:2,5	7,7	umhos/cm	Ligeram. Alcalino	Conductimétrico
	M.O.	W-B	1,5	%	bajo	Gravimétrico
	NT asimilable	kjeldahl	11,4	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	49,3	ppm	alto	Colorimétrico
	Textura	clase textural al tacto	franco arenoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,1	ms/cm	No Salino	Conductimétrico
	CIC	Ac. Am	13,3	meq/100g	bajo	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	8,1	meq/100g	alto	N/A
	Mg/K	calculo	3,1	meq/100g	Optimo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	27,8	meq/100g	Optimo	N/A
	Sat. De bases	Cálculo				
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Samples Proquímicas  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos - análisis de alimentos agrícolas

0180822817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Dirección: Latacunga Teléfono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Cantón: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Dirección de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepción en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 9 X: 0764131 Y: 9906654	K	Ac. Am	0,7	meq/100g	alto	A. atómica
	Ca	Ac. Am	15,1	meq/100g	alto	A. atómica
	Mg	Ac. Am	12,8	meq/100g	alto	A. atómica
	Cu	Olsen mod.	6,2	ppm	alto	A. atómica
	Mn	Olsen mod.	46,8	ppm	alto	A. atómica
	Zn	Olsen mod.	3,1	ppm	medio	A. atómica
	PH	H2O 1:2,5	7,2	umhos/cm	Practicamente NEUTRO	Conductimétrico
	M.O.	W-B	8,1	%	Toxico	Gravimétrico
	NT asimilable	kjeldahl	60,6	ppm	alto	Volumétrica
	P	Olsen mod.	115,0	ppm	alto	Colorimétrico
	Textura	clase textural al tacto	franco arenoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,1	ms/cm	No Salino	Conductimétrico
	CIC	Ac. Am	34,9	meq/100g	medio	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	1,2	meq/100g	bajo	N/A
	Mg/K	calculo	18,6	meq/100g	alto	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	40,3	meq/100g	alto	N/A
Sat. De bases	Cálculo					
Acidez int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Laboratorio Químico  
 análisis de aguas potable y residual  
 análisis de suelos - análisis de ambiente agrícolas

0080622617



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Dirección: Latacunga Teléfono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Cantón: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Dirección de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepción en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id.Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 10 X: 0762754 Y:9911029	K	Ac.Am	0,8	meq/100g	alto	A.atómica
	Ca	Ac.Am	13,8	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	3,0	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	4,9	ppm	alto	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	37,4	ppm	alto	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	2,0	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2,5	7,9	umhos/cm	Ligeram. Alcalino	Conductimétrico
	M.O.	W-B	4,8	%	medio	Gravimétrico
	NT asimilable	kjeldahl	36,0	ppm	medio	Volumétrica
	P	Olsen mod.	76,5	ppm	alto	Colorimétrico
	Textura	clase textural al tacto	franco arenoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,5	ms/cm	No Salino	Conductimétrico
	CIC	Ac.Am	22,6	meq/100g	medio	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	4,6	meq/100g	Optimo	N/A
	Mg/K	calculo	3,7	meq/100g	Optimo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	20,8	meq/100g	Optimo	N/A
	Sat. De bases	Cálculo				
	Acidez Int.	KCl				Volumétrica

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Servicios Químicos  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos - análisis de ambiente agrícola

0980622617



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Dirección: Latacunga Teléfono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Cantón: Latacunga ID. Lab 3 2020

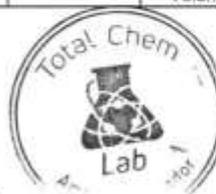
**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Dirección de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepción en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 11 X: 0763280 Y:9905542	<b>K</b>	Ac.Am	0,5	meq/100g	alto	A.atómica
	<b>Ca</b>	Ac.Am	15,6	meq/100g	alto	A.atómica
	<b>Mg</b>	Ac.Am	2,7	meq/100g	alto	A.atómica
	<b>Cu</b>	Olsen mod.	2,8	ppm	medio	A.atómica
	<b>Mn</b>	Olsen mod.	10,4	ppm	medio	A.atómica
	<b>Zn</b>	Olsen mod.	1,9	ppm	bajo	A.atómica
	<b>PH</b>	H2O 1:2,5	8,5	umhos/cm	Alcalino	Conductimétrico
	<b>M.O.</b>	W-B	5,0	%	medio	Gravimétrico
	<b>NT asimilable</b>	kjeldahl	37,5	ppm	medio	Volumétrica
	<b>P</b>	Olsen mod.	48,5	ppm	alto	Colorimétrico
	<b>Textura</b>	clase textural al tacto	franco arenoso			Al tacto
	<b>Salinidad</b>	Pasta saturada	0,2	ms/cm	No Salino	Conductimétrico
	<b>CIC</b>	Ac.Am	21,8	meq/100g	medio	volumetrico
	<b>Ca/Mg</b>	calculo	5,7	meq/100g	alto	N/A
	<b>Mg/K</b>	calculo	5,1	meq/100g	Optimo	N/A
	<b>(Ca+Mg)/K</b>	calculo	34,4	meq/100g	Optimo	N/A
<b>Sat. De bases</b>	Cálculo					
<b>Acidez Int.</b>	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza únicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Servicios Químicos  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos - análisis de alimentos químicos

0980622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 12 X: 0761770 Y:9909803	K	Ac.Am	0,4	meq/100g	medio	A.atómica
	Ca	Ac.Am	4,0	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	1,1	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	3,0	ppm	medio	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	3,0	ppm	bajo	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	1,0	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2.5	7,4	umhos/cm	Practicamente NEUTRO	Conductimetrico
	M.O.	W-B	1,2	%	bajo	Gravimetrico
	NT asimilable	kjeldahl	8,7	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	33,4	ppm	alto	Colorimetrico
	Textura	clase textural al tacto	franco arenoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,8	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	CIC	Ac.Am	8,6	meq/100g	muy bajo	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	3,7	meq/100g	Optimo	N/A
	Mg/K	calculo	3,0	meq/100g	Optimo	N/A
(Ca+Mg)/K	calculo	14,1	meq/100g	Optimo	N/A	
Sat. De bases	Cálculo					
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra.  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provisto. No se garantiza que los resultados sean exactos.

Laboratorio Químico  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos, análisis de alimentos agrícolas

0980822817



**DATOS DEL CLIENTE**

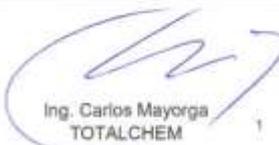
Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Dirección: Latacunga Teléfono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Cantón: Latacunga ID. Lab 3 2020

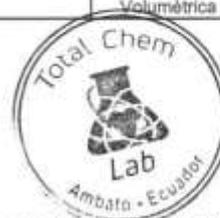
**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Dirección de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepción en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 13 X: 0761598 Y: 9910191	K	Ac. Am	0,3	meq/100g	medio	A. atómica
	Ca	Ac. Am	4,5	meq/100g	alto	A. atómica
	Mg	Ac. Am	1,0	meq/100g	alto	A. atómica
	Cu	Olsen mod.	3,0	ppm	medio	A. atómica
	Mn	Olsen mod.	6,1	ppm	medio	A. atómica
	Zn	Olsen mod.	1,0	ppm	bajo	A. atómica
	PH	H2O 1:2,5	7,3	umhos/cm	Prácticamente NEUTRO	Conductimétrico
	M.O.	W-B	1,4	%	bajo	Gravimétrico
	NT asimilable	kjeldahl	10,8	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	16,5	ppm	medio	Colorimétrico
	Textura	clase textural al tacto	franco arenoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,1	ms/cm	No Salino	Conductimétrico
	CIC	Ac. Am	9,0	meq/100g	muy bajo	volumétrico
	Ca/Mg	calculo	4,6	meq/100g	Optimo	N/A
	Mg/K	calculo	3,5	meq/100g	Optimo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	19,5	meq/100g	Optimo	N/A
	Sat. De bases	Cálculo				
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Servicios Químicos  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos, análisis de alimentos agrícolas

