



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y**

**RECURSOS NATURALES**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“CARACTERIZACIÓN EDAFOLÓGICA DEL SECTOR CUMBIJÍN, CANTÓN  
SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI, PARA LA ELABORACIÓN DE LA  
PLATAFORMA INTEGRADA DE DATOS DE LA GESTIÓN AGROPECUARIA  
2018.”**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**AUTOR:** Briceño Mena Norma Rocío

**TUTOR:** Ing. Quimbiulco Sánchez Klever Mauricio

LATACUNGA-ECUADOR

2018

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“Yo **NORMA ROCÍO BRICEÑO MENA**” declaro ser autor del presente proyecto de investigación: “**CARACTERIZACIÓN EDAFOLÓGICA DEL SECTOR CUMBIJÍN, CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI, PARA LA ELABORACIÓN DE LA PLATAFORMA INTEGRADA DE DATOS DE LA GESTIÓN AGROPECUARIA 2018.**” siendo el **ING. KLEVER MAURICIO QUIMBIULCO SÁNCHEZ**, 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.

.....

Norma Rocío Briceño Mena

C.I. 175036338-2

## **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 **BRICEÑO MENA NORMA ROCÍO**, identificada con **C.I 175036338-2** de estado civil soltera y con domicilio en la El Barrio El Beaterio, Parroquia Turubamba, Cantón Quito, a quien en lo sucesivo se denominará **EL 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. - EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Ingeniería Agronómica en la “**CARACTERIZACIÓN EDAFOLÓGICA DEL SECTOR CUMBIJÍN, CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI, PARA LA ELABORACIÓN DE LA PLATAFORMA INTEGRADA DE DATOS DE LA GESTIÓN AGROPECUARIA 2018.**” el cual se encuentra elaborado según los requerimientos académicos propios de la Facultad Académica según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. – Septiembre, 2013 – Agosto 2018

Aprobación HCD. – Octubre 2017

Tutor. - Ing. Klever Mauricio Quimbiulco Sánchez

Tema: “**CARACTERIZACIÓN EDAFOLÓGICA DEL SECTOR CUMBIJÍN, CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI, PARA LA ELABORACIÓN DE LA PLATAFORMA INTEGRADA DE DATOS DE LA GESTIÓN AGROPECUARIA 2018.**”

**CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA** 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/EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** 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/EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** 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.
- f) 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 **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA/EL 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 **LA CESIONARIA** 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/EL CEDENTE** podrá utilizarla.

**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA/EL 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 09 días del mes de Agosto del 2018.

.....

Briceño Mena Norma Rocío

**LA CEDENTE**

.....

Ing. MBA. Cristian Tinajero Jiménez

**EL CESIONARIO**

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

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

**“CARACTERIZACIÓN EDAFOLÓGICA DEL SECTOR CUMBIJÍN, CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI, PARA LA ELABORACIÓN DE LA PLATAFORMA INTEGRADA DE DATOS DE LA GESTIÓN AGROPECUARIA 2018”**, 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 Honorable Consejo Académico de la Facultad de de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga 09 de Agosto del 2018

El tutor

Firma

.....

Ing. Klever Mauricio Quimbiulco Sánchez,

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: **NORMA ROCÍO BRICEÑO MENA**, con el título de Proyecto de Investigación “**CARACTERIZACIÓN EDAFOLÓGICA DEL SECTOR CUMBIJÍN, CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI, PARA LA ELABORACIÓN DE LA PLATAFORMA INTEGRADA DE DATOS DE LA GESTIÓN AGROPECUARIA 2018**” han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 09 de Agosto 2018

Para constancia firman:

.....  
Ing. Nelly Magdalena Deleg Quichimbo  
Molina LECTOR 1  
LECTOR 2

.....  
Ing. David Santiago Carrera

.....  
Ing. Clever Gilberto Castillo de la Guerra

LECTOR 3

## **AGRADECIMIENTO**

En el siguiente trabajo quiero agradecer en primer lugar a Dios, que por su gracia me ha permitido llegar a esta anhelada meta, bendiciéndome en gran manera regalándome sabiduría y siendo mi fortaleza para continuar, a mi madre por su apoyo incondicional económico y sobre todo por la confianza depositada en mí, ya que es mi inspiración para cumplir metas que lo creía inalcanzable.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, mi querida institución que me ha dado la oportunidad de formarme ética y académicamente.

También quiero expresar mi fraterno agradecimiento a mi tutor de Proyecto, Ing. Klever Quimbiulco por su contribución a lo largo del presente trabajo y a mi tribunal que han sido parte fundamental para llevar a cabo esta Investigación.

*Norma Rocío Briceño Mena*



## **DEDICATORIA**

El siguiente proyecto va dedicado con gran cariño a mi madre María Mena, por ser mi inspiración y apoyo, con su amor incondicional ha estado siempre conmigo, y sin ella no hubiera podido llegar hasta esta etapa tan esperada.

A mí hermano David por apoyarme, aconsejarme y animarme en este camino universitario.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi quien forjó conocimientos importantes haciendo posible esta investigación.

A toda mi familia que con sus consejos supieron guiarme por el camino del bien, a mis amigos y compañeros que han estado junto a mí demostrando su verdadera amistad, cariño y buenos deseos.

*Norma Rocío Briceño Mena*

# UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TITULO:** “Caracterización Edafológica del sector Cumbijín, cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, para la elaboración de la plataforma integrada de datos de la gestión Agropecuaria 2018”

**Autor:** Norma Rocío Briceño Mena

### RESUMEN

La caracterización edafológica del Sector Cumbijín del Cantón Salcedo, es un proyecto de investigación que permite conocer las características físicas y químicas del suelo, siendo la base para la producción y el éxito de los proyectos agrícolas a emprender. El siguiente trabajo servirá de insumo para su posterior elaboración de la plataforma integrada de datos de la gestión agropecuaria, la base de datos deberá ser alimentada con suficiente información proveniente de datos agronómicos, socioeconómicos, climatológicos y edafológicos, con el fin de que el técnico agropecuario y el agricultor puedan optimizar sus emprendimientos productivos en función de las características edafológicas del sector. Para caracterizar el sector Cumbijín se utilizó Sistemas de Información Geográfica extrayendo la información, se construyó una tabla de ponderación de los principales cultivos, basados en los requerimientos edafológicos óptimos y así recomendar que cultivos son aptos en la zona alta, media y baja del sector. Las características principales que presentó el suelo del sector de estudio son: una pendiente media (12-25%) en el centro y una pendiente mayor del 40% en la parte alta, la textura que predomina es Franco y Franco limoso, tiene un buen drenaje, los suelos del sector son profundos > 100cm, su pH es ligeramente ácido (5,6-6,5) en la zona baja y prácticamente neutro (6,6-7,4) los suelos no son salinos, cuenta alto contenido de materia orgánica (>5%) y en cuanto a fertilidad es mediana (50-80%).

**Palabras clave:** caracterización, edafológica, rendimiento, información.

**TOPIC:** The edaphological characterization of Cumbijin which belongs to Salcedo, Cotopaxi province, for the elaboration of the integrated data platform of the agricultural 2018 management"

**Author: Norma Rocío Briceño**

**Mena**

### **ABSTRACT**

The edaphological characterization of Cumbijin which belongs to Salcedo is a research Project allowing to understand soil physical and chemical characteristics. This knowledge is the base for agricultural production and the success of future projects. This work will contribute to develop an integrated data platform for agricultural management. The database will require additional agricultural, socio-economic, weather, and edaphological data to optimize technicians' and farmers' initiatives based on the edaphological characteristics of the área. We used Geographic Information Systems to extract information and characterize the soils in Cumbijin. We built a weighted table considering the main crops in the area, and based on optimal soil requirements and then suggest the most optimal crops depending on whether this are going to be located in the low, medium or high altitude of Cumbijin. The main Cumbijin's soil characteristics are: an slope ranging from 12-25% in the center of the region, and an steeper slope (>40%) in the high altitude of Cumbijin. The predominant soil texture is loam and silty loam soil, with a good drainage. The soils are deep (>100 cm) with a pH mildly acid (5.6-6.5) at lower altitudes of Cumbijin and neutral (6.6-7.4). Additionally, there is no presence of saline soils, they contain high amount of organic matter and there is a médium leve lof fertility.

**Keywords:** Characterization. Edaphological, productivity, and information.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	i
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	ii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	v
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN.....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xiv
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
Título del Proyecto: .....	1
Fecha de inicio:.....	1
Fecha de finalización:.....	1
Lugar de ejecución: .....	1
Facultad que auspicia: .....	1
Carrera que auspicia: .....	1
Proyecto de investigación vinculado: .....	1
Equipo de Trabajo: .....	1
Coordinador del Proyecto.....	2
Área de Conocimiento:.....	2
Sub líneas de investigación de la Carrera:.....	2
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	3
3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO .....	4
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	5
5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:.....	6

6. OBJETIVOS:.....	7
6.1 General.....	7
6.2 Específicos.....	7
7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÒN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	8
8. FUNDAMENTACIÒN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	9
8.1 HERRAMIENTAS DIGITALES .....	9
8.2 EDAFOLOGÍA .....	9
8.3 TEXTURA DEL SUELO.....	10
8.3.1 Determinación de Textura .....	11
8.3.2. Determinación manual de la clase textural:.....	11
8.3.3. Análisis de laboratorio para determinar las clases texturales .....	12
8.3.4 Ponderación de la textura .....	12
8.4 PROFUNDIDAD .....	13
8.4.1 Ponderación de Profundidad.....	13
8.5 PH.....	13
8.5.1 Métodos de Determinación.....	13
8.5.2 Ponderación de pH .....	14
8.6 SALINIDAD .....	14
8.6.1 Determinación de Salinidad.....	15
8.6.2 Ponderación de Salinidad .....	15
8.7 DRENAJE .....	15
8.7.1 Ponderación de Drenaje.....	16
8.8 MATERIA ORGÁNICA.....	16
8.8.1 Ponderación de MO.....	17
8.9 PENDIENTE .....	17
8.9.1 Ponderación de Pendiente.....	18
9. VALIDACIÒN DE LAS PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS. ....	18
10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL: .....	19
10.1 Modalidad básica de investigación.....	19
10.1.1 De Campo .....	19
10.1.2 Bibliográfica Documental.....	19

