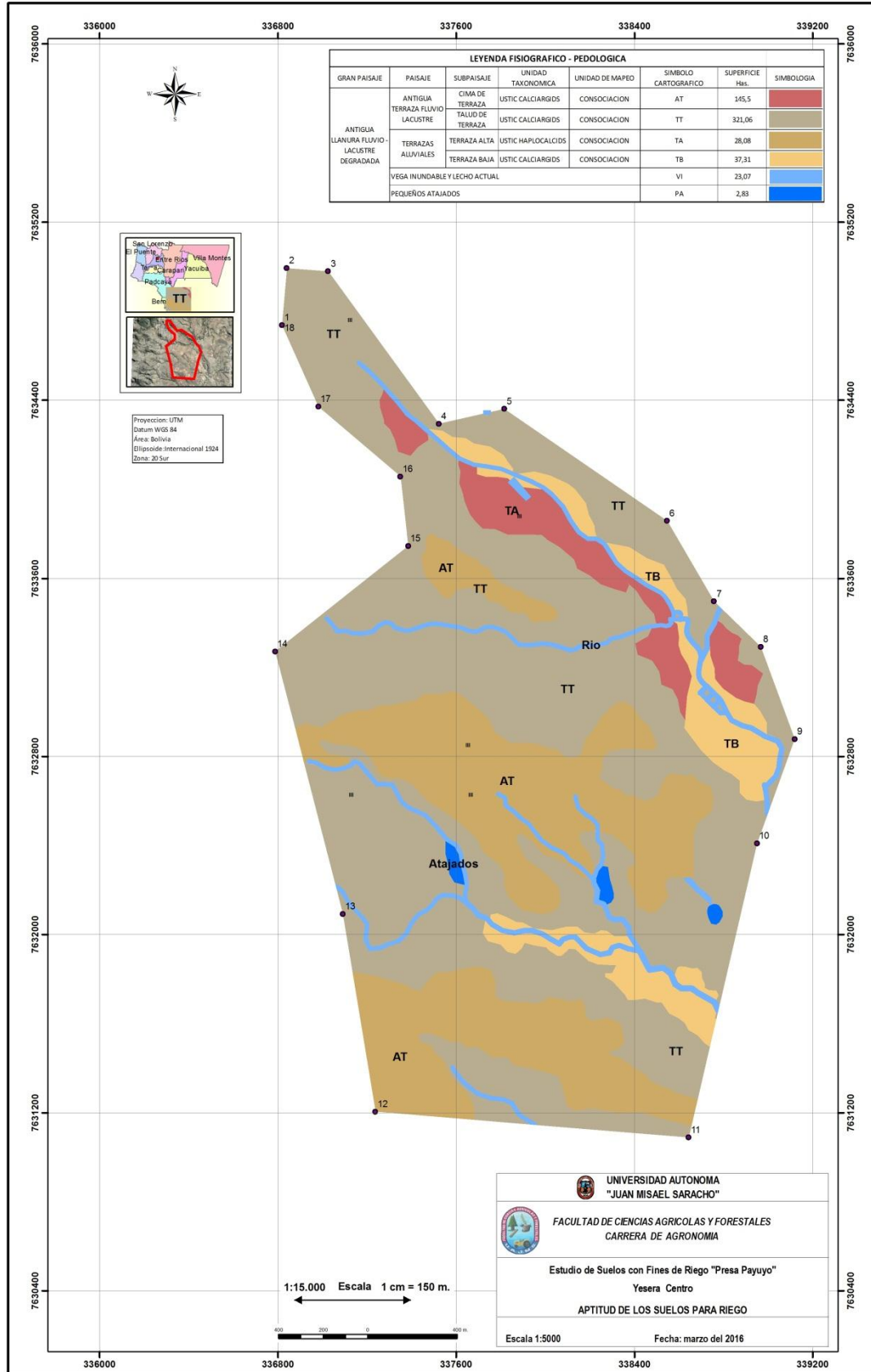


# ANEXO N°1



## ANEXO N°2

## AREA SUELOS - ANALISIS QUIMICO

Interesado: Direccion de Agua y Saneamiento Basico

Procedencia: Prov. Cercado - YESERA CENTRO

Ing. Gonzalo F. Arenas T. - Ing. Adolfo Castillo

Fecha registro: 05 - Sept. - 2014

N° 00000

N° LAB.	IDENTIFICACION	PROF. (cm.)	pH 1:5	C.E. mmhos/cm 1:5	CATIONES DE CAMBIO meq / 100 g					Acidez meq/100 g	TBI %	M.O. %	N.T. %	P Olsen ppm
					Ca	Mg	K	Na	CIC					
	<i>Sr. Oscar Condori</i>													
10133	Calicata 1 H-1	0-18	6.27	0.145	7.75	3.00	0.18	0.08	15.98			3.40	0.224	19.69
10134	Calicata 1 H-2	18-46	6.67	0.144	13.50	3.75	0.20	0.09	24.43			1.96	0.129	16.59
10135	Calicata 1 H-3	46-85	7.14	0.135	15.25	3.75	0.21	0.10	26.70			1.11	0.073	111.00
	<i>Sr. Orlando Lamas</i>													
10136	Calicata 2 H-1	0-24	7.33	0.165	16.00	2.75	0.17	0.09	26.38			1.63	0.108	8.73
10137	Calicata 2 H-2	24-72	7.30	0.200	14.75	1.25	0.21	0.11	22.80			1.24	0.082	8.17
10138	Calicata 2 H-3	72-100	7.14	0.082	11.25	4.50	0.23	0.10	22.48			0.72	0.048	7.89
	<i>Sr. Carlos Condori</i>													
10139	Calicata 3 H-1	0-25	5.84	0.051	5.00	3.75	0.16	0.08	13.38			0.15	0.099	6.76
10140	Calicata 3 H-2	25-57	7.38	0.075	13.25	10.50	0.18	0.10	32.88			1.11	0.073	7.89
10141	Calicata 3 H-3	57-130	7.54	0.098	26.25	7.50	0.20	0.11	42.50			0.46	0.030	7.61
	<i>Sr. Anastacio Mamani</i>													
10142	Calicata 4 H-1	0-20	7.63	0.187	58.00	8.75	0.20	0.11	80.10			0.98	0.065	7.89
10143	Calicata 4 H-2	20-40	7.64	0.137	20.50	6.25	0.21	0.14	34.78			0.72	0.048	6.76
10144	Calicata 4 H-3	40-90	7.52	0.078	10.50	6.50	0.23	0.13	24.10			0.46	0.030	5.63