0980622517



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id.Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 14 X: 0763889 Y:9906044	<b>K</b>	Ac.Am	0,6	meq/100g	alto	A.atómica
	<b>Ca</b>	Ac.Am	20,3	meq/100g	alto	A.atómica
	<b>Mg</b>	Ac.Am	6,3	meq/100g	alto	A.atómica
	<b>Cu</b>	Olsen mod.	5,8	ppm	alto	A.atómica
	<b>Mn</b>	Olsen mod.	36,8	ppm	alto	A.atómica
	<b>Zn</b>	Olsen mod.	3,9	ppm	medio	A.atómica
	<b>PH</b>	H2O 1:2,5	8,1	umhos/cm	Medianam. Alcalino	Conductimétrico
	<b>M.O.</b>	W-B	6,2	%	alto	Gravimétrico
	<b>NT asimilable</b>	kjeldahl	46,3	ppm	medio	Volumétrica
	<b>P</b>	Olsen mod.	60,5	ppm	alto	Colorimétrico
	<b>Textura</b>	clase textural al tacto	franco arenoso			Al tacto
	<b>Salinidad</b>	Pasta saturada	0,6	ms/cm	No Salino	Conductimétrico
	<b>CIC</b>	Ac.Am	33,1	meq/100g	medio	volumetrico
	<b>Ca/Mg</b>	calculo	3,2	meq/100g	Optimo	N/A
	<b>Mg/K</b>	calculo	10,6	meq/100g	Optimo	N/A
	<b>(Ca+Mg)/K</b>	calculo	44,7	meq/100g	alto	N/A
<b>Sat. De bases</b>	Cálculo					
<b>Acidez int.</b>	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Laboratorio de Referencia  
 análisis de aguas potables y residuales  
 análisis de suelos - análisis de alimentos agrícolas

0980622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de del 8 al 5 de enero  
 ensayo:  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la Saquisilí  
 muestra:  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 15 X: 0761763 Y: 9911073	<b>K</b>	Ac. Am	0,4	meq/100g	medio	A. atómica
	<b>Ca</b>	Ac. Am	5,6	meq/100g	alto	A. atómica
	<b>Mg</b>	Ac. Am	1,2	meq/100g	alto	A. atómica
	<b>Cu</b>	Olsen mod.	2,8	ppm	medio	A. atómica
	<b>Mn</b>	Olsen mod.	11,3	ppm	medio	A. atómica
	<b>Zn</b>	Olsen mod.	1,9	ppm	bajo	A. atómica
	<b>PH</b>	H2O 1:2,5	7,6	umhos/cm	Ligeram. Alcalino	Conductimetrico
	<b>M.O.</b>	W-B	1,5	%	bajo	Gravimetrico
	<b>NT asimilable</b>	kjeldahl	1,5	ppm	bajo	Volumétrica
	<b>P</b>	Olsen mod.	32,0	ppm	alto	Colorimetrico
	<b>Textura</b>	clase textural al tacto	franco arenoso			Al tacto
	<b>Salinidad</b>	Pasta saturada	0,2	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	<b>CIC</b>	Ac. Am	10,2	meq/100g	bajo	volumetrico
	<b>Ca/Mg</b>	calculo	4,6	meq/100g	Optimo	N/A
	<b>Mg/K</b>	calculo	3,4	meq/100g	Optimo	N/A
	<b>(Ca+Mg)/K</b>	calculo	19,0	meq/100g	Optimo	N/A
<b>Sat. De bases</b>	Cálculo					
<b>Acidez Int.</b>	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Servicios fitoquímicos  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos - análisis de agricultura orgánica

0980622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

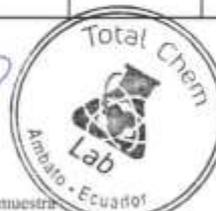
**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 16 X: 0764270 Y:9906074	<b>K</b>	Ac.Am	0,5	meq/100g	alto	A.atómica
	<b>Ca</b>	Ac.Am	13,3	meq/100g	alto	A.atómica
	<b>Mg</b>	Ac.Am	2,7	meq/100g	alto	A.atómica
	<b>Cu</b>	Olsen mod.	2,7	ppm	medio	A.atómica
	<b>Mn</b>	Olsen mod.	40,3	ppm	alto	A.atómica
	<b>Zn</b>	Olsen mod.	4,6	ppm	medio	A.atómica
	<b>PH</b>	H2O 1:2,5	8,5	umhos/cm	Alcalino	Conductimetrico
	<b>M.O.</b>	W-B	3,6	%	medio	Gravimetrico
	<b>NT asimilable</b>	kjeldahl	27,2	ppm	bajo	Volumétrica
	<b>P</b>	Olsen mod.	38,1	ppm	alto	Colorimetrico
	<b>Textura</b>	clase textural al tacto	franco arenoso			Al tacto
	<b>Salinidad</b>	Pasta saturada	0,2	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	<b>CIC</b>	Ac.Am	19,3	meq/100g	medio	volumetrico
	<b>Ca/Mg</b>	calculo	4,9	meq/100g	Optimo	N/A
	<b>Mg/K</b>	calculo	5,5	meq/100g	Optimo	N/A
	<b>(Ca+Mg)/K</b>	calculo	32,5	meq/100g	Optimo	N/A
	<b>Sat. De bases</b>	Calculo				
<b>Acidez Int.</b>	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra.  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

laboratorios fisicoquimicos  
 analisis de agua potable y residual  
 analisis de suelos analisis de agricultura agricolas

0980622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Dirección: Latacunga Teléfono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Cantón: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de del 8 al 5 de enero  
 ensayo:  
 Fecha de toma de muestra: NI Dirección de la Saquisilí  
 muestra:  
 Fecha de recepción en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 17 X: Y:	K	Ac.Am	0,7	meq/100g	alto	A.atómica
	Ca	Ac.Am	6,3	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	1,1	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	1,9	ppm	medio	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	6,8	ppm	medio	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	1,9	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2,5	8,4	umhos/cm	Medianam. Alcalino	Conductimétrico
	M.O.	W-B	1,2	%	bajo	Gravimétrico
	NT asimilable	kjeldahl	9,2	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	102,9	ppm	alto	Colorimétrico
	Textura	clase textural al tacto	franco arenoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,1	ms/cm	No Salino	Conductimétrico
	CIC	Ac.Am	10,3	meq/100g	bajo	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	5,5	meq/100g	alto	N/A
	Mg/K	calculo	1,5	meq/100g	bajo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	10,0	meq/100g	bajo	N/A
	Sat. De bases	Cálculo				
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Servicios Químicos  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos, análisis de alimentación agrícola