10.2 Tipo de Investigación .....	19
10.2.1 Descriptiva.....	19
10.2.2 No experimental .....	19
10.2.3 Cualitativa.....	19
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:.....	20
12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS): .....	27
13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO:.....	28
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	29
14.1 Conclusiones.....	29
14.2 Recomendaciones.....	30
15. BIBLIOGRAFÍA .....	31
16. ANEXOS .....	33
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	34
BASE DE DATOS EDAFOLÓGICOS DEL SECTOR CUMBIJIN.....	345
HOJAS DE VIDA .....	377

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cumplimiento de las actividades.....	8
Tabla 2. Ponderación de la Textura .....	12
Tabla 3. Ponderación de la Profundidad.....	13
Tabla 4. Ponderación del pH .....	14
Tabla 5. Ponderación de la Salinidad .....	15
Tabla 6. Ponderación del Drenaje.....	16
Tabla 7. Ponderación de la Materia Orgánica .....	17
Tabla 8. Ponderación de la Pendiente.....	18
Tabla 9. Ponderación para características edafológicas en el cultivo de Chocho .....	22
Tabla 10. Ponderación para características edafológicas en el cultivo de Maíz.....	23
Tabla 11. Ponderación para características edafológicas en el cultivo de Papa .....	23

Tabla 12. Ponderación para características edafológicas en el cultivo de Fréjol .....	23
Tabla 13. Ponderación para características edafológicas en los cultivos de Pastos en general. ....	24
Tabla 14. Promedios para las zonas del sector Cumbijín .....	25
Tabla 15. Presupuesto del Proyecto.....	28

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfica 1 Triángulo de determinación de textura .....	11
Gráfica 2. Clasificación del PH .....	14
Gráfica 3. Recomendación Online Google maps .....	26
Gráfica 4. Simulación de Plataforma (Qgis) .....	26

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

### **Título del Proyecto:**

Caracterización Edafológica del sector Cumbijín, cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, para la elaboración de la plataforma integrada de datos de la gestión Agropecuaria 2018.

### **Fecha de inicio:**

Octubre del 2017

### **Fecha de finalización:**

Agosto del 2018

### **Lugar de ejecución:**

Sector Cumbijín, Cantón Salcedo, Provincia Cotopaxi

### **Facultad que auspicia:**

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

### **Carrera que auspicia:**

Ingeniería Agronómica.

### **Proyecto de investigación vinculado:**

Calidad de sitio

### **Equipo de Trabajo:**

Responsable del Proyecto: Ing. Klever Mauricio Quimbiulco Sánchez

Tutor: Ing. Klever Quimbiulco

Lector 1: Ing. Nelly Deleg

Lector 2: Ing. David Carrera

Lector 3: Ing. Clever Castillo



**Coordinador del Proyecto**

Nombre: Norma Rocío Briceño Mena

Teléfonos: 0981042377

Correo electrónico: norma.briceno2@utc.edu.ec

**Área de Conocimiento:**

Agricultura

**Línea de investigación:**

Desarrollo y Seguridad Alimentaria

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

a.- Producción Agrícola Sostenible

b.- Tecnologías Aplicadas a la Agricultura

## **2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

La caracterización edafológica del Sector Cumbijín del Cantón Salcedo, es un proyecto de investigación que permite conocer las características físicas y químicas del suelo, ya que es fundamental para establecer su uso, siendo la base para la producción agrícola, de esto dependerá el rendimiento y el éxito de los proyectos agrícolas a emprender.

La base de datos obtenida deberá ser alimentada con suficiente información proveniente de datos agronómicos, socioeconómicos, climatológicos y edafológicos, con el fin de que el técnico agropecuario y el agricultor puedan optimizar sus emprendimientos productivos en función de las características edafológicas del sector.

El proyecto busca desarrollar una herramienta que ayude a los actores de la cadena Agro productiva a la toma de decisiones adecuadas, con respecto a la planificación, ejecución y desarrollo de proyectos agrícolas.

### 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Existen características edafológicas físicas y químicas que restringen su desarrollo del proceso productivo, principalmente los siguientes componentes: Pendiente, Textura, Profundidad, Drenaje, pH, Salinidad, Materia Orgánica y Fertilidad, lo que ayudará a establecer cultivos aptos para las condiciones que estos presenten.

Según el Art. 16 de la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial. “El suelo es el soporte físico de las actividades que la población lleva a cabo en búsqueda de su desarrollo integral sostenible y en el que se materializan las decisiones y estrategias territoriales, de acuerdo con las dimensiones social, económica, cultural y ambiental.” (Ley Orgánica de Ordenamiento Territoriales, 2016)

En la actualidad no existe una herramienta que brinde información que permita valorar bajo qué criterios puedo emprender en un determinado cultivo, considerando características edafológicas, por lo que es necesario contar con una base de datos que servirá de insumo para la plataforma integrada de datos de la gestión Agropecuaria.

#### **4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

Los beneficiarios de forma directa serán los agricultores del Sector Cumbijín, ya que se levantará importante información que ayudará sus proyectos agro-productivos. El desarrollo de nuevas tecnologías, beneficiará a los agricultores o campesinos, técnicos, asociaciones, Agro-empresas, Gobiernos seccionales, ONGs, etc. permitiendo el desarrollo local.

Por otro lado, se beneficiarán los estudiantes investigadores de la Universidad Técnica de Cotopaxi, cuyos resultados serán parte del proceso de titulación. De manera complementaria los estudiantes de los ciclos superiores participarán de este proyecto alimentando la base de datos.

## 5. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La Provincia de Cotopaxi cuenta con 457.199 ha de uso agropecuario con un número de 67.806 UPAs y un promedio de 7 ha/UPA, lo que evidencia que en promedio la mayoría de UPAs corresponden a pequeños productores. El cantón Salcedo tiene 41,013 hectáreas de uso agropecuario con un número de 13.116 UPAs. De este gran total el 94,3% pertenecen a grupos campesinos que se dedican a emprendimientos agropecuarios, la mayoría de ellos no cuenta con acompañamiento técnico, mientras que el 5,7% si tiene un acompañamiento debido a que tienen los recursos y la economía necesaria. (Sinagap, 2007)

Para implementar un emprendimiento, los agricultores se ven en la necesidad de buscar fuentes de financiamiento y una de ellas son las entidades financieras, para solicitar un crédito, dichas entidades financieras les otorgan este préstamo sin tener en cuenta la factibilidad de aquellos emprendimientos, que en lo posterior trae pérdidas para los productores agrícolas y para las entidades financieras, quienes no pueden recuperar su inversión, y ocasionan problemas económicos en todos los sectores involucrados.

Este problema se produce por la falta de información o herramientas adecuadas para la toma de decisiones en el agro, que permita tener un cierto grado de seguridad para realizar inversiones en los emprendimientos agrícolas, que garanticen el rendimiento de dicha inversión. Disponer de una base de datos ayudará a resolver la problemática planteada.

## 6. OBJETIVOS

### 6.1 General

- ❖ Caracterizar Edafológicamente el sector de Cumbijín, Cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi, para la elaboración de la base de datos que servirá de insumo para la plataforma integrada de datos de la gestión Agropecuaria.

### 6.2 Específicos

- ❖ Recolectar información de fuentes relacionadas al área edafológica del sector Cumbijín cantón Salcedo, a través de Sistemas de Información Geográfica, Investigaciones realizadas, páginas como: SIG AGRO, SINAGAP, INIAP, MAG, IEE entre otros.
- ❖ Ponderar los datos obtenidos bajo una calificación de requerimientos edafológicos óptimos de diferentes cultivos, proyectando una recomendación de proyecto agrícola.
- ❖ Diseñar un simulacro de Plataforma con el fin de dar una recomendación para la toma de decisiones adecuadas al momento de sembrar un cultivo.

## 7. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACION A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

**Tabla 1. Cumplimiento de las actividades**

	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad
Recolectar información verídica través de fuentes relacionadas.	Buscar la información de Geopedología del país y luego consolidar específicamente la parte edafológica de Cumbijín.	Base de datos con las características edafológicas físicas y químicas.	Una vez conseguido los datos en el IEE, de la Geopedología de Ecuador, se visitó la zona de Cumbijín tomando puntos GPS para luego georreferenciar en el programa ArcGis, posterior se realizó un Clip específicamente solo del sector Cumbijín y se hizo una limpieza en la base de datos.
Ponderar los datos obtenidos bajo una calificación, estableciendo si es rentable el proyecto agrícola a ejecutar	Según los requerimientos edafológicos óptimos de cada cultivo se le da una calificación.	Base de datos con Ponderaciones de los cultivos más relevantes de la zona.	Se buscó información en manuales conseguidos del INIAP e internet de las características óptimas de cada cultivo, estableciendo una calificación sobre 10, siendo 10 la mejor calificación y 1 la peor calificación de los requerimientos óptimos.
Diseñar un simulacro de plataforma integrada de datos	Buscar posibles programas que lleven a cabo este paso	Simulación de plataforma google maps	Con la ayuda de Google maps se elaboró un sitio web (Cumbijín) y se procedió a guardar la información con la recomendación del cultivo a sembrar conforme a las características edafológicas.

