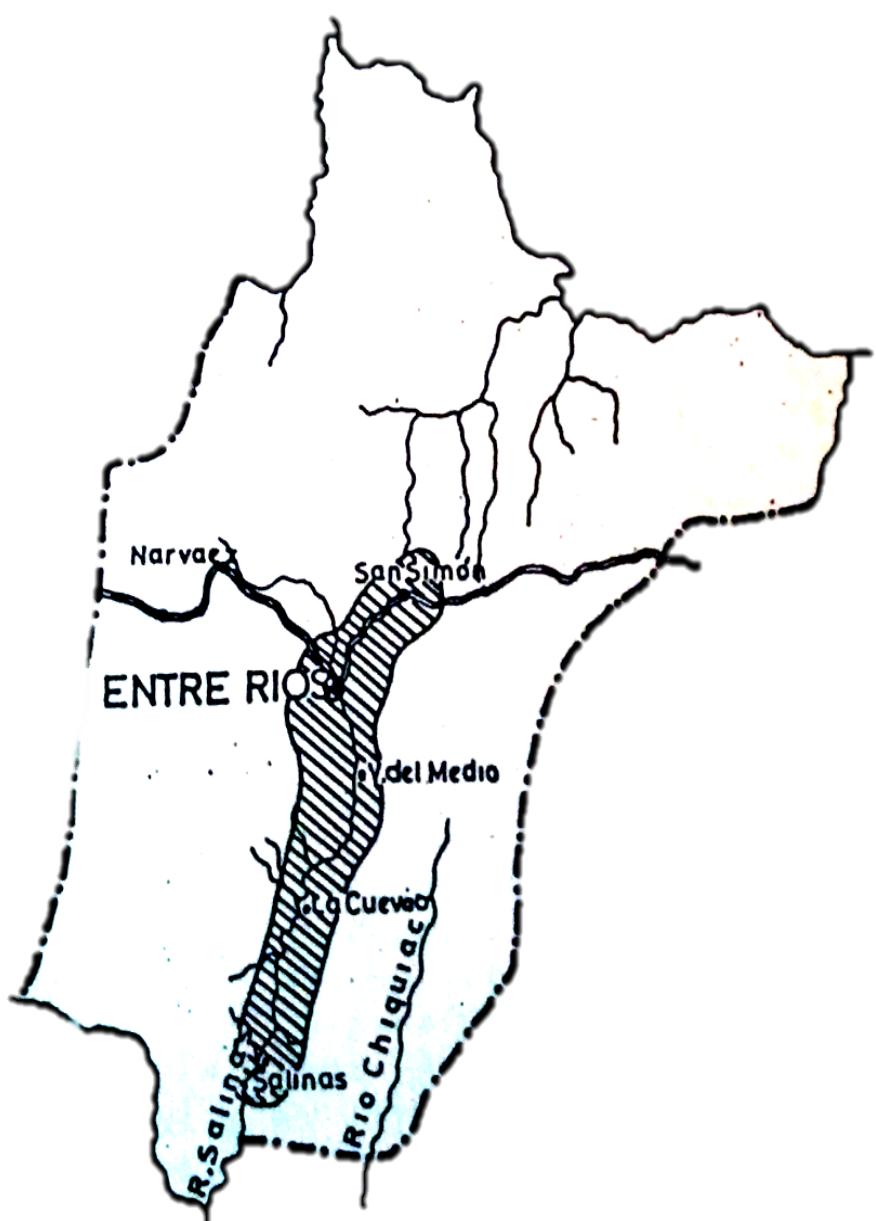


ANEXO 1
MAPA DE UBICACIÓN DEL AREA ESTUDIADA
ESCALA 1:1.000.000



ANEXO 2

ENCUESTA SOBRE EL RECURSO SUELO

ENCUESTA SOBRE EL RECURSO SUELO

I DATOS GENERALES DEL AGRICULTOR Y/ O PROPETARIO

Nombres _____ Instrucción _____

II DATOS DE LA ZONA: Cantón_____ Lugar_____

III TENENCIA DE LA TIERRA (Y/O DEL RECURSO NATURAL EN CUESTIÓN)