0980622517



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

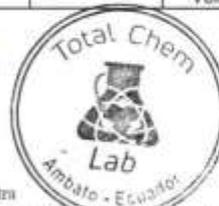
**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 18 X: 0764142 Y: 9909744	<b>K</b>	Ac. Am	0,9	meq/100g	alto	A. atómica
	<b>Ca</b>	Ac. Am	21,6	meq/100g	alto	A. atómica
	<b>Mg</b>	Ac. Am	11,7	meq/100g	alto	A. atómica
	<b>Cu</b>	Olsen mod.	6,2	ppm	alto	A. atómica
	<b>Mn</b>	Olsen mod.	5,2	ppm	medio	A. atómica
	<b>Zn</b>	Olsen mod.	4,1	ppm	medio	A. atómica
	<b>PH</b>	H2O 1:2,5	8,5	umhos/cm	Alcalino	Conductimetrico
	<b>M.O.</b>	W-B	5,1	%	alto	Gravimetrico
	<b>NT asimilable</b>	kjeldahl	36,4	ppm	medio	Volumétrica
	<b>P</b>	Olsen mod.	115,7	ppm	alto	Colorimetrico
	<b>Textura</b>	clase textural al tacto	franco arenoso			Al tacto
	<b>Salinidad</b>	Pasta saturada	0,1	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	<b>CIC</b>	Ac. Am	40,5	meq/100g	alto	volumetrico
	<b>Ca/Mg</b>	calculo	1,9	meq/100g	bajo	N/A
	<b>Mg/K</b>	calculo	12,6	meq/100g	Optimo	N/A
	<b>(Ca+Mg)/K</b>	calculo	36,0	meq/100g	Optimo	N/A
	<b>Sat. De bases</b>	Cálculo				
<b>Acidez Int.</b>	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Laboratorio Químico  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos, análisis de ambiente agrícola

0980622517



**DATOS DEL CLIENTE**

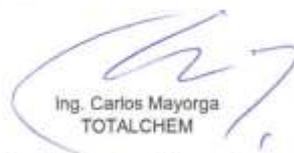
Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 19 X: 0761824 Y: 9907997	<b>K</b>	Ac. Am	0,4	meq/100g	medio	A. atómica
	<b>Ca</b>	Ac. Am	4,6	meq/100g	alto	A. atómica
	<b>Mg</b>	Ac. Am	1,0	meq/100g	alto	A. atómica
	<b>Cu</b>	Olsen mod.	2,0	ppm	medio	A. atómica
	<b>Mn</b>	Olsen mod.	1,0	ppm	bajo	A. atómica
	<b>Zn</b>	Olsen mod.	1,0	ppm	bajo	A. atómica
	<b>PH</b>	H2O 1:2,5	8,8	umhos/cm	Alcalino	Conductimétrico
	<b>M.O.</b>	W-B	1,3	%	bajo	Gravimétrico
	<b>NT asimilable</b>	kjeldahl	9,5	ppm	bajo	Volumétrica
	<b>P</b>	Olsen mod.	37,1	ppm	alto	Colorimétrico
	<b>Textura</b>	clase textural al tacto	franco arenoso			Al tacto
	<b>Salinidad</b>	Pasta saturada	0,1	ms/cm	No Salino	Conductimétrico
	<b>CIC</b>	Ac. Am	8,1	meq/100g	muy bajo	volumetrico
	<b>Ca/Mg</b>	calculo	4,4	meq/100g	Optimo	N/A
	<b>Mg/K</b>	calculo	2,9	meq/100g	Optimo	N/A
	<b>(Ca+Mg)/K</b>	calculo	15,4	meq/100g	Optimo	N/A
	<b>Sat. De bases</b>	Cálculo				
<b>Acidez Int.</b>	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra.  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Laboratorio Químico  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos, análisis de alimentos agrícolas

0980622517



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Dirección: Latacunga Teléfono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Cantón: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Dirección de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepción en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 20 X: 0759083 Y: 9912335	<b>K</b>	Ac. Am	0,8	meq/100g	alto	A. atómica
	<b>Ca</b>	Ac. Am	4,1	meq/100g	alto	A. atómica
	<b>Mg</b>	Ac. Am	1,2	meq/100g	alto	A. atómica
	<b>Cu</b>	Olsen mod.	3,1	ppm	medio	A. atómica
	<b>Mn</b>	Olsen mod.	4,1	ppm	bajo	A. atómica
	<b>Zn</b>	Olsen mod.	11,3	ppm	alto	A. atómica
	<b>PH</b>	H2O 1:2,5	8,1	umhos/cm	Medianam. Alcalino	Conductimétrico
	<b>M.O.</b>	W-B	45,2	%	alto	Gravimétrico
	<b>NT asimilable</b>	kjeldahl	338,6	ppm	alto	Volumétrica
	<b>P</b>	Olsen mod.	133,6	ppm	alto	Colorimétrico
	<b>Textura</b>	clase textural al tacto	franco arenoso			Al tacto
	<b>Salinidad</b>	Pasta saturada	0,1	ms/cm	No Salino	Conductimétrico
	<b>CIC</b>	Ac. Am	9,3	meq/100g	muy bajo	volumetrico
	<b>Ca/Mg</b>	calculo	3,5	meq/100g	Optimo	N/A
	<b>Mg/K</b>	calculo	1,4	meq/100g	bajo	N/A
	<b>(Ca+Mg)/K</b>	calculo	6,3	meq/100g	bajo	N/A
	<b>Sat. De bases</b>	Cálculo				
<b>Acidez Int.</b>	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Servicios Químicos  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos, análisis de alimentos agrícolas

0960022817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Dirección: Latacunga Teléfono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Cantón: Latacunga ID. Lab 3 2020

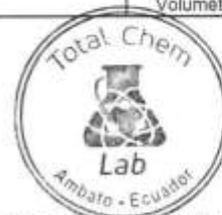
**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Dirección de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepción en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 21 X: 0764659 Y: 9906465	K	Ac. Am	0,7	meq/100g	alto	A. atómica
	Ca	Ac. Am	10,0	meq/100g	alto	A. atómica
	Mg	Ac. Am	4,2	meq/100g	alto	A. atómica
	Cu	Olsen mod.	4,0	ppm	alto	A. atómica
	Mn	Olsen mod.	15,1	ppm	alto	A. atómica
	Zn	Olsen mod.	3,0	ppm	medio	A. atómica
	PH	H2O 1:2.5	8,5	umhos/cm	Medianam. Alcalino	Conductimétrico
	M.O.	W-B	5,1	%	alto	Gravimétrico
	NT asimilable	kjeldahl	37,9	ppm	medio	Volumétrica
	P	Olsen mod.	35,0	ppm	alto	Colorimétrico
	Textura	clase textural al tacto	franco limoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,2	ms/cm	No Salino	Conductimétrico
	CIC	Ac. Am	19,1	meq/100g	bajo	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	2,4	meq/100g	Optimo	N/A
	Mg/K	calculo	6,3	meq/100g	Optimo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	21,3	meq/100g	Optimo	N/A
Sat. De bases	Cálculo					
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Servicios Químicos  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos, análisis de ambiente agrícola

0980022517



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id.Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 22 X: 0763239 Y:9908283	K	Ac.Am	1,7	meq/100g	medio	A.atómica
	Ca	Ac.Am	21,0	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	6,5	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	9,0	ppm	alto	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	46,1	ppm	alto	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	20,0	ppm	alto	A.atómica
	PH	H2O 1:2.5	8,6	umhos/cm	Alcalino	Conductimetrico
	M.O.	W-B	6,0	%	alto	Gravimetrico
	NT asimilable	kjeldahl	44,7	ppm	medio	Volumétrica
	P	Olsen mod.	311,3	ppm	alto	Colorimetrico
	Textura	clase textural al tacto	franco limoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,4	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	CIC	Ac.Am	38,4	meq/100g	medio	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	3,2	meq/100g	Optimo	N/A
	Mg/K	calculo	3,7	meq/100g	Optimo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	15,8	meq/100g	Optimo	N/A
Sat. De bases	Cálculo					
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