## **8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA**

### **8.1 HERRAMIENTAS DIGITALES**

Las herramientas digitales son todos aquellos software o programas intangibles que se encuentran en las computadoras o dispositivos, donde le damos uso y realizamos todo tipo de actividades y una de las grandes ventajas que tiene el manejo de estas herramientas, es que pueden ayudar a interactuar más con la tecnología de hoy en día, nos ayuda a comunicarnos y hacer otro tipo de cosas por medio de ella, con el fin de desarrollar competencias y habilidades en los estudiantes para ser utilizadas en la educación, que además de ser un apoyo para el aprendizaje, también da paso a la innovación de una búsqueda hacia mejores manejos sobre estos materiales. (Sánchez & Corrales, 2014)

### **8.2 EDAFOLOGÍA**

El suelo es uno de los elementos fundamentales del medio ambiente, siendo la parte superficial de la corteza terrestre sobre la cual se desarrollan la mayor parte de los ciclos vitales, para su abordaje en el presente Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, se ha tomado en cuenta dos formas de mirarlo: la primera concibiéndolo por sí solo como un conjunto de materiales generados a partir de la meteorización de las rocas dispuestos en varias capas llamadas también horizontes, y la segunda, bajo una concepción más amplia, es decir como el espacio geográfico en el cual actúan variables como el suelo en sí mismo, la pendiente o grado de inclinación de ese espacio geográfico, el clima, su predisposición a erosionarse, su afectación por heladas, etc.; que finalmente definen qué actividades agrícolas deben incentivarse o son convenientes realizar sobre él y cuáles no resultan favorables para su conservación y buen manejo así como para obtener los mejores resultados para las actividades agropecuarias que en él se implementan, es decir la aptitud agrícola o conocida también como uso potencial. (Cotopaxi, 2015)



### 8.3 TEXTURA DEL SUELO

La textura de suelo es la proporción de cada elemento en el suelo, representada por el porcentaje de Arena (Ar) Limo (L) y Arcilla (Ac).

Se considera que un suelo tiene buena textura cuando, la proporción de los elementos que constituyen, le brindan a la planta la posibilidad que permita un buen desarrollo radicular y brinde los nutrientes requeridos.

La textura depende de la naturaleza de la roca madre y de los procesos de evolución del suelo, siendo el resultado de la acción de los factores de formación del suelo. (Crosara, s.f.)

Arenosa:

Es no cohesiva y forma sólo gránulos simples. Las partículas individuales pueden ser vistas y sentidas al tacto fácilmente. Al apretarse en la mano en estado seco se soltará con facilidad una vez que cese la presión. Al apretarse en estado húmedo formará un molde que se desmenuzará al palparlo. (Casanova , Vera, Luzio , & Salazar, 2004)

Limosa:

Es un suelo que posee una cantidad moderada de partículas finas de arena, sólo una cantidad reducida de arcilla y más de la mitad de las partículas pertenecen al tamaño denominado limo. Al estado seco tienen apariencia aterronada, pero los terrones pueden destruirse fácilmente. Al moler el material se siente cierta suavidad y a la vista se aprecia polvoriento. Ya sea seco o húmedo los moldes formados persistirán al manipularlos libremente, pero al apretarlo entre el pulgar y el resto de los dedos no formarán una “cinta” continua. (Casanova , Vera, Luzio , & Salazar, 2004)

Arcillosa:

Constituye un suelo de textura fina que usualmente forma terrones duros al estado seco y es muy plástico como también pegajoso al mojarse. Cuando el suelo húmedo es oprimido entre el pulgar y los dedos restantes se forma una cinta larga y flexible. (Casanova , Vera, Luzio , & Salazar, 2004)



### 8.3.3. Análisis de laboratorio para determinar las clases texturales

Si necesita definir con mayor precisión la clase textural de su suelo, debe llevar muestras de suelo alterado a un laboratorio de análisis para determinar cuantitativamente el tamaño de las partículas. Esto se denomina análisis mecánico del suelo. A continuación, se enumeran algunas de las actividades que pueden realizarse en un laboratorio de suelos:

- Se seca la muestra de suelo;
- Se eliminan las partículas mayores de 2 mm, tales como la grava y las piedras;
- La parte restante de la muestra, la tierra fina, se tritura bien a fin de liberar todas las partículas separadas;
- Se mide con precisión el peso total de la tierra fina;
- La tierra fina se hace pasar a través de una serie de tamices con mallas de diversos tamaños de hasta alrededor de 0,1 mm de diámetro;
- El peso del contenido de cada malla se calcula por sepa radio y se expresa como porcentaje del peso total inicial de la tierra fina;
- Los pesos de las partículas muy pequeñas de limo y arcilla que hayan pasado a través de la malla más fina se miden por sedimentación y también se expresan como porcentaje del peso total inicial de la tierra fina. (FAO, s.f.)

### 8.3.4 Ponderación de la textura

Categoría	Ponderación
Franco	8
Franco Arenoso	10
Franco Limoso	2
Franco Arcillo-Arenoso	6

Tabla 2. Ponderación de la Textura

Elaborado por: Norma Briceño

## 8.4 PROFUNDIDAD

Un suelo debe tener condiciones favorables para recibir, almacenar y hacer aprovechable el agua para las plantas, a una profundidad de por lo menos del susodicho metro. En un suelo profundo las plantas resisten mejor la sequía, ya que a más profundidad mayor capacidad de retención de humedad. De igual manera, la planta puede usar los nutrimentos almacenados en los horizontes profundos del subsuelo, si éstos están al alcance de las raíces. (Ibáñez, 2007)

### 8.4.1 Ponderación de Profundidad

Categoría	Rangos	Ponderación
Superficial	0-20 Cm	1
Poco Profundo	20-50 Cm	4
Moderadamente Profundo	50-100 Cm	7
Profundo	>100 Cm	10

Tabla 3. Ponderación de la Profundidad

Elaborado por: Norma Briceño

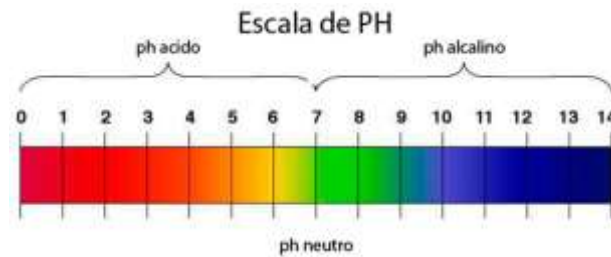
## 8.5 PH

El PH del suelo Mide la actividad de los H<sup>+</sup> libres en la solución del suelo, es decir la llamada Acidez Actual. La medida de los H<sup>+</sup> fijados sobre el complejo de cambio la llamada Acidez Potencial. (AgroEs.es, 2017)

### 8.5.1 Métodos de Determinación

El pH puede ser analizado en el campo o en el laboratorio. No olvide utilizar recipientes bien limpios para tomar y acarrear las muestras de agua (preferentemente lávelos previamente y enjuáguelos con agua destilada). Si la muestra es llevada al laboratorio, la determinación debe ser realizada preferentemente dentro de las 2 primeras horas a partir de la colecta, ya que puede cambiar por interacción con el anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) atmosférico. Conserve las muestras refrigeradas para

su transporte. La determinación será realizada con cintas indicadoras. Estas simplemente se sumergen por un instante en la muestra de agua, lo que provoca un cambio de color. Posteriormente se comparan con el patrón de coloración impreso en la caja para asignarles un pH.



Gráfica 2. Clasificación del PH

Fuente: <https://www.geogebra.org/m/yJSjGskf>

### 8.5.2 Ponderación de pH

Categoría	Rangos	Ponderación
Muy Acido	<4,5	5
Acido	4,5-5,5	7
Ligeramente Acido	5,6-6,5	10
Prácticamente Neutro	6,6-7,4	9
Moderadamente Alcalino	7,5-8,5	6
Alcalino	>8,5	4

Tabla 4. Ponderación del pH

Elaborado por: Norma Briceño

## 8.6 SALINIDAD

La salinidad del suelo se refiere a la cantidad de sales en el suelo y puede ser estimada por la medición de la conductividad eléctrica (CE) de una solución extraída del suelo. La sal es un compuesto químico formado por iones con carga negativa enlazados a iones con carga positiva. Una concentración alta de sales tiene como resultado potencial osmótico alto de la solución del suelo, por lo que la planta tiene que utilizar más energía para absorber el agua. Bajo condiciones extremas de salinidad, las

plantas no pueden absorber el agua y se marchitan, incluso cuando el suelo alrededor de las raíces se siente mojado al tacto. (Sela , 2017)

### 8.6.1 Determinación de Salinidad

El contenido de sales disueltas en un suelo se puede determinar por métodos directos en laboratorio o por métodos indirectos. Entre los métodos indirectos se tiene el uso de conductivímetros para estimar el contenido de sales, aprovechando la relación directa que existe entre la conductividad eléctrica (CE) y la cantidad de sales disueltas en la solución del suelo. Cuanto mayor es la cantidad de iones disueltos en el agua la conductividad de la solución es mayor. La medición de la conductividad eléctrica es dependiente de la temperatura de la solución. Según la clasificación de suelos salinos y sódicos de Richards, se consideran salinos los suelos cuya conductividad eléctrica (del extracto de saturación) sea mayor de 4 mS/cm. (Ramirez Escobedo, 2010)

### 8.6.2 Ponderación de Salinidad

Categoría	Rango	Ponderación
SALINO	> 4 mmol/cm <sup>2</sup>	1
NO SALINO	< 4 mmol/cm <sup>2</sup>	10

Tabla 5. Ponderación de la Salinidad

Elaborado por: Norma Briceño

## 8.7 DRENAJE

El drenaje del suelo es la capacidad y facilidad de poder evacuar el agua por escurrimiento superficial o por la infiltración profunda. Si bien las plantas, como todos los seres vivos necesitan del agua, tanto exceso como su falta, generalmente limitan su desarrollo normal. Mejorando la aireación, la exploración radicular y el acceso de nutrientes, asimismo facilita la remoción de sales y evita la

resalinización de los suelos. Tales condiciones mejoran y disuelven la productividad a tierra potencialmente fértil que se encuentra marginada en el proceso productivo. (INTA, s.f.)