Propia _____ Arrendada _____ Al partir _____ Comunal

IV TIPO DE SUELOS PREDOMINANTES

Franco_____ Arcilloso_____ Limoso_____ Arenoso_____ Pedregoso_____

V DESCRIPCIÓN DE LA TOPOGRAFÍA

Plana hasta 2 % de pendiente _____

Ligeramente ondulada (hasta 6%) _____

Más de 6 % de pendiente _____

VI ANÁLISIS DE SUELO

¿Ha realizado alguna vez análisis de suelo? Si _____ No _____

¿Antes de la siembra?_____ ¿Después de la siembra ?_____

¿Qué profundidad tiene su suelo?

0-15cm _____, 16 – 30 cm_____, 31 – 60 cm _____, más de 60 cm_____

¿Qué cultivo tiene sembrado actualmente?

Cultivo Superficie

1. _____

2. _____

3. _____

¿Cuál es la superficie total de su predio o finca?

VII PROBLEMAS DE LOS CULTIVOS

¿Cuáles son los problemas que se presentan en los cultivos?

-Plagas y enfermedades _____

- Falta de mano de obra _____

- Falta de asistencia técnica _____

-Problemas de tenencia o falta de tierra _____

- Problemas de suelos

- Insumos caros

- Comercialización inadecuada

- Falta de vías de comunicación

VIII ÉPOCA DE SIEMBRA Y COSECHA

Cultivo Época de siembra Época de cosecha

IX LABORES PRECULTURALES

¿Qué tracción utiliza para la preparación del suelo

Mecánica (tractor) _____ Animal _____ Humana

Si utiliza el tractor ¿en qué sentido realiza las labores?

Siguiendo la pendiente _____ A través de la pendiente _____

En su cultivo, ¿realiza la surcada del suelo ? Si _____ No _____

¿Por qué ? _____

¿Cómo lo realiza? _____

¿Efectúa abonaduras en sus cultivos? Sí _____ No _____ ¿De qué tipo?

- Gallinaza _____

- Rastrojo de cosecha _____

- Oveja _____

- Puercos _____

- Caballos _____

¿Realiza fertilizaciones antes de la siembra? Sí No

IX LABORES CULTURALES

Después de la siembra ¿cuantas veces abona sus tierras?

X PROBLEMAS DE EROSIÓN

¿Conoce el significado de erosión? Si ___ No ___

¿Cree usted que su terreno pierde cada año por:

Viento ____ Agua de Riego ____ Lluvia ____

¿Qué daño provoca el viento en la época de m

Costra superficial ____ Surcos ____ Cárcavas ____ No afecta en nada ____

XI ROTACIÓN DE CULTIVOS

¿Realiza rotación de cultivos cada año? Si ____ No ____

ANEXO 3
ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AÑO 2017



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISael SARACHo
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES
LABORATORIO DE SUELOS

Campus "El Tejar" - Tel. 591-4-6643121 - Casilla 51 - Tarija - Bolivia

ANALISIS FISICO

Cliente	WILMA ALFARO HERRERA
Solicitante	WILMA ALFARO HERRERA
Dirección del Cliente	Entre Ríos
Procedencia: Comunidad/Municipio/Provincia/Departamento	Taquillos-San Simón/Entre Ríos/O'Connor/Tarija
Sitio de Muestreo	Taquillos/San Simón
Responsable(s) del Muestreo	Wilma Alfaro Herrera
Fecha de Recepción de Muestra	30.06.17
Fecha de Ejecución del Ensayo	3 al 21.07.17
Caracterización de la Muestra	-
Coordenadas	-
Altura	-
Tipo de Muestra	Suelo
Envase	Bolsa Plástica