Total'hem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Servicios Químicos  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos - análisis de alimentos agrícolas

0980622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

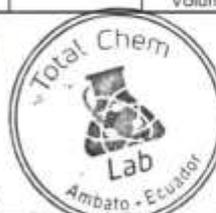
**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id.Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 23 X: 0763510 Y:9910578	K	Ac.Am	1,0	meq/100g	alto	A.atómica
	Ca	Ac.Am	21,1	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	16,8	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	3,0	ppm	medio	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	4,0	ppm	bajo	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	3,0	ppm	medio	A.atómica
	PH	H2O 1:2,5	8,9	umhos/cm	Alcalino	Conductimétrico
	M.O.	W-B	25,6	%	alto	Gravimétrico
	NT asimilable	kjeldahl	192,2	ppm	alto	Volumétrica
	P	Olsen mod.	21,0	ppm	alto	Colorimétrico
	Textura	clase textural al lacto	franco limoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	1,4	ms/cm	No Salino	Conductimétrico
	CIC	Ac.Am	42,0	meq/100g	alto	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	1,3	meq/100g	bajo	N/A
	Mg/K	calculo	17,1	meq/100g	alto	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	38,7	meq/100g	Optimo	N/A
Sat. De bases	Cálculo					
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem: Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

fertilizantes/fungicidas  
 análisis de agua, ambiente y residuos  
 análisis de suelos, análisis de alimentos agrícolas

0980622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

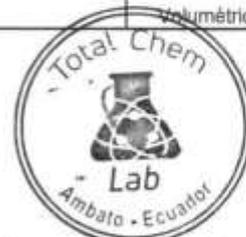
**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisill  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id.Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 24 X: 0763974 Y:9907735	<b>K</b>	Ac.Am	1,0	meq/100g	alto	A.atómica
	<b>Ca</b>	Ac.Am	19,1	meq/100g	alto	A.atómica
	<b>Mg</b>	Ac.Am	32,7	meq/100g	alto	A.atómica
	<b>Cu</b>	Olsen mod.	2,9	ppm	medio	A.atómica
	<b>Mn</b>	Olsen mod.	8,8	ppm	medio	A.atómica
	<b>Zn</b>	Olsen mod.	1,0	ppm	bajo	A.atómica
	<b>PH</b>	H2O 1:2,5	8,8	umhos/cm	Alcalino	Conductimetrico
	<b>M.O.</b>	W-B	30,0	%	alto	Gravimetrico
	<b>NT asimilable</b>	kjeldahl	224,8	ppm	alto	Volumétrica
	<b>P</b>	Olsen mod.	38,1	ppm	alto	Colorimetrico
	<b>Textura</b>	clase textural al tacto	franco limoso			Al tacto
	<b>Salinidad</b>	Pasta saturada	1,2	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	<b>CIC</b>	Ac.Am	55,8	meq/100g	muy alto	volumetrico
	<b>Ca/Mg</b>	calculo	0,6	meq/100g	bajo	N/A
	<b>Mg/K</b>	calculo	33,4	meq/100g	alto	N/A
	<b>(Ca+Mg)/K</b>	calculo	52,9	meq/100g	alto	N/A
	<b>Sat. De bases</b>	Cálculo				
	<b>Acidez Int.</b>	KCl				Volumétrica

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

servicios bioquímicos  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos - análisis de arrendo agrícola

0980622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Dirección: Latacunga Teléfono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Cantón: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Dirección de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepción en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 25 X: 0764331 Y: 9908303	K	Ac.Am	0,8	meq/100g	alto	A.atómica
	Ca	Ac.Am	6,9	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	2,6	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	5,9	ppm	alto	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	48,5	ppm	alto	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	2,0	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2,5	8,9	umhos/cm	Alcalino	Conductimetrico
	M.O.	W-B	1,5	%	bajo	Gravimetrico
	NT asimilable	kjeldahl	10,9	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	21,9	ppm	alto	Colorimetrico
	Textura	clase textural al tacto	franco limoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,3	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	CIC	Ac.Am	16,4	meq/100g	medio	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	2,7	meq/100g	Optimo	N/A
	Mg/K	calculo	3,2	meq/100g	Optimo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	11,8	meq/100g	Optimo	N/A
Sat. De bases	Cálculo					
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Servicios Químicos  
 análisis de aguas, potable y residuales  
 análisis de suelos, análisis de ambiente agrícolas

0980622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

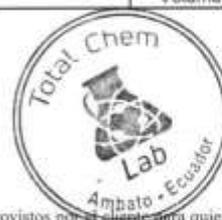
**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id.Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 26 X: 0759934 Y:9911291	K	Ac.Am	0,5	meq/100g	alto	A.atómica
	Ca	Ac.Am	3,3	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	0,7	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	1,9	ppm	medio	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	2,8	ppm	bajo	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	0,9	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2,5	7,7	umhos/cm	Ligeram. Alcalino	Conductimétrico
	M.O.	W-B	1,7	%	bajo	Gravimétrico
	NT asimilable	kjeldahl	13,1	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	38,7	ppm	alto	Colorimétrico
	Textura	clase textural al tacto	franco limoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,3	ms/cm	No Salino	Conductimétrico
	CIC	Ac.Am	8,4	meq/100g	muy bajo	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	4,9	meq/100g	Optimo	N/A
	Mg/K	calculo	1,4	meq/100g	bajo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	8,2	meq/100g	bajo	N/A
	Sat. De bases	Cálculo				
	Acidez Int.	KCl				Volumétrica

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



*TotalChem* Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basados en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Laboratorio Químico  
 análisis de agua (trilabe) y residuos  
 análisis de suelos, análisis de alimentos agrícolas

0980022817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 961767776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

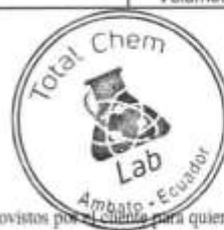
**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 27 X: 0764127 Y: 9907781	<b>K</b>	Ac.Am	1,5	meq/100g	alto	A.atómica
	<b>Ca</b>	Ac.Am	25,6	meq/100g	alto	A.atómica
	<b>Mg</b>	Ac.Am	4,5	meq/100g	alto	A.atómica
	<b>Cu</b>	Olsen mod.	4,8	ppm	alto	A.atómica
	<b>Mn</b>	Olsen mod.	32,9	ppm	alto	A.atómica
	<b>Zn</b>	Olsen mod.	3,9	ppm	medio	A.atómica
	<b>PH</b>	H2O 1:2,5	8,3	umhos/cm	Medianam. Alcalino	Conductimetrico
	<b>M.O.</b>	W-B	1,2	%	bajo	Gravimetrico
	<b>NT asimilable</b>	kjeldahl	9,2	ppm	bajo	Volumétrica
	<b>P</b>	Olsen mod.	430,3	ppm	alto	Colorimetrico
	<b>Textura</b>	clase textural al tacto	franco limoso			Al tacto
	<b>Salinidad</b>	Pasta saturada	0,1	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	<b>CIC</b>	Ac.Am	36,6	meq/100g	alto	volumetrico
	<b>Ca/Mg</b>	calculo	5,6	meq/100g	alto	N/A
	<b>Mg/K</b>	calculo	3,0	meq/100g	Optimo	N/A
	<b>(Ca+Mg)/K</b>	calculo	20,0	meq/100g	Optimo	N/A
	<b>Sat. De bases</b>	Cálculo				
<b>Acidez Int.</b>	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