### 8.7.1 Ponderación de Drenaje

Categoría	Ponderación
Mal Drenado	1
Moderado	4
Bueno	10
Excesivo	7

Tabla 6. Ponderación del Drenaje

Elaborado por: Norma Briceño

## 8.8 MATERIA ORGÁNICA

El suelo recibe una gran cantidad de restos orgánicos de distinto origen, entre estos, restos de las plantas superiores que llegan al suelo de dos maneras: se depositan en la superficie (hojas, ramas, flores, frutos) o quedan directamente en la masa del suelo (raíces al morir). Otras dos fuentes importantes son el plasma microbiano y los restos de la fauna habitante del suelo.

Basándose en lo anterior, se considera a la materia orgánica del suelo (MO) como un continuo de compuestos heterogéneos con base de carbono, que están formados por la acumulación de materiales de origen animal y vegetal parcial o completamente descompuestos en continuo estado de descomposición, de sustancias sintetizadas microbiológicamente y/o químicamente, del conjunto de microorganismos vivos y muertos y de animales pequeños que aún faltan descomponer. Es importante tener un alto nivel de materia orgánica para la producción agrícola para cualquier cultivo. (Melendez & Soto, 2003)

### 8.8.1 Ponderación de MO

Mo	Rango	Ponderación
Bajo	<1%	1
Medio	>1<5%	5
Alto	>5%	10

Tabla 7. Ponderación de la Materia Orgánica

Elaborado por: Norma Briceño

### 8.9 PENDIENTE

#### Muy suave

Son tierras que soportan las actividades agrícolas, pecuarias o forestales, adaptadas ecológicamente a la zona, no presentan limitaciones, y permiten la utilización de maquinaria para el arado. En cuanto a las variables son tierras sin a ligeras limitaciones, de pendiente plana de 2-5 %. (IEE, 2010)

#### Media

Presentan limitaciones ligeras que no suponen grandes inversiones para sobreponerlas, y permiten la utilización de maquinaria para el arado. Tierras con ligeras limitaciones, con pendientes de 12-25 %, (IEE, 2010)

#### Media a Fuerte

En esta clase de tierras se presentan limitaciones ligeras a moderadas, se encuentran en pendientes de 25-40%. (IEE, 2010)

#### Muy fuerte

Se restringe el establecimiento de cultivos intensivos y admite cultivos siempre y cuando se realicen prácticas de manejo y conservación. Son tierras que presentan moderadas limitaciones, se encuentran en pendientes mayores de 70 %; (IEE, 2010)



### 8.9.1 Ponderación de Pendiente

Categoría	Rangos	Ponderación
Muy Fuerte	> 70 – 100 %	1
Fuerte	> 40 – 70 %	3
Media A Fuerte	> 25 – 40 %	5
Media	> 12 – 25 %	8
Suave	> 5 – 12 %	9
Muy Suave	> 2 – 5 %	10

Tabla 8. Ponderación de la Pendiente

Elaborado por: Norma Briceño

**NOTA:** en la ponderación fue calificado cada categoría sobre 10.

## 9. VALIDACIÓN DE LAS PREGUNTAS CIENTIFICAS O HIPOTESIS.

¿Se puede caracterizar edafológicamente un sector para alimentar la plataforma integrada de datos?

¿Influye la utilización de una base de datos para la toma de decisiones al momento de ejecutar un proyecto agro-productivo?

## **10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL:**

### **10.1 Modalidad básica de investigación**

#### **10.1.1 De Campo**

La investigación es de campo, ya que la recolección de datos se hará directamente en el los suelo del sector de Cumbijín.

#### **10.1.2 Bibliográfica Documental**

Igualmente este estudio tendrá inherencia con material bibliográfico y documental que servirá de base de datos de la plataforma integrada de la gestión agropecuaria.

### **10.2 Tipo de Investigación**

#### **10.2.1 Descriptiva.**

La investigación es de tipo descriptiva porque consiste, fundamentalmente, en caracterizar los suelos y conocer su aptitud agrícola.

#### **10.2.2 No experimental**

El método de investigación a usarse es no experimental, ya que no se aplicó ningún diseño.

#### **10.2.3 Cualitativa**

Recae en lo cualitativo ya que describe características edafológicas, y cuantitativa porque recogen datos numéricos de los cuales también incluyen la medición sistemática.

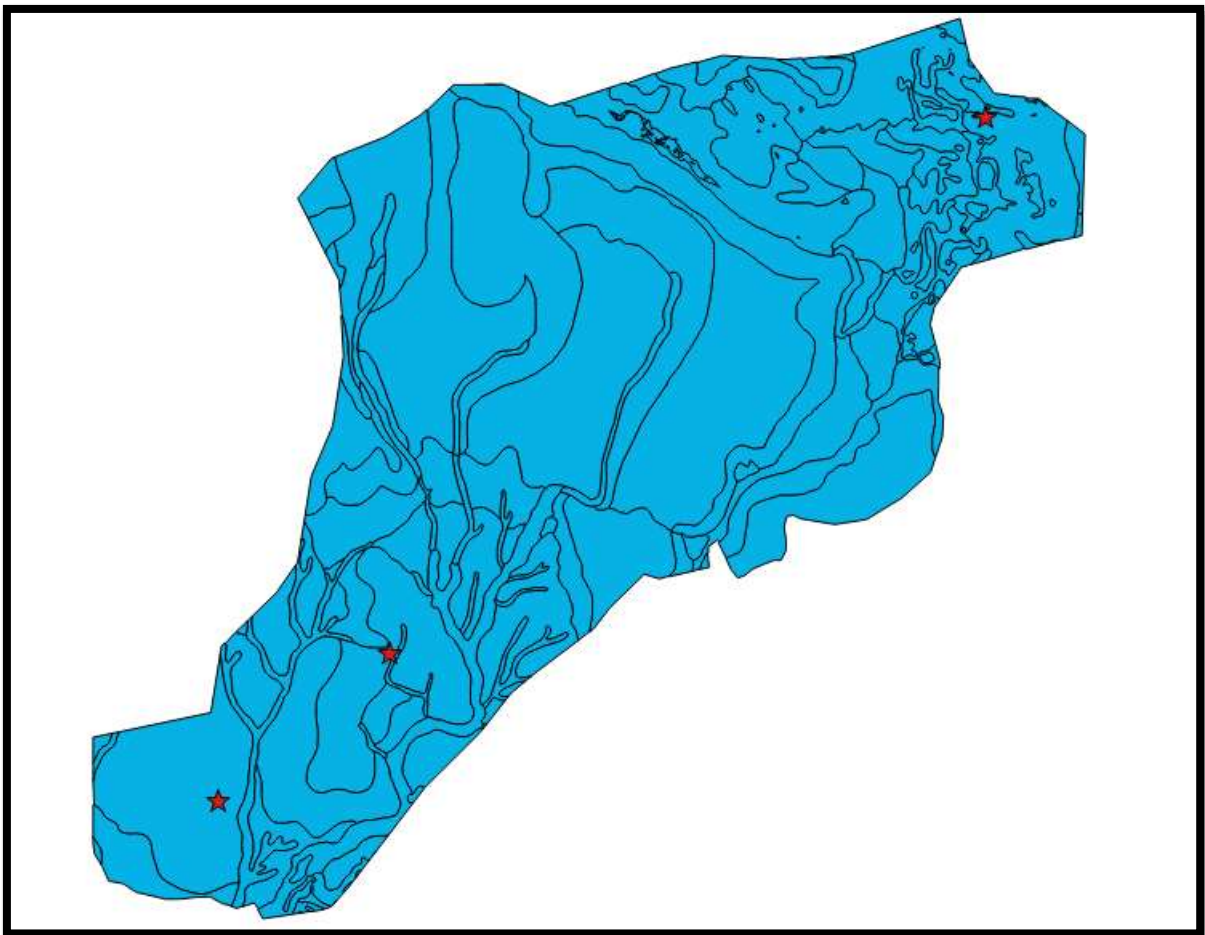
## 11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS:

### Recolección de información

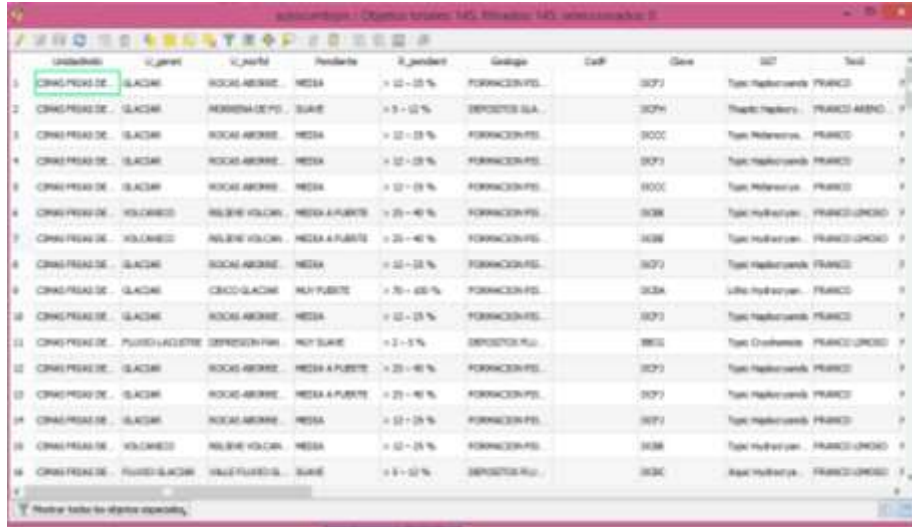
El Instituto Espacial Ecuatoriano facilita información, una carpeta llamada GEOPEDOLOGIA la cual cuenta con shapes de todo el país con datos muy importantes.