Nº LAB.	IDENTIFICACION	PROF. (cm)	pH 1: 5	C.E. Mnhos/cm 1: 5	Da (g/cc)	Dp (g/cc)	Hs %	CC %	PMP %	A %	L %	Y %	TEXTURA
013	Taquillos P1H1	-	8,5	0,591	1,3					44,6	26,6	28,8	FYA
014	Taquillos P1H2	-	7,8	0,042	1,4					53,2	24	22,8	FYA
015	San Simón P2H1	-	6,8	0,022	1,5					68,6	22,6	8,8	FA
016	San Simón P2H2	-	8,6	0,102	1,4					63,2	24	12,8	FA

Tarija, 21 de Julio del 2017

YA	Arcillo Arenoso	CE	Conductividad Eléctrica
FYA	Franco Arcillo Arenoso	Da	Densidad Aparente
FA	Franco Arenoso	Dp	Densidad de Partícula
AF	Arenoso Franco	S	Porcentaje de Saturación
Y	Arcilloso	CC	Capacidad de Campo
FY	Franco Arcilloso	PMP	Punto de marchites Permanente
F	Franco	A	Arena
YL	Arcillo Limoso	L	Limo
FYL	Franco Arcillo Limoso	Y	Arcilla
FL	Franco Limoso	Hs	Humedad del Suelo
L	Limoso		
A	Arenoso		

Ing. Wilfredo Benítez
 Encargado

Cc: Arch.



Ing. Pablo Montano
 Analista

ANEXO 4
ANÁLISIS FÍSICO Y QUÍMICO DEL AÑO 2017



UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISael SARACHo
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES
LABORATORIO DE SUELOS

Campus "El Tejar" - Tel. 591-4-6643121 - Casilla 51 - Tarija - Bolivia

ANALISIS QUIMICO

Cliente	WILMA ALFARO HERRERA
Solicitante	WILMA ALFARO HERRERA
Dirección del Cliente	Entre Ríos
Procedencia: Comunidad/Municipio/Provincia/Dpto.	Taquillos-San Simón/Entre Ríos/O'Connor/Tarija
Sitio de Muestreo	Taquillos/San Simón
Responsable(s) del Muestreo	Wilma Alfaro Herrera
Fecha de Recepción de Muestra	30.06.17
Fecha de Ejecución del Ensayo	31/07/17
Caracterización de la Muestra	-
Coordenadas	-
Altura (msnm)	-
Tipo de Muestra	Suelo
Envase	Bolsa Plástica

Nº LAB	IDENTIFICACION	PROF. (cm)	pH 1 : 5	C.E. Mmhos/cm 1 : 5	CATIONES DE CAMBIO meq/100g					RAS	SB %	M.O. %	N.T. %	P Olsen ppm
					Ca	Mg	K	Na	CIC					
013	Taquillos P1H1	-			22,8	7,6	0,17	0,07	26,07			0,49	0,03	34,42
014	Taquillos P1H2	-			11,6	2,4	1,89	0,06	14,91			0,75	0,05	37,32
015	S. Simón P2H1	-			4,4	2,6	0,20	0,07	7,90			1,05	0,07	32,90
016	S. Simón P2H2	-			12,2	2,6	0,16	0,08	12,64			1,45	0,10	36,98

Tarija, 21 de Julio del 2017

pH

CE Conductividad Eléctrica

CIC Capacidad de Intercambio Catiónico

MO Materia Orgánica

NT Nitrógeno Total

P Fosfato Asimilable

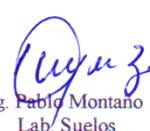
SB Saturación de Bases

RAS Relación de Adsorción de Sodio



Ing. Wilfredo Benítez
Lab. Suelos

Cc: Arch.