Total Chem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

técnicas fisicoquímicas  
 análisis de aguas potables y residuales  
 análisis de suelos análisis de alimentos agrícolas

0980622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Dirección: Latacunga Teléfono: 981787778  
 Provincia: Cotopaxi Cantón: Latacunga ID: Lab 3 2020

**INFORMACIÓN DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Dirección de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepción en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id.Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 28 X: 0763576 Y:9910262	K	Ac.Am	1,4	meq/100g	alto	A.atómica
	Ca	Ac.Am	14,4	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	10,2	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	10,0	ppm	alto	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	149,4	ppm	alto	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	5,0	ppm	medio	A.atómica
	PH	H2O 1:2.5	8,8	umhos/cm	Alcalino	Conductimétrico
	M.O.	W-B	2,0	%	bajo	Gravimétrico
	NT asimilable	kjeldahl	15,1	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	93,8	ppm	alto	Colorimétrico
	Textura	clase textural al tacto	franco limoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,6	ms/cm	No Salino	Conductimétrico
	CIC	Ac.Am	38,1	meq/100g	alto	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	1,4	meq/100g	bajo	N/A
	Mg/K	calculo	7,4	meq/100g	Optimo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	17,9	meq/100g	Optimo	N/A
	Sat. De bases	Cálculo				
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



*Total Chem* Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para guiar su ha

Laboratorio Químico  
 análisis de agua, petróleo y residuos  
 análisis de suelos, análisis de ambiente agrícolas

0980822817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisllí  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 29 X: 0764094 Y:9903974	K	Ac. Am	0,4	meq/100g	alto	A.atómica
	Ca	Ac. Am	6,9	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac. Am	2,4	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	2,9	ppm	medio	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	10,8	ppm	medio	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	1,0	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2.5	8,6	umhos/cm	Alcalino	Conductimétrico
	M.O.	W-B	1,3	%	bajo	Gravimétrico
	NT asimilable	kjeldahl	9,5	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	16,4	ppm	medio	Colorimétrico
	Textura	clase textural al tacto	franco limoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,8	ms/cm	No Salino	Conductimétrico
	CIC	Ac. Am	12,8	meq/100g	bajo	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	2,8	meq/100g	Optimo	N/A
	Mg/K	calculo	5,7	meq/100g	Optimo	N/A
(Ca+Mg)/K	calculo	21,7	meq/100g	Optimo	N/A	
Sat. De bases	Cálculo					
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



*TotalChem* Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente. No se garantiza la exactitud de los resultados si no se ha

servicios/químicos  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos - análisis de ambiente agrícola

0980622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id.Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 30 X: 0763506 Y:9905963	K	Ac.Am	0,3	meq/100g	medio	A.atómica
	Ca	Ac.Am	20,7	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	5,3	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	6,1	ppm	alto	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	42,6	ppm	alto	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	2,0	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2,5	8,2	umhos/cm	Medianam. Alcalino	Conductimétrico
	M.O.	W-B	1,9	%	bajo	Gravimétrico
	NT asimilable	kjeldahl	14,3	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	38,1	ppm	alto	Colorimétrico
	Textura	clase textural al tacto	franco limoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,1	ms/cm	No Salino	Conductimétrico
	CIC	Ac.Am	32,5	meq/100g	alto	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	3,9	meq/100g	Optimo	N/A
	Mg/K	calculo	15,8	meq/100g	alto	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	77,1	meq/100g	alto	N/A
	Sat. De bases	Cálculo				
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente quien se ha

Laboratorio Químico  
 análisis de agua potable y residuos  
 análisis de suelos, análisis de alimentos agrícolas

0980622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 961787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id.Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 31 X: 0760747 Y:9910705	K	Ac.Am	0,7	meq/100g	alto	A.atómica
	Ca	Ac.Am	6,5	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	1,5	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	7,0	ppm	alto	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	6,1	ppm	medio	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	2,6	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2.5	8,4	umhos/cm	Medianam. Alcalino	Conductimetrico
	M.O.	W-B	1,2	%	bajo	Gravimetrico
	NT asimilable	kjeldahl	9,1	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	66,1	ppm	alto	Colorimetrico
	Textura	clase textural al tacto	franco limoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,4	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	CIC	Ac.Am	15,8	meq/100g	alto	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	4,3	meq/100g	Optimo	N/A
	Mg/K	calculo	2,3	meq/100g	bajo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	12,0	meq/100g	Optimo	N/A
	Sat. De bases	Cálculo				
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

laboratorios Químicos  
 análisis de aguas, suelos y residuos  
 análisis de suelos, análisis de ambientes agrícolas

0080622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

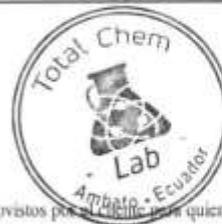
**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de del 8 al 5 de enero  
 ensayo:  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la Saquisilí  
 muestra:  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id.Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 32 X: 0763944 Y:9909443	K	Ac.Am	0,7	meq/100g	alto	A.atómica
	Ca	Ac.Am	18,2	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	4,1	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	10,9	ppm	alto	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	34,8	ppm	alto	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	9,9	ppm	alto	A.atómica
	PH	H2O 1:2,5	8,1	umhos/cm	Medianam. Alcalino	Conductimétrico
	M.O.	W-B	2,9	%	bajo	Gravimétrico
	NT asimilable	kjeldahl	21,7	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	122,0	ppm	alto	Colorimétrico
	Textura	clase textural al tacto	franco limoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,1	ms/cm	No Salino	Conductimétrico
	CIC	Ac.Am	34,0	meq/100g	alto	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	4,5	meq/100g	Optimo	N/A
	Mg/K	calculo	8,0	meq/100g	Optimo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	32,7	meq/100g	Optimo	N/A
	Sat. De bases	Cálculo				
	Acidez Int.	KCl				Volumétrica

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente quien se ha



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

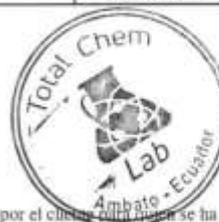
**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisill  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id.Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 33 X: 0761319 Y:9910273	K	Ac.Am	0,3	meq/100g	medio	A.atómica
	Ca	Ac.Am	4,0	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	0,9	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	3,0	ppm	medio	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	7,1	ppm	medio	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	1,0	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2.5	8,3	umhos/cm	Medianam. Alcalino	Conductimetrico
	M.O.	W-B	1,1	%	bajo	Gravimetrico
	NT asimilable	kjeldahl	8,4	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	13,5	ppm	medio	Colorimetrico
	Textura	clase textural al tacto	franco limoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,4	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	CIC	Ac.Am	8,4	meq/100g	muy bajo	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	4,3	meq/100g	Optimo	N/A
	Mg/K	calculo	3,0	meq/100g	Optimo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	16,0	meq/100g	Optimo	N/A
	Sat. De bases	Cálculo				
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente.

servicios forenses  
 análisis de agua potable y residuos  
 análisis de suelos - análisis de alimentos agrícolas

0980622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Cantón: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id.Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 34 X: 0764544 Y:9907208	K	Ac.Am	0,8	meq/100g	alto	A.atómica
	Ca	Ac.Am	11,4	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	4,8	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	4,0	ppm	medio	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	32,7	ppm	alto	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	2,0	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2,5	8,7	umhos/cm	Alcalino	Conductimetrico
	M.O.	W-B	1,2	%	bajo	Gravimetrico
	NT asimilable	kjeldahl	8,7	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	67,6	ppm	alto	Colorimetrico
	Textura	clase textural al tacto	franco limoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,1	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	CIC	Ac.Am	21,1	meq/100g	medio	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	2,4	meq/100g	Optimo	N/A
	Mg/K	calculo	5,9	meq/100g	Optimo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	20,0	meq/100g	Optimo	N/A
Sat. De bases	Cálculo					
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente.