Con la ayuda del programa Qgis se procede a cortar solo los datos de estudio en este caso solo del sector Cumbijín, para lo cual se fue a tomar puntos GPS en 3 zonas: zona baja, zona media y zona alta para ubicarlos en el mapa.

Gráfico 1. Mapa de Cumbijín (zona baja, media y alta)



Luego se realiza un Corte, obteniendo así solo la parte de estudio y se extrae la información



Se trasladan los datos a una hoja de Excel para su posterior limpieza de datos.

Pendiente	R_pendie	Textura	Drenaje	Profundidad	Ph	Salinidad	MO	Fertilid
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO ARENOSO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MUY BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA A FUERTE	> 25 – 40 %	FRANCO LIMOSO	MODERADO	PROFUNDO	ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA A FUERTE	> 25 – 40 %	FRANCO LIMOSO	MODERADO	PROFUNDO	ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MUY FUERTE	> 70 – 100 %	FRANCO	MODERADO	POCO PROFUNDO	ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MUY BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MUY SUAVE	> 2 – 5 %	FRANCO LIMOSO	MAL DRENADO	SUPERFICIAL	MUY ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MUY BAJA
MEDIA A FUERTE	> 25 – 40 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA A FUERTE	> 25 – 40 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO LIMOSO	MODERADO	PROFUNDO	ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO LIMOSO	MAL DRENADO	SUPERFICIAL	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	POCO PROFUNDO	MEDIANAMENTE ALCALINO	NO SALINO	BAJO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO LIMOSO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
FUERTE	> 40 – 70 %	FRANCO LIMOSO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO ARCILLO-ARENOSO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA A FUERTE	> 25 – 40 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO LIMOSO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MEDIANA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO LIMOSO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO LIMOSO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO LIMOSO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO ARCILLOSO	BUENO	PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	BAJO - SIERRA	BAJA
MEDIA A FUERTE	> 25 – 40 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
FUERTE	> 40 – 70 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
FUERTE	> 40 – 70 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	POCO PROFUNDO	MEDIANAMENTE ALCALINO	NO SALINO	BAJO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA

SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO LIMOSO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ALCALINO	NO SALINO	BAJO - SIERRA	BAJA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO LIMOSO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO LIMOSO	BUENO	PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA A FUERTE	> 25 – 40 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
FUERTE	> 40 – 70 %	FRANCO	BUENO	POCO PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MEDIANA
FUERTE	> 40 – 70 %	FRANCO	BUENO	POCO PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MEDIANA
FUERTE	> 40 – 70 %	FRANCO LIMOSO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MEDIANA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO LIMOSO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO ARENOSO	BUENO	PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO ARENOSO	BUENO	PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	ALTA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO ARENOSO	BUENO	PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA A FUERTE	> 25 – 40 %	FRANCO ARENOSO	BUENO	PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA A FUERTE	> 25 – 40 %	FRANCO ARENOSO	BUENO	PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO ARENOSO	BUENO	PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO ARENOSO	BUENO	PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MUY FUERTE	> 70 – 100 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MUY FUERTE	> 70 – 100 %	FRANCO ARENOSO	BUENO	POCO PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
FUERTE	> 40 – 70 %	FRANCO LIMOSO	BUENO	POCO PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MUY FUERTE	> 70 – 100 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA A FUERTE	> 25 – 40 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO ARENOSO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MUY BAJA
MUY SUAVE	> 2 – 5 %	FRANCO LIMOSO	MAL DRENADO	SUPERFICIAL	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
PLANA	0 – 2 %	FRANCO LIMOSO	MAL DRENADO	SUPERFICIAL	MUY ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MUY BAJA
MUY SUAVE	> 2 – 5 %	FRANCO LIMOSO	MAL DRENADO	SUPERFICIAL	MUY ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MUY BAJA
MUY SUAVE	> 2 – 5 %	FRANCO LIMOSO	MAL DRENADO	SUPERFICIAL	MUY ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MUY BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	POCO PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MEDIANA
MUY FUERTE	> 70 – 100 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MUY SUAVE	> 2 – 5 %	FRANCO LIMOSO	MAL DRENADO	SUPERFICIAL	MUY ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MUY BAJA
MUY SUAVE	> 2 – 5 %	FRANCO LIMOSO	MAL DRENADO	SUPERFICIAL	MUY ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MUY BAJA
MUY FUERTE	> 70 – 100 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA

## Ponderación de cultivos

Con base en los requerimientos óptimos edafológicos de diferentes cultivos se procede a darles una calificación sobre 10.

**Tabla 9. Ponderación para características edafológicas en el cultivo de Chocho**

R_pndient	Rangos	Ponderación	Textura	Ponderación	Drenaje	Ponderación	Profundidad	Rangos	Ponderación
MUY FUERTE	> 70 – 100 %	1	FRANCO	8	MAL DRENADO	1	SUPERFICIAL	0-20 cm	1
FUERTE	> 40 – 70 %	3	FRANCO ARENOSO	10	MODERADO	4	POCO PROFUNDO	20-50 cm	4
MEDIA A FUERTE	> 25 – 40 %	5	FRANCO LIMOSO	2	BUENO	10	MODERADAENTE PROFUNDO	50-100 cm	10
MEDIA	> 12 – 25 %	8	FRANCO ARCILLO-ARENOSO	6	EXCESIVO	7	PROFUNDO	>100 cm	7
SUAVE	> 5 – 12 %	9	FRANCO ARCILLOSO	4					
MUY SUAVE	> 2 – 5 %	10							

pH	Rangos	Ponderación	Salinidad	Rango	Ponderación	MO	Ponderación	Fertilidad	Rango	Ponderación
MUY ACIDO	<4,5	5	SALINO	> 4 mS/cm	1	BAJO	1	MUY BAJA	<25%	1
ACIDO	4,5-5,5	7	NO SALINO	< 4 mS/cm	10	MEDIO	5	BAJA	25-50%	4
LIGERAMENTE ACIDO	5,6-6,5	10				ALTO	10	MEDIANA	50-80%	7
NEUTRO	6,6-7,4	9						ALTA	80-100%	10
MODERADAMENTE ALCALINO	7,5-8,5	6								
ALCALINO	>8,5	4								

**Tabla 10. Ponderación para características edafológicas en el cultivo de Maíz**

R_pendiente	Rangos	Ponderación	Textura	Ponderación	Drenaje	Ponderación	Profundidad	Rangos	Ponderación
MUY FUERTE	> 70 – 100 %	1	FRANCO	10	MAL DRENADO	1	SUPERFICIAL	0-20 cm	1
FUERTE	> 40 – 70 %	3	FRANCO ARENOSO	6	MODERADO	4	POCO PROFUNDO	20-50 cm	4
MEDIA A FUERTE	> 25 – 40 %	5	FRANCO LIMOSO	2	BUENO	7	MODERADAENTE PROFUNDO	50-100 cm	7
MEDIA	> 12 – 25 %	8	FRANCO ARCILLO-ARENOSO	4	EXCESIVO	10	PROFUNDO	>100 cm	10
SUAVE	> 5 – 12 %	9	FRANCO ARCILLOSO	8					
MUY SUAVE	> 2 – 5 %	10							

pH	Rangos	Ponderación	Salinidad	Rango	Ponderación	MO	Ponderación	Fertilidad	Rango	Ponderación
MUY ACIDO	<4,5	5	SALINO	> 4 mS/cm	1	BAJO	1	MUY BAJA	<25%	1
ACIDO	4,5-5,5	7	NO SALINO	< 4 mS/cm	10	MEDIO	5	BAJA	25-50%	4
LIGERAMENTE ACIDO	5,6-6,5	10				ALTO	10	MEDIANA	50-80%	7
NEUTRO	6,6-7,4	9						ALTA	80-100%	10
MODERADAMENTE ALCALINO	7,5-8,5	6								
ALCALINO	>8,5	4								

**Tabla 11. Ponderación para características edafológicas en el cultivo de Papa**

R_pendiente	Rangos	Ponderación	Textura	Ponderación	Drenaje	Ponderación	Profundidad	Rangos	Ponderación
MUY FUERTE	> 70 – 100 %	1	FRANCO	10	MAL DRENADO	1	SUPERFICIAL	0-20 cm	1
FUERTE	> 40 – 70 %	3	FRANCO ARENOSO	6	MODERADO	4	POCO PROFUNDO	20-50 cm	5
MEDIA A FUERTE	> 25 – 40 %	5	FRANCO LIMOSO	2	BUENO	7	MODERADAENTE PROFUNDO	50-100 cm	10
MEDIA	> 12 – 25 %	8	FRANCO ARCILLO-ARENOSO	4	EXCESIVO	10	PROFUNDO	>100 cm	8
SUAVE	> 5 – 12 %	9	FRANCO ARCILLOSO	6					
MUY SUAVE	> 2 – 5 %	10							

pH	Rangos	Ponderación	Salinidad	Rango	Ponderación	MO	Ponderación	Fertilidad	Rango	Ponderación
MUY ACIDO	<4,5	3	SALINO	> 4 mS/cm	1	BAJO	1	MUY BAJA	<25%	1
ACIDO	4,5-5,5	10	NO SALINO	< 4 mS/cm	10	MEDIO	5	BAJA	25-50%	4
LIGERAMENTE ACIDO	5,6-6,5	8				ALTO	10	MEDIANA	50-80%	7
NEUTRO	6,6-7,4	7						ALTA	80-100%	10
MODERADAMENTE ALCALINO	7,5-8,5	5								
ALCALINO	>8,5	4								