Ing. Pablo Montano
Lab. Suelos

ANEXO 5
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL PERFIL No .55

HORIZONTE(*))	PROFUNDIDAD m	DISTRIBUCION DE PARTÍCULAS			CLASE TEXTURAL	LIMO/ARCIL LA	C.C. %	HA cm.
		ARENA %	LIMO %	ARCILLA %				
A1	0-12	63.6	26.4	10.8	Franco arenoso	2.64	12.2	1.56
C	12-46	62.4	25.6	12.0	Franco arenoso	2.13	13.1	4.42
IIC	46-73	65.6	25.6	8.8	Franco arenoso	2.91	11.4	3.51
IIIC	73-118	82.4	10.8	6.8	Arenoso franco	1.59	8.0	3.60
IVC	118 - 160	65.2	24.4	10.4	Franco arenoso	2.35	12.1	5.46

(*)A1, C, IIC, IIIC, IVC= Secuencia de horizontes definidos en el estudio del año 1977 (MACA)

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL PERFIL No.55

Horizonte (*)	pH Suelo: Aqua 1:2	CE Mmhos 1:2	C %	N %	C/N	MO %	mg/100 gr. de Suelo						SB %	P Disponible Ppm
							CIC	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	TBI		
A1	6.6	0.540	1.3	0.11		2.2	2.2	3.4	1.5	0.20	0.33	5.43	96	9.0
C	6.6	0.160	0.4	0.03		0.7	0.7	4.8	1.0	0.21	0.26	6.27	97	1.0
IIC	5.9	0.046					6.14	4.8	0.8	0.18	0.16	5.94	97	2.0
IIIC	5.9	0.024					4.74	3.7	0.6	0.15	0.09	4.54	96	0.5
IVC	6.2	0.050					8.12	5.6	2.0	0.18	0.14	7.92	97	2.0

FUENTE: Análisis químico MACA (1977)

(*) A1, C, IIC, IIIC, IVC= Secuencia de horizontes definidos en el estudio del año 1977 (MACA)

ANEXO 6

DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO MUESTRAL

FÓRMULA TAMAÑO DE LA POBLACIÓN FINITO

$$n = \frac{Z \alpha^2 * N * p * q}{i^2(N - 1) + Z \alpha^2 * p * q}$$

Fuente:(Murray y Larry, 2005)

Dónde:

n= tamaño de la muestra

N=tamaño de la población

$Z\alpha$ =valor correspondiente a la distribución de gauss, Z=valor correspondiente a la distribución de gauss, $Z\alpha=0, 05=1,96$ y $Z\alpha=0,01=4,58$, para ciertos niveles de confianza

p=prevalencia esperada del parámetro a evaluar, en caso de desconocerse (P=0,5)

Que hace mayor el tamaño muestra

q= 1-p (si p=70%, q=30%)

i= error que se prevé cometer si es del 10%, i=0,1

$$n = \frac{Z \alpha^2 * N * p * q}{i^2(N - 1) + Z \alpha^2 * p * q}$$

$$n = \frac{(1,96)^2 * 53 * 0,5(1 - 0,5)}{(0,1)^2(53 - 1) + (1,96)^2 * 0,5(1 - 0,5)}$$

$$n = \frac{3,8416 * 53 * 0,5 * 0,5}{0,01 * 52 + 3,8416 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = \frac{51,5637}{1,4804}$$