servicios químicos  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos análisis de alimentos agrícolas

0980622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 961787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id.Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 35 X: 0763326 Y:9910235	K	Ac.Am	1,4	meq/100g	alto	A.atómica
	Ca	Ac.Am	23,3	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	6,4	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	6,1	ppm	alto	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	31,5	ppm	alto	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	4,1	ppm	medio	A.atómica
	PH	H2O 1:2.5	8,8	umhos/cm	Alcalino	Conductimetrico
	M.O.	W-B	1,8	%	bajo	Gravimetrico
	NT asimilable	kjeldahl	13,3	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	98,1	ppm	alto	Colorimetrico
	Textura	clase textural al tacto	franco limoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,6	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	CIC	Ac.Am	37,4	meq/100g	alto	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	3,6	meq/100g	Optimo	N/A
	Mg/K	calculo	4,5	meq/100g	Optimo	N/A
(Ca+Mg)/K	calculo	20,8	meq/100g	Optimo	N/A	
Sat. De bases	Cálculo					
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



*TotalChem* Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provisto por el cliente para quien se ha



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de del 8 al 5 de enero  
 ensayo:  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la Saquisilí  
 muestra:  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id.Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 36 X: 0762989 Y:9910337	K	Ac.Am	0,4	meq/100g	alto	A.atómica
	Ca	Ac.Am	5,5	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	1,1	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	2,0	ppm	medio	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	4,0	ppm	bajo	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	1,0	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2,5	9,1	umhos/cm	Alcalino	Conductimetrico
	M.O.	W-B	1,5	%	bajo	Gravimetrico
	NT asimilable	kjeldahl	11,4	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	20,3	ppm	alto	Colorimetrico
	Textura	clase textural al tacto	franco arenoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	1,0	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	CIC	Ac.Am	9,2	meq/100g	alto	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	5,0	meq/100g	alto	N/A
	Mg/K	calculo	2,5	meq/100g	Optimo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	15,1	meq/100g	Optimo	N/A
Sat. De bases	Cálculo					
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para lo que se ha

Servicios Químicos  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos - análisis de alimentos agrícolas

0980622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de del 8 al 5 de enero  
 ensayo:  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la Saquisilí  
 muestra:  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id.Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 37 X: 0762265 Y:9910857	K	Ac.Am	1,0	meq/100g	alto	A.atômica
	Ca	Ac.Am	16,2	meq/100g	alto	A.atômica
	Mg	Ac.Am	2,5	meq/100g	alto	A.atômica
	Cu	Olsen mod.	3,0	ppm	medio	A.atômica
	Mn	Olsen mod.	3,0	ppm	bajo	A.atômica
	Zn	Olsen mod.	11,8	ppm	alto	A.atômica
	PH	H2O 1:2,5	8,2	umhos/cm	Medianam. Alcalino	Conductimetrico
	M.O.	W-B	2,0	%	bajo	Gravimetrico
	NT asimilable	kjeldahl	15,4	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	227,8	ppm	alto	Colorimetrico
	Textura	clase textural al tacto	franco arenoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,3	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	CIC	Ac.Am	21,1	meq/100g	alto	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	6,5	meq/100g	alto	N/A
	Mg/K	calculo	2,6	meq/100g	Optimo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	19,6	meq/100g	Optimo	N/A
Sat. De bases	Cálculo					
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provisto por el cliente para quien se ha

Laboratorio Químico  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos análisis de alimentos agrícolas

0980622017



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Dirección: Latacunga Teléfono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Cantón: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Dirección de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepción en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 38 X: 0764600 Y: 9908045	K	Ac. Am	0,8	meq/100g	alto	A. atómica
	Ca	Ac. Am	16,8	meq/100g	alto	A. atómica
	Mg	Ac. Am	6,7	meq/100g	alto	A. atómica
	Cu	Olsen mod.	8,9	ppm	alto	A. atómica
	Mn	Olsen mod.	45,6	ppm	alto	A. atómica
	Zn	Olsen mod.	5,0	ppm	medio	A. atómica
	PH	H2O 1:2,5	8,1	umhos/cm	Medianam. Alcalino	Conductimétrico
	M.O.	W-B	3,3	%	medio	Gravimétrico
	NT asimilable	kjeldahl	24,5	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	131,2	ppm	alto	Colorimétrico
	Textura	clase textural al tacto	franco arenoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,4	ms/cm	No Salino	Conductimétrico
	CIC	Ac. Am	33,3	meq/100g	alto	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	2,5	meq/100g	Optimo	N/A
	Mg/K	calculo	8,5	meq/100g	Optimo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	29,9	meq/100g	Optimo	N/A
Sat. De bases	Cálculo					
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



*TotalChem* Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se bas

Laboratorio TotalChem  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos, análisis de fertilizantes agrícolas

0980022817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id.Cliente	Parametros	Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica	
Muestra 39 X: 0761421 Y:9909765	K Ac.Am	0,3	meq/100g	medio	A.atómica	
	Ca Ac.Am	4,9	meq/100g	alto	A.atómica	
	Mg Ac.Am	1,2	meq/100g	alto	A.atómica	
	Cu Olsen mod.	3,0	ppm	medio	A.atómica	
	Mn Olsen mod.	1,0	ppm	bajo	A.atómica	
	Zn Olsen mod.	1,0	ppm	bajo	A.atómica	
	PH H2O 1:2,5	8,3	umhos/cm	Medianam. Alcalino	Conductimétrico	
	M.O. W-B	3,5	%	medio	Gravimétrico	
	NT asimilable kjeldahl	26,0	ppm	bajo	Volumétrica	
	P Olsen mod.	13,2	ppm	medio	Colorimétrico	
	Textura clase textural al tacto	franco arenoso				Al tacto
	Salinidad Pasta saturada	0,1	ms/cm	No Salino	Conductimétrico	
	CIC Ac.Am	9,6	meq/100g	alto	volumetrico	
	Ca/Mg calculo	4,1	meq/100g	Óptimo	N/A	
	Mg/K calculo	3,6	meq/100g	Óptimo	N/A	
	(Ca+Mg)/K calculo	18,7	meq/100g	Óptimo	N/A	
	Sat. De bases Cálculo					
	Acidez Int. KCl					Volumétrica

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza únicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para ser su

Servicios Nequimicos  
 analisis de agua potable y residual  
 analisis de suelos analisis de ambiente agricolas

0980622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Dirección: Latacunga Teléfono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Cantón: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 - al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Dirección de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepción en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 40 X: 0761334 Y:9908140	K	Ac.Am	0,3	meq/100g	medio	A.atómica
	Ca	Ac.Am	5,7	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	1,3	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	1,9	ppm	medio	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	8,5	ppm	medio	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	1,9	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2,5	7,9	umhos/cm	Ligeram. Alcalino	Conductimétrico
	M.O.	W-B	1,2	%	bajo	Gravimétrico
	NT asimilable	kjeldahl	8,7	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	42,5	ppm	alto	Colorimétrico
	Textura	clase textural al tacto	franco arenoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,1	ms/cm	No Salino	Conductimétrico
	CIC	Ac.Am	9,3	meq/100g	alto	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	4,3	meq/100g	Optimo	N/A
	Mg/K	calculo	4,2	meq/100g	Optimo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	22,2	meq/100g	Optimo	N/A
	Sat. De bases	Cálculo				
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