**Tabla 12. Ponderación para características edafológicas en el cultivo de Fréjol**

R_pendiente	Rangos	Ponderación	Textura	Ponderación	Drenaje	Ponderación	Profundidad	Rangos	Ponderación
MUY FUERTE	> 70 – 100 %	1	FRANCO	8	MAL DRENADO	1	SUPERFICIAL	0-20 cm	1
FUERTE	> 40 – 70 %	3	FRANCO ARENOSO	6	MODERADO	4	POCO PROFUNDO	20-50 cm	5
MEDIA A FUERTE	> 25 – 40 %	5	FRANCO LIMOSO	4	BUENO	10	MODERADAENTE PROFUNDO	50-100 cm	10
MEDIA	> 12 – 25 %	8	FRANCO ARCILLO-ARENOSO	2	EXCESIVO	7	PROFUNDO	>100 cm	8
SUAVE	> 5 – 12 %	9	FRANCO ARCILLOSO	10					
MUY SUAVE	> 2 – 5 %	10							

pH	Rangos	Ponderación	Salinidad	Rango	Ponderación	MO	Ponderación	Fertilidad	Rango	Ponderación
MUY ACIDO	<4,5	3	SALINO	> 4 mS/cm	1	BAJO	1	MUY BAJA	<25%	1
ACIDO	4,5-5,5	7	NO SALINO	< 4 mS/cm	10	MEDIO	5	BAJA	25-50%	4
LIGERAMENTE ACIDO	5,6-6,5	10				ALTO	10	MEDIANA	50-80%	7
NEUTRO	6,6-7,4	8						ALTA	80-100%	10
MODERADAMENTE ALCALINO	7,5-8,5	5								
ALCALINO	>8,5	4								

**Tabla 13. Ponderación para características edafológicas en los cultivos de Pastos en general.**

R_pendient	Rangos	Ponderación	Textura	Ponderación	Drenaje	Ponderación	Profundidad	Rangos	Ponderación
MUY FUERTE	> 70 – 100 %	1	FRANCO	10	MAL DRENADO	1	SUPERFICIAL	0-20 cm	1
FUERTE	> 40 – 70 %	3	FRANCO ARENOSO	4	MODERADO	4	POCO PROFUNDO	20-50 cm	10
MEDIA A FUERTE	> 25 – 40 %	5	FRANCO LIMOSO	8	BUENO	10	MODERADAENTE PROFUNDO	50-100 cm	7
MEDIA	> 12 – 25 %	8	FRANCO ARCILLO-ARENOSO	2	EXCESIVO	7	PROFUNDO	>100 cm	4
SUAVE	> 5 – 12 %	9	FRANCO ARCILLOSO	6					
MUY SUAVE	> 2 – 5 %	10							

pH	Rangos	Ponderación	Salinidad	Rango	Ponderación	MO	Ponderación	Fertilidad	Rango	Ponderación
MUY ACIDO	<4,5	5	SALINO	> 4 mS/cm	1	BAJO	1	MUY BAJA	<25%	1
ACIDO	4,5-5,5	7	NO SALINO	< 4 mS/cm	10	MEDIO	5	BAJA	25-50%	4
LIGERAMENTE ACIDO	5,6-6,5	10				ALTO	10	MEDIANA	50-80%	7
NEUTRO	6,6-7,4	9						ALTA	80-100%	10
MODERADAMENTE ALCALINO	7,5-8,5	6								
ALCALINO	>8,5	4								

### Caracterización Edafológica

El sector de Cumbijín según los datos obtenidos se establece que:

#### Pendiente:

Posee una pendiente media que es la que predomina de 12-25% y tiene una pendiente mayor del 40% en la parte alta.

#### Textura:

La textura que predomina es Franco y Franco limoso, es decir un equilibrio entre arenoso, limoso y arcilloso pero con mayor concentración en la clase textural limoso de un 88 a 100%.

#### Drenaje:

Se puede afirmar que tiene un buen drenaje, ya que existe una gran relación con la clase textural y el suelo tiene partículas medianas lo que es ideal para diferentes cultivos

#### Profundidad:

Los suelos del sector son profundos > 100cm y adecuados para siembras.

**PH:**

Su pH es ligeramente ácido (5,6-6,5) zona baja y prácticamente neutra (6,6-7,4) zona alta.

**Salinidad:**

Son suelos no salinos lo que ayuda a la producción agrícola

**Materia Orgánica:**

Cuenta alto contenido de materia orgánica mayor del 5% lo que favorece algunos cultivos.

**Fertilidad**

Los suelos presentan una fertilidad mediana del 50-80%.

**Tabla 14. Promedios para las zonas del sector Cumbijín**

Zona	Latitud	Longitud	Pendiente	R_pendient	Textura	Drenaje	Profundidad	Ph	Salinidad	MO	Fertilidad
Baja	777681	9883577	MEDIA	>12 – 25 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	Baja
Media	780132	9885687	SUAVE	>5 – 12 %	FRANCO LIMOSO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	Baja
Alta	788697	9893396	MEDIA	>12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADA	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	Mediana

Chocho	Rango	Maíz	Rango	Papa	Rango	Frejol	Rango	Pastos	Rango
8,375	B	9	A	8,5	B	8,375	B	8,25	B
7,125	B	7,625	B	7	B	7,5	B	7,5	B
9,125	A	9	A	9,125	A	9,125	A	9	A

De acuerdo al análisis de resultados y a las calificaciones obtenidas se hace las siguientes recomendaciones:

En la zona baja es recomendable sembrar Maíz

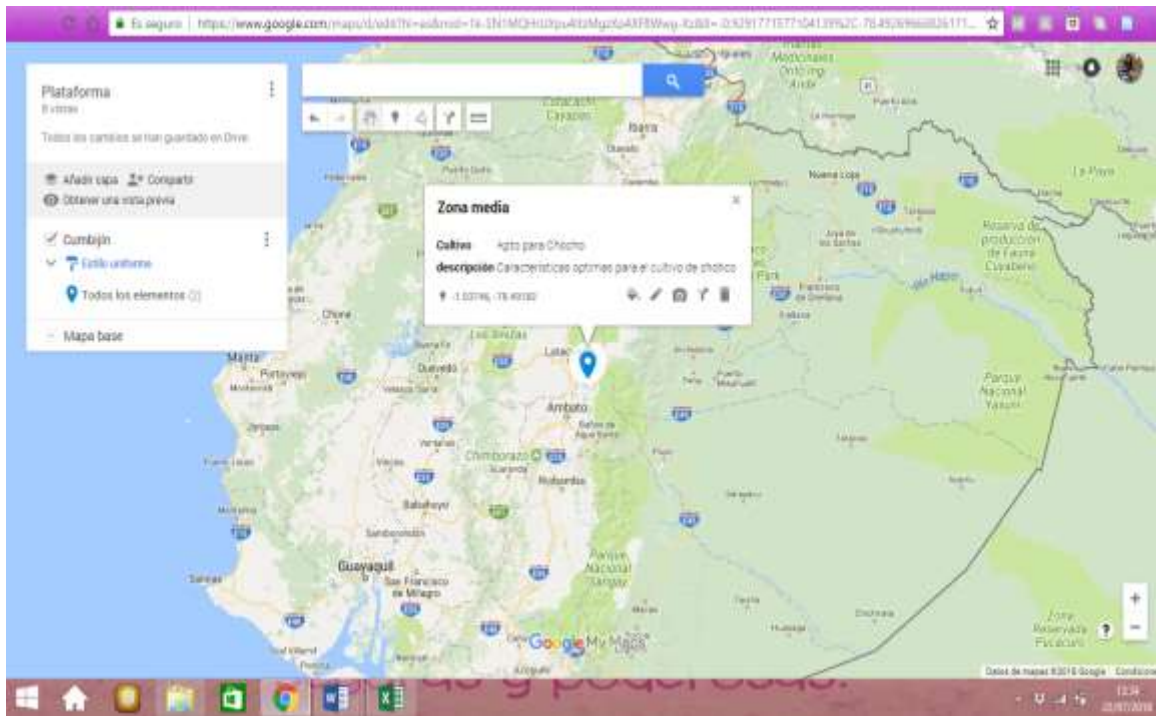
En la zona media es recomendable sembrar Fréjol y Pastos

En la zona alta es recomendable sembrar Chocho, Maíz, Papa y Frejol y Pastos.

Estos datos se verán influenciados por los datos climatológicos.



### Simulación de la Plataforma



Gráfica 3. Recomendación Online Google maps



Gráfica 4. Simulación de Plataforma (Qgis)

## **12. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)**

La falta de conocimientos y recursos económicos por parte de los agricultores se ha convertido en un limitante en el sector agrícola, lo que conlleva a la toma de decisiones inadecuadas al momento de sembrar, muy pocos agricultores realizan el análisis de suelo o asesoría técnica de sus cultivos.

Es importante conocer las características edafológicas que el sector Cumbijín presenta para así establecer decisiones adecuadas al momento de emprender un proyecto agrícola. Los suelos de esta zona son convenientes para cultivos principales y de gran importancia como Chocho, Maíz, Papa, Frejol y Pastos, pero las personas al no ver ingresos significativos debido a los precios bajos, han optado por sembrar más Pastos y dedicarse a la Lechería, aspecto que no es recomendable ya que a largo plazo afectará aquellos suelos.

Por esta razón el proyecto “Caracterización Edafológica del sector Cumbijín, cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, para la elaboración de la plataforma integrada de datos de la gestión Agropecuaria 2018” brinda información en base a datos edafológicos, que da lugar a una consejería online, de acuerdo a los requerimientos óptimos que fueron calificados para cada cultivo según las características de la zona.

Con el fácil acceso a esta información los agricultores y las personas podrán reducir pérdidas al momento de elegir su cultivo de siembra.