$$n=34,38340989\mathrm{Fam}\cong 34\mathrm{Fam}$$

ANEXO 7

PLANILLA DE CAMPO

BIBLIOGRAFÍA DE DATOS DE TERRAÑO Y SUELOS															
(Completa si solo una vez por unidad de terreno)															
1	ID Muestra	2	ID Unidad de terreno												
3	Código Fisiográfico	4	Litosfera	5	Área de la unidad										
6	Proporción con agua														
7	Nombre de la Unidad														
8	Descripción														
9	Relieve														
10	Elevación máxima	11	Elevación mínima												
12	Comentario														
13	COMPARACIONES DE LAS UNIDADES DE TERRAÑO (Completa solo una vez por unidad de terreno)														
14	Nombre del componente														
15	Proporción componente / Unidad														
16	Elevación: máxima y mínima del componente														
17	Uso de la tierra / proporción componente														
Dominante	%	Proporción con rocas													
Secundario	%	Proporción con arenas													
Menor	%	Proporción con arcillas													
18	Claase de pendiente														
19	Firma de la pendiente														
20	Longitud de la pendiente														
21	Lithología														
22	Profundidad hasta la roca														
23	Rocosidad superficial														
24	Pedregosidad														
25	Drenaje superficial														
26	Frecuencia de inundación														
27	Duración de la inundación														
28	Época de inicio de inundación														
29	Tipo de erosión														
30	Área erosionaria														
31	Grado de erosión														
32	Erosionamiento														
33	ID Perfil														
34	Fecha de muestra														
35	Autores														
36	Latitud UTM (Y)														
37	Longitud UTM (X) y zona														
38	Latitud Geográfica														
39	Latitud Geográfica														
40	Localización														
41	Elevación														
42	Pendiente														
43	Forma de la pendiente														
44	Topografía														
45	Posición topográfica														
46	Microrelieve														
47	Cobertura														
48	Uso de la tierra														
49	Pasos y hendiduras														
50	Mt. Org. En superficie														
51	Influencia humana														
52	Profundidad efectiva														
53	Profundidad de raíces														
54	Protección de mareas														
55	Drenaje natural o artificial														
56	Drenaje artificial														
57	Drenaje exterior														
58	Condición de humedad														
59	Clasificación FAO														
60	Verdejón FAO														
61	S. Taxonomía														
62	Fauna														
63	Horizonte diagnóstico														
64	Propiedad diagnóstica														
65	Regímen de temperatura del suelo														
66	Regímen de humedad del suelo														
67	Comentarios														
RELACIONES SUELTO TERRAÑO															
1	ID Muestra	2	ID Unidad y Comparaciones de terreno												
33	ID Perfil	34	Representatividad del perfil												
HORizonte DEL SUELO															
HORÍZONTE DESH. SUELO	PROF. SUELO	COLOR	MOTTEADOS	ESTR. ESTR. ESTR. ESTR.	TEX	CONSID. CONSID. CONSID. CONSID.	CUTÁNEOS CUTÁNEOS CUTÁNEOS CUTÁNEOS	POROS POROS POROS POROS	NODULOS NODULOS NODULOS NODULOS	CAL CAL CAL CAL	BIOL. BIOL. BIOL. BIOL.	RAIZ RAIZ RAIZ RAIZ	LIMITE LIMITE LIMITE LIMITE	PH PH PH PH	M M M M

ANEXO 8

DESCRIPCIÓN DE HORIZONTES

P2H1	
Color:	7.5 YR 4/6 Marrón fuerte
Moteados	Muy finos, de color rojo amarillento nitidez de límite de los moteados: neto.
Clase textural:	franco arcillo arenoso
Tipo estructura:	sin estructura grano simple
Grado de estructura:	muy débil
Tamaño de elementos estructurales:	Finos
Consistencia en seco:	Suelto
Consistencia en húmedo:	Suelto
Adhesividad en mojado:	Adherente
Plasticidad en mojado:	No plástico
Cutanes:	Ninguno
Contraste de cutanes:	Ninguno, no hay
Tipo de cutanes:	no hay
Ubicación de cutanes:	no hay
Continuidad de la capa cementada:	Ninguna
Estructura de la capa cementada:	Ninguna
grado de cementación:	Ninguno
Tipo de capa cementada	Ninguna
Abundancia de poros:	Pocos
Tamaño de poros:	Finos

Tipo de poros:	canales
Grado de porosidad:	Media
Fragmento:	
Abundancia de fragmentos:	muy pocos
Tamaño de fragmentos:	grava fina
Forma de fragmentos:	Angulares
Tipo de fragmentos.	Areniscas
Estudio de fragmentos:	muy pocos interperizados
Nódulos	
Abundancia de nódulos:	Pocos
Tamaño de nódulos:	Finos
Tipo de nódulos:	nódulo
Dureza de nódulos:	Duros
Naturaleza de los nódulos:	no conocida
Color de nódulos:	parduzcos
Carbonatos:	ninguno
Biológica	
Abundancia de act. Biológica:	Poca
Tipo de actividad biológica:	canales hechos por gusanos/ lombrices Raíz
Abundancia de raíces:	muchas
Tamaño de raíces:	Finas
Límite	
Nitidez del límite inferior:	claro
Forma de límite inferior:	ondulado

Interpretación: del P2H1

Este tipo de suelo se caracteriza por la coloración de Marrón fuerte compuesta por una textura franco arcillo arenosa, con presencia de moteados finos de color rojo amarillento.