*Total Chem* Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Inorgánica / Químicas  
 análisis de aguas / ambiente y residuos  
 análisis de aceites / análisis de ambiente agrícolas

0980022817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Dirección: Latacunga Teléfono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Cantón: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Dirección de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepción en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 41 X: 0763379 Y: 9909836	K	Ac.Am	0,7	meq/100g	alto	A.atómica
	Ca	Ac.Am	25,8	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	13,1	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	4,1	ppm	alto	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	41,6	ppm	alto	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	1,0	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2,5	8,9	umhos/cm	Alcalino	Conductimétrico
	M.O.	W-B	1,4	%	bajo	Gravimétrico
	NT asimilable	kjeldahl	10,8	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	17,3	ppm	medio	Colorimétrico
	Textura	clase textural al tacto	franco limoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,8	ms/cm	No Salino	Conductimétrico
	CIC	Ac.Am	43,8	meq/100g	alto	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	2,0	meq/100g	bajo	N/A
	Mg/K	calculo	19,5	meq/100g	alto	N/A
	[Ca+Mg]/K	calculo	57,7	meq/100g	alto	N/A
	Sat. De bases	Cálculo				
	Acidez Int.	KCl				Volumétrica

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



Total Chem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra.  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Servicios Físicoquímicos  
 Análisis de agua, suelos y residuos  
 Análisis de suelos, análisis de alimentos agrícolas

00806228-17



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981767776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 42 X: 0764339 Y: 9906799	K	Ac. Am	0,8	meq/100g	alto	A. atómica
	Ca	Ac. Am	16,4	meq/100g	alto	A. atómica
	Mg	Ac. Am	4,1	meq/100g	alto	A. atómica
	Cu	Olsen mod.	5,0	ppm	alto	A. atómica
	Mn	Olsen mod.	223,7	ppm	alto	A. atómica
	Zn	Olsen mod.	3,0	ppm	bajo	A. atómica
	PH	H2O 1:2,5	8,5	umhos/cm	Medianam. Alcalino	Conductimetrico
	M.O.	W-B	2,8	%	bajo	Gravimetrico
	NT asimilable	kjeldahl	20,8	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	36,2	ppm	alto	Colorimetrico
	Textura	clase textural al tacto	franco limoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,4	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	CIC	Ac. Am	26,4	meq/100g	alto	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	4,0	meq/100g	Optimo	N/A
	Mg/K	calculo	5,0	meq/100g	Optimo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	25,1	meq/100g	Optimo	N/A
Sat. De bases	Cálculo					
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

servicios farmacéuticos  
 análisis de agua potable y residuos  
 análisis de suelos análisis de alimentos agrícolas

0980622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Dirección: Latacunga Teléfono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Cantón: Latacunga ID. Lab 3 2020

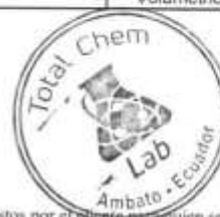
**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Dirección de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepción en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 43 X: 0760144 Y:9911007	K	Ac.Am	0,6	meq/100g	alto	A.atómica
	Ca	Ac.Am	3,0	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	0,9	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	2,0	ppm	medio	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	7,0	ppm	medio	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	2,0	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2,5	8,5	umhos/cm	Alcalino	Conductimetrico
	M.O.	W-B	1,5	%	bajo	Gravimetrico
	NT asimilable	kjeldahl	10,9	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	56,4	ppm	alto	Colorimetrico
	Textura	clase textural al tacto	franco arenoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,2	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	CIC	Ac.Am	6,6	meq/100g	alto	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	3,3	meq/100g	Optimo	N/A
	Mg/K	calculo	1,6	meq/100g	bajo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	6,9	meq/100g	bajo	N/A
	Sat. De bases	Cálculo				
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



*TotalChem* Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Servicios Fisicoquímicos  
 análisis de aguas - probetas y residuos  
 análisis de suelos - análisis de atmósfera agrícolas

0980622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACIÓN DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 44 X: 0763535 Y:9904873	K	Ac.Am	0,3	meq/100g	medio	A.atómica
	Ca	Ac.Am	31,2	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	18,7	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	4,1	ppm	alto	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	42,0	ppm	alto	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	1,0	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2.5	8,3	umhos/cm	Medianam. Alcalino	Conductimetrico
	M.O.	W-B	3,0	%	medio	Gravimetrico
	NT asimilable	kjeldahl	22,6	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	22,6	ppm	alto	Colorimetrico
	Textura	clase textural al tacto	franco limoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,0	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	CIC	Ac.Am	21,1	meq/100g	alto	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	1,7	meq/100g	bajo	N/A
	Mg/K	calculo	65,0	meq/100g	alto	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	173,2	meq/100g	alto	N/A
	Sat. De bases	Calculo				
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Servicios Químicos  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos análisis de alimentos agrícolas

0980622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de del 8 al 5 de enero  
 ensayo:  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la Saquisilí  
 muestra:  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id.Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 45 X: 0763729 Y:9908570	K	Ac.Am	0,5	meq/100g	alto	A.atômica
	Ca	Ac.Am	24,1	meq/100g	alto	A.atômica
	Mg	Ac.Am	33,5	meq/100g	alto	A.atômica
	Cu	Olsen mod.	4,0	ppm	alto	A.atômica
	Mn	Olsen mod.	30,2	ppm	alto	A.atômica
	Zn	Olsen mod.	1,0	ppm	bajo	A.atômica
	PH	H2O 1:2,5	9,0	umhos/cm	Acalino	Conductimetrico
	M.O.	W-B	2,8	%	bajo	Gravimetrico
	NT asimilable	kjeldahl	20,8	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	24,6	ppm	alto	Colorimetrico
	Textura	clase textural al tacto	franco limo-arcilloso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,2	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	CIC	Ac.Am	62,3	meq/100g	alto	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	0,7	meq/100g	bajo	N/A
	Mg/K	calculo	65,1	meq/100g	alto	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	111,9	meq/100g	alto	N/A
Sat. De bases	Cálculo					
Acidez Int.	KCI				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente por lo que no se ha

Laboratorio Químico  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos análisis de alimentos agrícolas

0980622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID: Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id.Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 46 X: 0761759 Y:9907677	<b>K</b>	Ac.Am	0,5	meq/100g	alto	A.atómica
	<b>Ca</b>	Ac.Am	8,5	meq/100g	alto	A.atómica
	<b>Mg</b>	Ac.Am	0,9	meq/100g	alto	A.atómica
	<b>Cu</b>	Olsen mod.	4,0	ppm	alto	A.atómica
	<b>Mn</b>	Olsen mod.	17,1	ppm	alto	A.atómica
	<b>Zn</b>	Olsen mod.	3,0	ppm	medio	A.atómica
	<b>PH</b>	H2O 1:2,5	9,2	umhos/cm	Alcalino	Conductimetrico
	<b>M.O.</b>	W-B	1,7	%	bajo	Gravimetrico
	<b>NT asimilable</b>	kjeldahl	12,7	ppm	bajo	Volumétrica
	<b>P</b>	Olsen mod.	79,8	ppm	alto	Colorimetrico
	<b>Textura</b>	clase textural al tacto	franco arenoso			Al tacto
	<b>Salinidad</b>	Pasta saturada	0,4	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	<b>CIC</b>	Ac.Am	21,1	meq/100g	alto	volumetrico
	<b>Ca/Mg</b>	calculo	9,4	meq/100g	alto	N/A
	<b>Mg/K</b>	calculo	1,7	meq/100g	bajo	N/A
	<b>(Ca+Mg)/K</b>	calculo	17,5	meq/100g	Optimo	N/A
<b>Sat. De bases</b>	Cálculo					
<b>Acidez Int.</b>	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente.