### 13. PRESUPUESTO PARA LA PROPUESTA DEL PROYECTO:

Tabla 15. Presupuesto del Proyecto

Recursos	PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO			
	Cantidad	Unidad	V. Unitario \$	Valor Total \$
<b>Equipos</b>				
<b>Computadora</b>	400	horas	0.80	320
<b>Impresora</b>	700	hojas	0.10	7
<b>Transporte y salida de campo</b>	5	Días	10	50
<b>Materiales y suministros</b>				
<b>PHmetro</b>	1		60	60
<b>Fundas plásticas</b>	10	unidades	0.25	2.50
<b>GPS</b>	2		30	60
<b>Material Bibliográfico y fotocopias.</b>	30	Copias	0.05	1.50
	1	Libretas de capo	5	5
<b>Gastos Varios</b>	3	Análisis de suelo	22	66
<b>Otros Recursos</b>	3	Permisos para adquisición de información	20	60
<b>Sub Total</b>				632
<b>10%</b>				63,2
<b>TOTAL</b>				<b>695,2</b>

## 14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 14.1 Conclusiones.

Las características edafológicas que el sector Cumbijín presenta son: una pendiente media que es la que predomina de 12-25% en el centro y tiene una pendiente mayor del 40% en la parte alta, la textura que predomina es Franco y Franco limoso, es decir un equilibrio entre arenoso, limoso y arcilloso pero con mayor concentración en la clase textural limoso de un 88 a 100%, tiene un buen drenaje, los suelos del sector son profundos > 100cm y adecuados para siembras, su pH es ligeramente ácido (5,6-6,5) zona baja y prácticamente neutro (6,6-7,4) en la zona alta, los suelos son no salinos, cuenta alto contenido de materia orgánica mayor del 5% y su fertilidad es mediana del 50-80%.

Se elaboró una base de datos edafológicos del sector Cumbijín que servirá en un futuro como insumo para la creación de la Plataforma integrada de datos de la gestión agropecuaria.

Las calificaciones dadas a los diferentes cultivos en relación a las características de la zona nos dan pautas para ver qué tan rentable es sembrar tal cultivo en la zona de estudio. En la zona baja es recomendable sembrar Maíz, en la zona media es recomendable sembrar Fréjol y Pastos, en la zona alta es recomendable sembrar Chocho, Maíz, Papa y Frejol y Pastos.

Se diseñó una simulación de lo que sería la plataforma para la toma de decisiones adecuadas al momento de sembrar un cultivo en google maps.

## **14.2 Recomendaciones.**

Se recomienda utilizar los datos edafológicos obtenidos de la zona, antes de tomar una decisión de siembra, ya que es fundamental para establecer su uso, siendo la base para la producción agrícola, de esto dependerá el rendimiento y el éxito de los proyectos agrícolas a emprender.

Se recomienda alimentar la base de datos con suficiente información (climatológica, agronómicas, socio-económicos) y anexar a este proyecto una persona especializada en Sistemas quién lleve a cabo la Plataforma integrada de datos.

Búsqueda de herramientas que se acople a lo que se quiere llegar, en este caso es una consejería de siembra con fácil acceso especialmente para los agricultores

## 15. BIBLIOGRAFIA

- Salvatore, M., Kassam, A., Gutiérrez, A., Bloise, M., & Marinelli, M. (s.f.). *METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE APTITUD DE TIERRAS*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/013/i1708s/i1708s02.pdf>
- AgroEs.es. (2017). *PH del Suelo*. Obtenido de <http://www.agroes.es/agricultura/el-suelo/148-ph-del-suelo-agricultura>
- Barreira, E. (1974). *Fundamentos de edafología para la Agricultura*.
- Cabezas, F. A. (2012). *Introducción a las entomología*. Mexico: Editorial Trillas.
- Casanova, M., Vera, W., Luzio, W., & Salazar, O. (2004). *Edafología*. Obtenido de [http://www.grn.cl/MANUAL%20EDAFOLOGIA%20\\_2004.pdf](http://www.grn.cl/MANUAL%20EDAFOLOGIA%20_2004.pdf)
- Cotopaxi, P. d. (23 de septiembre de 2015). Obtenido de [file:///C:/Users/nrbm1\\_000/Downloads/PDYOT\\_FINAL\\_v05jul2016.pdf](file:///C:/Users/nrbm1_000/Downloads/PDYOT_FINAL_v05jul2016.pdf)
- Crosara, A. (s.f.). Obtenido de <http://edafologia.fcien.edu.uy/archivos/Practico%203.pdf>
- Escobar, F., & Ulloa, P. C. (2000). *Distribución espacial y temporal en un gradiente de sucesión de la fauna de coleópteros coprófagos (Scarabaeinae, Aphodiinae) en un bosque tropical montano, Nariño - Colombia*. Recuperado el 25 de 7 de 2016, de [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442000000400020&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0034-77442000000400020&script=sci_arttext)
- FAO. (2003). *fao.org*. Recuperado el 25 de 7 de 2016, de LOS FACTORES DE LA DEFORESTACIÓN Y DE LA DEGRADACIÓN DE LOS BOSQUES: <http://www.fao.org/docrep/ARTICLE/WFC/XII/MS12A-S.HTM>
- FAO. (7 de 9 de 2015). *fao.org*. Recuperado el 25 de 7 de 2016, de La deforestación se ralentiza a nivel mundial, con más bosques mejor gestionados: <http://www.fao.org/news/story/es/item/327382/icode/>
- FAO. (s.f.). *Textura del suelo*. Obtenido de [http://www.fao.org/fishery/static/FAO\\_Training/FAO\\_Training/General/x6706s/x6706s06.htm](http://www.fao.org/fishery/static/FAO_Training/FAO_Training/General/x6706s/x6706s06.htm)
- Geosistemas. (s.f.). *Tipos de suelo*. Obtenido de <https://lepicolea.files.wordpress.com/2016/02/16-tipos-de-suelos1.pdf>
- Ibáñez, J. J. (14 de Marzo de 2007). *Profundidad efectiva*. Obtenido de <http://www.madrimasd.org/blogs/universo/2007/03/14/61286>
- IEE. (2010). Obtenido de <http://www.ieechihuahua.org.mx/>
- INTA. (s.f.). Obtenido de [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_manual\\_drenaje\\_de\\_suelos\\_para\\_uso\\_agricola.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_manual_drenaje_de_suelos_para_uso_agricola.pdf)
- Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, U. y. (30 de junio de 2016). Obtenido de <http://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/06/06NOR2016-LOOTUS.pdf>

- Ley Orgánica de Ordenamiento Territoriales, U. y. (30 de junio de 2016). Obtenido de <http://www.competencias.gob.ec/wp-content/uploads/2017/06/06NOR2016-LOOTUS.pdf>
- Melendez, G., & Soto, G. (3 de marzo de 2003). *Abonos Orgánicos*. Obtenido de <http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/Memorias/Memoria%20Taller%20Abonos%20Org%C3%A1nicos.pdf>
- Mostacedo, B., & Fredericksen, T. S. (2000). *Manual de Métodos Básicos de Muestreo y Análisis en Ecología Vegetal*. Santa Cruz de la Sierra: Editorial el país.
- Pla, L. (8 de 2006). *scielo.org.ve*. Obtenido de BIODIVERSIDAD: INFERENCIA BASADA EN EL ÍNDICE DE SHANNON Y LA RIQUEZA: [http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-18442006000800008](http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442006000800008)
- Ramirez Escobedo, P. (Noviembre de 2010). *Salinidad del suelo*. Obtenido de <https://www.cofupro.org.mx/cofupro/images/contenidoweb/indice/publicaciones-nayarit/FOLLETOS%20Y%20MANUALES/FOLLETOS%20IMTA%202009/folleto%20%20saliniddelsuelo.pdf>
- Red Mapsa. (junio de 2007). *Determinación del PH*. Obtenido de [http://imasd.fcien.edu.uy/difusion/educamb/propuestas/red/curso\\_2007/cartillas/tematicas/Determinacion%20del%20pH.pdf](http://imasd.fcien.edu.uy/difusion/educamb/propuestas/red/curso_2007/cartillas/tematicas/Determinacion%20del%20pH.pdf)
- Sánchez, E., & Corrales, K. (17 de Febrero de 2014). *USO, CLASIFICACIÓN Y FUNCIONES DE LAS HERRAMIENTAS DIGITALES*. Obtenido de [http://eliasanchez.weebly.com/uploads/2/4/4/0/24403216/tarea\\_2.\\_uso\\_clasificacion\\_y\\_funciones\\_de\\_la\\_herramientas\\_digitaes.pdf](http://eliasanchez.weebly.com/uploads/2/4/4/0/24403216/tarea_2._uso_clasificacion_y_funciones_de_la_herramientas_digitaes.pdf)
- Sánchez, J. (2000). *FERTIRRIGACION*. Obtenido de <http://www.fertilizando.com/articulos/FertirrigacionPrincipiosFactoresAplicaciones.pdf>
- Sela, G. (2017). *Smart Fertilizer*. Obtenido de <http://www.smart-fertilizer.com/es/articles/soil-salinity>
- Sinagap. (2007). *Censo Nacional Agropecuario*. Obtenido de [http://sinagap.agricultura.gob.ec/phocadownload/modulos/censo\\_encuestas/provincial/cotopaxi/cotopaxi\\_T2.pdf](http://sinagap.agricultura.gob.ec/phocadownload/modulos/censo_encuestas/provincial/cotopaxi/cotopaxi_T2.pdf)
- Sinagap. (2007). *Censo Nacional Agropecuario*. Obtenido de [http://sinagap.agricultura.gob.ec/phocadownload/modulos/censo\\_encuestas/provincial/cotopaxi/cotopaxi\\_T2.pdf](http://sinagap.agricultura.gob.ec/phocadownload/modulos/censo_encuestas/provincial/cotopaxi/cotopaxi_T2.pdf)
- Sonnino, A., & Ruane, J. (s.f.). *La innovación en agricultura como herramienta de la política de seguridad alimentaria*. Obtenido de <http://www.fao.org/docrep/018/ar635s/ar635s.pdf>

## 16. ANEXOS



Visita al sector Cumbijín-Salcedo para la toma de puntos GPS y toma de muestras de 3 zonas: zona baja, zona media y zona alta.