No se observa la presencia de cutanes, es un suelo con porosidad fina, con forma angular de fragmentos de tipo arenisca. También se observa la presencia de mucha actividad biológica de gusanos, lombrices y raíces.

P1H2	
Color	¾ Marrón oscuro
Moteados	Ninguno
Abundancia de moteados:	Ninguna
Tamaño de moteados:	Ninguno
Contraste de moteados:	Ninguno
Color de moteados:	Ninguno
Nitidez del límite de moteados:	Ninguno
Textura	
Clase textural:	Franco arcillo arenoso.
Estructura	
Tipo de estructura:	Sin estructura, grano simple.
Grado de estructura:	Muy débil
Tamaño de los elementos estructurales:	Muy finos
Consistencia en seco:	Blando
Consistencia en húmedo:	Fiable
Adhesividad en mojado:	Muy adherente
Plasticidad en mojado:	Ligeramente plástico.
Cutanes	
Abundancia de cutanes:	Ninguno
Contraste de cutanes:	Ninguno
Tipo de cutanes:	Ninguno

Cemento	
Continuidad de la capa cementada:	Ninguno
Estructura de la capa cementada:	Ninguno
Grado de la cementación:	Ninguno
Tipo de capa cementada:	Ninguna
Fragmento	
Abundancia de fragmentos:	Muy pocos
Tamaño de fragmentos:	Grava fina
Forma de fragmentos gruesos:	Sub redondeados
Tipo de fragmentos gruesos:	Arenisca
Estado de fragmentos gruesos:	Muy poco o ligeramente interpenetrados.
Textura	
Clase textural :	Arcillo arenoso.
Tipo de estructura:	Granular
Grado de estructuración:	Moderado
Tamaño de los elementos estructurales:	Medio y grueso.
Consistencia	
Consistencia en seco:	Ligeramente duro a duro.
Consistencia en húmedo:	Fiable a firme
Adhesividad en mojado:	Ligeramente adherente a adherente.
Plasticidad en mojado:	Ligeramente plástico a plástico.
Cutanes	
Abundancia de cutanes:	Abundantes
Contraste de cutanes:	Definidos
Tipo de cutanes:	Arcilla
Ubicación de cutanes:	Laminillas blandas de (arcilla)
Continuidad de la capa cementada:	Ninguna
Estructura de la capa cementada:	Ninguna
Grado de la cementación:	No cementado y no compactado
Tipo de la capa cementada:	Ninguna
Poros	
Abundancia de poros:	Muy pocos
Tamaño de poros:	Muy finos
Grado de porosidad:	Bajo

Abundancia de fragmentos:	Común
Tamaño de fragmentos:	Grava media
Formato de fragmentos:	Angulas
Tipo de fragmentos:	Arenisca
Estado de fragmentos:	Muy poco o ligeramente intemperizados.
Nódulos	
Abundancia de nódulos:	Muy pocos
Tamaño de nódulo:	Muy finos
Tipo de nódulos:	Nódulo
Forma de nódulos:	Redondeados
Dureza de nódulos:	Duras
Color de nódulos:	Pardo rojizo
Biología	
Abundancia de actividad biológica:	Poca
Tipo de actividad biológica:	Canales hechos por gusanos/ lombrices.
Abundancia de raíces:	Pocas
Tamaño de raíz:	Fum finas
Límite	
Nitidez del límite inferior:	Claro
Forma del límite inferior:	Ondulado

Interpretación: del P1H2

Suelo de color marrón oscuro de textura Franco Arcillo arenoso, con un grado de estructura muy débil en mojado muy adherente y en seco blando, con porosidad muy poca y fina.