Servicios Químicos  
 análisis de agua, suelos y residuos  
 análisis de suelos, análisis de ambiente agrícola

0980022817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 961787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id.Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 47 X: 0761576 Y:9908243	K	Ac.Am	1,1	meq/100g	alto	A.atómica
	Ca	Ac.Am	3,0	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	1,1	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	2,0	ppm	medio	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	18,0	ppm	alto	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	1,0	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2,5	8,7	umhos/cm	Alcalino	Conductimetrico
	M.O.	W-B	1,3	%	bajo	Gravimetrico
	NT asimilable	kjeldahl	9,5	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	75,9	ppm	alto	Colorimetrico
	Textura	clase textural al tacto	franco arenoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,3	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	CIC	Ac.Am	7,3	meq/100g	alto	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	2,8	meq/100g	Optimo	N/A
	Mg/K	calculo	1,0	meq/100g	bajo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	3,7	meq/100g	bajo	N/A
Sat. De bases	Cálculo					
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Servicios Químicos  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos análisis de ambiente agrícolas

0980622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Cantón: Latacunga ID: Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id.Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 48 X: 0764236 Y:9908850	K	Ac.Am	1,0	meq/100g	alto	A.atómica
	Ca	Ac.Am	4,4	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	2,6	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	2,9	ppm	medio	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	35,3	ppm	alto	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	2,9	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2,5	8,9	umhos/cm	Alcalino	Conductimétrico
	M.O.	W-B	1,4	%	bajo	Gravimétrico
	NT asimilable	kjeldahl	10,5	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	21,6	ppm	alto	Colorimétrico
	Textura	clase textural al tacto	franco arenoso			Aj tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,2	ms/cm	No Salino	Conductimétrico
	CIC	Ac.Am	11,1	meq/100g	alto	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	1,7	meq/100g	bajo	N/A
	Mg/K	calculo	2,5	meq/100g	Optimo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	6,8	meq/100g	bajo	N/A
	Sat. De bases	Cálculo				
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Servicios Higiénicos  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos - análisis de alimentos agrícolas

0980622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID. Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de ensayo: del 8 al 5 de enero  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la muestra: Saquisilí  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id. Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 49 X: 0761967 Y:9910318	K	Ac.Am	0,3	meq/100g	medio	A.atómica
	Ca	Ac.Am	11,4	meq/100g	alto	A.atómica
	Mg	Ac.Am	0,9	meq/100g	alto	A.atómica
	Cu	Olsen mod.	3,0	ppm	medio	A.atómica
	Mn	Olsen mod.	13,9	ppm	medio	A.atómica
	Zn	Olsen mod.	1,0	ppm	bajo	A.atómica
	PH	H2O 1:2,5	8,2	umhos/cm	Medianam, Alcalino	Conductimetrico
	M.O.	W-B	1,9	%	bajo	Gravimetrico
	NT asimilable	kjeldahl	14,6	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	36,0	ppm	alto	Colorimetrico
	Textura	clase textural al tacto	franco arenoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,1	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	CIC	Ac.Am	15,7	meq/100g	alto	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	12,7	meq/100g	alto	N/A
	Mg/K	calculo	2,7	meq/100g	Optimo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	37,2	meq/100g	Optimo	N/A
	Sat. De bases	Cálculo				
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



*TotalChem* Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

Servicios Regurados  
 análisis de agua potable y residual  
 análisis de suelos análisis de acuíferos agrícolas

0980622817



**DATOS DEL CLIENTE**

Cliente: UTC /Ing. David Carrera  
 Direccion: Latacunga Telefono: 981787776  
 Provincia: Cotopaxi Canton: Latacunga ID: Lab 3 2020

**INFORMACION DE LA MUESTRA**

Tipo de Muestra: suelo Fecha de del 8 al 5 de enero  
 ensayo:  
 Fecha de toma de muestra: NI Direccion de la Saquisilí  
 muestra:  
 Fecha de recepcion en: 8/1/2020  
 Observaciones: Muestra tomada por el cliente

**RESULTADOS**

Id.Cliente	Parametros		Resultado	Unidad	Nivel	Técnica analítica
Muestra 50 X: 0754201 Y:9912058	K	Ac.Am	0,3	meq/100g	medio	A.atômica
	Ca	Ac.Am	12,8	meq/100g	alto	A.atômica
	Mg	Ac.Am	0,7	meq/100g	alto	A.atômica
	Cu	Olsen mod.	5,3	ppm	alto	A.atômica
	Mn	Olsen mod.	13,3	ppm	medio	A.atômica
	Zn	Olsen mod.	1,8	ppm	bajo	A.atômica
	PH	H2O 1:2,5	7,7	umhos/cm	Ligeram. Alcalino	Conductimetrico
	M.O.	W-B	2,9	%	bajo	Gravimetrico
	NT asimilable	kjeldahl	21,7	ppm	bajo	Volumétrica
	P	Olsen mod.	50,0	ppm	alto	Colorimetrico
	Textura	clase textural al tacto	franco arenoso			Al tacto
	Salinidad	Pasta saturada	0,1	ms/cm	No Salino	Conductimetrico
	CIC	Ac.Am	19,3	meq/100g	alto	volumetrico
	Ca/Mg	calculo	16,0	meq/100g	alto	N/A
	Mg/K	calculo	2,1	meq/100g	bajo	N/A
	(Ca+Mg)/K	calculo	39,8	meq/100g	Óptimo	N/A
Sat. De bases	Cálculo					
Acidez Int.	KCl				Volumétrica	

  
 Ing. Carlos Mayorga  
 TOTALCHEM



TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra  
 Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha

servicios de laboratorio  
 análisis de agua potable y residuales  
 análisis de suelos análisis de ambiente agrícolas

0500622817

**Anexo 6. Tabla de datos climáticos**

>	Precipitación (mm)	Temp(°C)	I	Etp` (thornthwaite) mm	Saldo	Balance
<b>Enero</b>	67,19	9,29	2,5546723	48,99150982	18,19849	13,9
<b>Febrero</b>	90,60	9,19	2,513154	48,4817223	42,118278	49,58
<b>Marzo</b>	103,26	9,24	2,5338843	48,73663916	54,523361	102,03
<b>Abril</b>	106,23	9,30	2,5588369	49,04247843	57,187522	156,86
<b>Mayo</b>	80,67	9,18	2,5090149	48,43073337	32,239267	183,52
<b>Junio</b>	63,79	8,57	2,2609574	45,31680839	18,473192	182,62
<b>Julio</b>	43,73	8,29	2,1500619	43,88500856	-0,155009	169
<b>Agosto</b>	40,08	8,36	2,1776081	44,24310827	-4,163108	156,29
<b>Septiembre</b>	61,01	8,69	2,3090607	45,92995438	15,080046	164,79
<b>Octubre</b>	91,76	9,10	2,4759854	48,02275472	43,737245	196,39
<b>Noviembre</b>	61,01	9,30	2,5588369	49,04247843	11,967522	226,19
<b>Diciembre</b>	40,08	9,36	2,5838723	49,34825162	-9,268252	<b>257,77</b>
<b>Total</b>	823,53		29,185945		<b>279,93855</b>	
<b>Media</b>	68,6275	8,7			68,6275	