Se determina el pH de las muestras tomadas para verificación de los datos, llevado a cabo en el Laboratorio de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Cotopaxi.



## AVAL DE TRADUCCIÓN



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

### *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que: La traducción del resumen de tesis al Idioma Inglés presentado por la Señorita Egresada de la Carrera de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales: **BRICEÑO MENA NORMA ROCÍO**, cuyo título versa “**Caracterización Edafológica del sector Cumbijín, cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, para la elaboración de la plataforma integrada de datos de la gestión Agropecuaria 2018**”, 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 estimaren conveniente.

Latacunga, 14 de Agosto del 2018

Atentamente,

  
 Lic. Pacheco Pruna Edison Marcelo  
**DOCENTE INGLÉS CI-UTC**  
 C.C. 0502617350



## BASE DE DATOS EDAFOLÓGICOS DEL SECTOR CUMBIJIN

Pendiente	R_pendie	Textura	Drenaje	Profundidad	Ph	Salinidad	MO	Fertilid
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO ARENOSO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MUY BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA A FUERTE	> 25 – 40 %	FRANCO LIMOSO	MODERADO	PROFUNDO	ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA A FUERTE	> 25 – 40 %	FRANCO LIMOSO	MODERADO	PROFUNDO	ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MUY FUERTE	> 70 – 100 %	FRANCO	MODERADO	POCO PROFUNDO	ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MUY BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MUY SUAVE	> 2 – 5 %	FRANCO LIMOSO	MAL DRENADO	SUPERFICIAL	MUY ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MUY BAJA
MEDIA A FUERTE	> 25 – 40 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA A FUERTE	> 25 – 40 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO LIMOSO	MODERADO	PROFUNDO	ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO LIMOSO	MAL DRENADO	SUPERFICIAL	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	POCO PROFUNDO	MEDIANAMENTE ALCALINO	NO SALINO	BAJO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO LIMOSO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
FUERTE	> 40 – 70 %	FRANCO LIMOSO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO ARCILLO-ARENOSO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA A FUERTE	> 25 – 40 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO LIMOSO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MEDIANA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO LIMOSO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO LIMOSO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO LIMOSO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO ARCILLOSO	BUENO	PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	BAJO - SIERRA	BAJA
MEDIA A FUERTE	> 25 – 40 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
FUERTE	> 40 – 70 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
FUERTE	> 40 – 70 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	POCO PROFUNDO	MEDIANAMENTE ALCALINO	NO SALINO	BAJO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA

SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO LIMOSO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ALCALINO	NO SALINO	BAJO - SIERRA	BAJA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO LIMOSO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO LIMOSO	BUENO	PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA A FUERTE	> 25 – 40 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
FUERTE	> 40 – 70 %	FRANCO	BUENO	POCO PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MEDIANA
FUERTE	> 40 – 70 %	FRANCO	BUENO	POCO PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MEDIANA
FUERTE	> 40 – 70 %	FRANCO LIMOSO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MEDIANA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO LIMOSO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO ARENOSO	BUENO	PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO ARENOSO	BUENO	PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	ALTA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO ARENOSO	BUENO	PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA A FUERTE	> 25 – 40 %	FRANCO ARENOSO	BUENO	PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA A FUERTE	> 25 – 40 %	FRANCO ARENOSO	BUENO	PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
SUAVE	> 5 – 12 %	FRANCO ARENOSO	BUENO	PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO ARENOSO	BUENO	PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MUY FUERTE	> 70 – 100 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MUY FUERTE	> 70 – 100 %	FRANCO ARENOSO	BUENO	POCO PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
FUERTE	> 40 – 70 %	FRANCO LIMOSO	BUENO	POCO PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MUY FUERTE	> 70 – 100 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA A FUERTE	> 25 – 40 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MEDIANA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO ARENOSO	BUENO	PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MUY BAJA
MUY SUAVE	> 2 – 5 %	FRANCO LIMOSO	MAL DRENADO	SUPERFICIAL	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
PLANA	0 – 2 %	FRANCO LIMOSO	MAL DRENADO	SUPERFICIAL	MUY ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MUY BAJA
MUY SUAVE	> 2 – 5 %	FRANCO LIMOSO	MAL DRENADO	SUPERFICIAL	MUY ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MUY BAJA
MUY SUAVE	> 2 – 5 %	FRANCO LIMOSO	MAL DRENADO	SUPERFICIAL	MUY ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MUY BAJA
MEDIA	> 12 – 25 %	FRANCO	BUENO	POCO PROFUNDO	PRACTICAMENTE NEUTRO	NO SALINO	MEDIO - SIERRA	MEDIANA
MUY FUERTE	> 70 – 100 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	LIGERAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA
MUY SUAVE	> 2 – 5 %	FRANCO LIMOSO	MAL DRENADO	SUPERFICIAL	MUY ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MUY BAJA
MUY SUAVE	> 2 – 5 %	FRANCO LIMOSO	MAL DRENADO	SUPERFICIAL	MUY ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	MUY BAJA
MUY FUERTE	> 70 – 100 %	FRANCO	BUENO	MODERADAMENTE PROFUNDO	MEDIANAMENTE ACIDO	NO SALINO	ALTO - SIERRA	BAJA

## HOJAS DE VIDA



### Hoja de vida del tutor

#### INFORMACIÓN

Nombres: Klever Mauricio

Fecha de nacimiento:

Cédula de ciudadanía:

Estado civil: Casado

Número telefónico: 0987294064

Tipo de discapacidad: ninguna

# De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: [klever.quimbuilco@utc.edu.ec](mailto:klever.quimbuilco@utc.edu.ec)

#### FORMACIÓN ACADÉMICA

**TERCER NIVEL:** Universidad Pinar del Rio (Cuba). INGENIERO AGRÓNOMO

**4TO NIVEL:** ESPE. Maestría en Agricultura Sostenible

#### AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Agricultura, Silvicultura y Pesca, Agricultura Sostenible, Fitopatología.



#### PERSONAL

Quimbiulco Sánchez

17/08/1968

170956110-2



## Hoja de vida del lector 1

### INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: Nelly Magdalena

Deleg Quichimbo

Fecha de nacimiento: 2/16/1984

Cédula de ciudadanía:

010501399-9



Estado civil: Soltera

Número telefónico: 0939124396

Tipo de discapacidad: ninguna

# De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: [nelly.deleg@utc.edu.ec](mailto:nelly.deleg@utc.edu.ec)

### FORMACIÓN ACADÉMICA

**TERCER NIVEL:** Universidad de Cuenca. INGENIERA QUÍMICO

**4TO NIVEL:** Maestría: Universidad Estatal Rusa de Hidrometeorología: Máster en Hidrometeorología Aplicada.

### AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Hidrología, Meteorología, Climatología Pronósticos Hidrológicos, Modelación Hidrológica, Hidrofísica, Química, Física, Termodinámica, Físico-Química, Cálculo de equipo, Transferencia de Masa, Fluidos y Calor, Procesos de destilación, Emprendimiento, Cálculo Diferencial e Integral, Procesos de conservación.



## Hoja de vida del lector 2

### INFORMACIÓN PERSONAL

Nombres: David Santiago Carrera Molina

Fecha de nacimiento: 15/07/1982

Cédula de ciudadanía: 050266318-0

Estado civil: Casado

Número telefónico: 032102142

Tipo de discapacidad: ninguna

# De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: [david.carrera@utc.edu.ec](mailto:david.carrera@utc.edu.ec)



### FORMACIÓN ACADÉMICA

TERCER NIVEL: Universidad Técnica de Cotopaxi: INGENIERO AGRÓNOMO

4TO NIVEL – MASTER EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

### HISTORIAL PROFESIONAL

Facultad Académica en la que labora: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

### AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

DOCENTE EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.



### Hoja de vida del lector 3

#### INFORMACIÓN

Nombres: Clever Gilberto

Fecha de nacimiento:

Cédula de ciudadanía:

Estado civil: Casado



Número telefónico: 0993033222

Tipo de discapacidad: ninguna

# De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: [clever.castillo@utc.edu.ec](mailto:clever.castillo@utc.edu.ec)

#### FORMACIÓN ACADÉMICA

**TERCER NIVEL:** Universidad Pinar del Rio (Cuba). INGENIERO AGRÓNOMO

**4TO NIVEL:** Universidad Pinar del Rio (Cuba). Maestría en Agroecología y Agricultura Sostenible.

#### AREA DEL CONOCIMIENTO EN LA CUAL SE DESEMPEÑA:

Economía y Ecología Política, Agricultura Sostenible, Agroecología, Silvicultura Urbana.

#### PERSONAL

Castillo de la Guerra

28/10/1969

050171549-4



## INFORMACIÓN

Nombres: Norma Rocío

Fecha de nacimiento:

Cédula de ciudadanía:

Estado civil: Soltera

Número telefónico: 09821042377

Tipo de discapacidad: ninguna

# De carnet CONADIS: ninguna

E-mail: [norma.briceno2@utc.ed.ec](mailto:norma.briceno2@utc.ed.ec)

## FORMACIÓN ACADÉMICA

**TERCER NIVEL:** Universidad Técnica de Cotopaxi. INGENIERA AGRÓNOMA



## PERSONAL

Briceño Mena

16/10/1995

175036338-2