Con nódulos redondeados muy finos de color pardo rojizo, presenta poca actividad biológica por sus raíces muy finas.

ANEXO 9

Carbono Orgánico de Suelo (COS)

$$\text{COS} = \text{Da} \times \text{Pr} \times \text{C}$$

FUENTE: Gonzales et al (2018)

Dónde:

Da: Densidad aparente

Pr: Profundidad

C: Carbono

Datos:

$$1\text{ha} = 10.000\text{m}^2 \times 0,12\text{m} = 1.200\text{m}^3$$

$$0,40 = \text{Ancho de la calicata}$$

$$0,12 = \text{Profundidad P}_2\text{H}_1$$

$$3,1\text{Tn.} \frac{1.000\text{Kg}}{1\text{Tn}} = 3.100\text{Kg}$$

$$0,4\text{m} \times 0,4\text{m} \times 0,12\text{ m} = 0,0192\text{m}^3$$

$$1.200\text{m}^3 \text{ de suelo} \dots \dots \dots 3.100\text{Kg C}$$

$$0,0192\text{m}^3 \dots \dots \dots \text{X}$$

$$X = \frac{3.100 \text{Kg C} \times 0,0192 \text{m}^3 \text{suelo}}{1.200 \text{m}^3 \text{suelo}}$$

X=0,05Kg de

Datos:

0,4= Ancho de la calicata

0,46= Profundidad P₂H₂

$$0,4 \times 0,4 \times 0,46 = 0,0736 \text{m}^3$$

$$1.200 \text{m}^3 \text{suelos} \dots \dots \dots 3.100 \text{ Kg de C.}$$

$$0,0736 \text{m}^3 \dots \dots \dots X$$

$$X = \frac{3.100 \text{Kg de C} \times 0,0736 \text{m}^3 \text{suelo}}{1.200 \text{m}^3 \text{suelo}}$$

X= 0, 2 Kg de C.

COS 1977 (P₂H₁)

Datos

Da =1,5

$$\text{Pr} = 0,12 \quad \text{COS} = 1,5 \times 0,12 \times 1,3$$

C= 1,3

COS=DaxPrxC

COS=0,23

COS 1977 (P₂H₂)

Datos

Da =1,4

Pr = 0,46 COS= $1,4 \times 0,46 \times 0,4$

C= 0,4 COS= **0,25**

COS 2017 (P₂H₁)

Datos

Da =1,5

Pr = 0,12 COS= $1,5 \times 0,12 \times 0,05$

C=0,05 COS= **0,009**

COS 2017 (P₂H₂)

Datos

Da =1,4

Pr = 0,46 COS= $1,4 \times 0,46 \times 0,2$

C= 0,2 COS= **0,13**

ANEXO 10
FÓRMULA PARA ENCONTRAR EL
PORCENTAJE DE SODIO INTERCAMBIABLE (PSI)

$$\boxed{\text{PSI} = (\text{Na/CIC}) 100}$$

Fuente: Gonzales et al 2008

Dónde:

Na: Sodio

CIC: Capacidad de Intercambio Catiónico (meq/100gr de suelo seco)

PSI 1977 (P₂H₁)

$$\text{PSI} = (0,20/5,63)100$$

$$\boxed{\text{PSI} = 3,552}$$

PSI 1977 (P₂H₂)

$$\text{PSI} = (0,21/6,47)100$$

$$\boxed{\text{PSI} = 3,245}$$

PSI 2017 (P₂H₁)

$$\text{PSI} = (0,07/7,90)100$$

$$\boxed{\text{PSI} = 0,886}$$

PSI 2017 (P₂H₂)

$$\text{PSI} = (0,08/12,64)100$$

$$\boxed{\text{PSI} = 0,632}$$

ANEXO 11

REALIZACIÓN DE ENCUESTAS EN LA COMUNIDAD DE SAN SIMÓN



EXCAVACIÓN PARA IDENTIFICAR LOS PERFILES