CE = Conductividad Eléctrica  
 CIC = Capacidad de Intercambio Catiónico  
 MO = Materia Orgánica  
 NT = Nitrógeno Total  
 P = Fósforo Asimilable  
 Al = Aluminio

Ing. Elva Flores H.  
 ENC. LAB. SUELOS Y AGUAS  
 SERV. DPTAL. AGROPECUARIO SEDAG  
 Gob. Autónomo Dptal. de Tarija



Original Cliente . 1ra. Copia Enc. Ventas . 2da. Copia Laboratorio

Tarija, 19 de Septiembre del 2014



**UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEL SARACHO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES**  
**LABORATORIO DE SUELOS**  
Campus "El Tejar" - Fax. 591 - 4 - 6643121 - Casilla 51 Tarija - Bolivia

**ANALISIS QUIMICO**

Interesado: Dirección de Agua y Saneamiento Básico

Procedencia: Prov. Cercado - YESERA CENTRO

Ing. Gonzalo F. Arenas T. - Ing. Adolfo Castillo

Fecha registro: 3.09.15

N° de Lab	IDENTIFICACION	ProfL (cm)	pH 1:5	C.E mmhs/cm 1:5	CATIONES DE CAMBIO (meq/100g)					RELACION C/N	Al meq/100g	M.O (%)	N.T (%)	P Olsen (ppm)
					Ca	Mg	K	Na	CIC					
	<i>Sra. Isabel Castillo</i>													
006	<i>Calicata 5 H-1</i>	0-15	5,73	0,054	5,12	3,81	0,17	0,09	13,41		0,17	0,099	6,67	
007	<i>Calicata 5 H-2</i>	15-50	7,32	0,079	13,31	10,62	0,19	0,11	32,73		1,25	0,074	7,83	
008	<i>Calicata 5 H-3</i>	50-76	7,45	0,096	26,42	7,63	0,23	0,12	42,62		0,62	0,035	7,58	

pH Metro

CE Conductividad Eléctrica

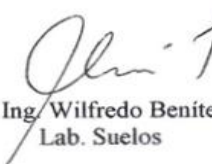
CIC Capacidad de intercambio Catiónico

MO Materia Orgánica

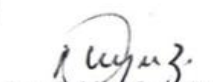
NT Nitrógeno Total

P Fósforo asimilable

Fecha: Tarija, 12 de Septiembre del 2014

  
Ing. Wilfredo Benítez  
Lab. Suelos



  
Ing. Pablo Montaño  
Lab. Suelos



## AREA SUELOS - ANALISIS FISICO

Interesado: Direccion de Agua y Saneamiento Basico

Procedencia: Prov. Cercado - YESERA CENTRO

Ing. Gonzalo F. Arnas T. - Ing. Adolfo Castillo

Fecha registro: 05 - Sept. - 2014

Nº 00000

Nº LAB.	IDENTIFICACION	Prof. (cm.)	pH 1:5	C.E. mmhos/cm 1:5	Da (g/cc)	Dp (g/cc)	Hs (%)	S %	CC %	PMP %	A %	L %	Y %	TEXTURA
	<i>Sr. Oscar Condori</i>													
10133	Calicata 1 H-1	0-18			1.40				7.35	4.97	41.00	25.13	33.87	FY
10134	Calicata 1 H-2	18-46			1.39				8.40	5.84	38.50	22.62	38.88	FY
10135	Calicata 1 H-3	46-85			1.39				10.56	6.89	23.50	32.63	43.87	Y
	<i>Sr. Orlando Lamas</i>													
10136	Calicata 2 H-1	0-24			1.42				7.65	4.79	41.00	17.63	41.37	Y
10137	Calicata 2 H-2	24-72			1.34				8.33	5.42	36.00	25.12	38.88	FY
10138	Calicata 2 H-3	72-100			1.39				11.03	6.25	33.50	32.63	33.87	FY
	<i>Sr. Carlos Condori</i>													
10139	Calicata 3 H-1	0-25			1.42				11.35	8.15	28.50	40.13	31.37	FY
10140	Calicata 3 H-2	25-57			1.35				15.58	10.84	13.50	30.12	56.38	Y
10141	Calicata 3 H-3	57-130			1.40				13.36	8.62	21.00	42.63	36.37	FY
	<i>Sr. Anastacio Mamani</i>													
10142	Calicata 4 H-1	0-20			1.38				12.05	8.97	18.50	47.62	33.88	FYL
10143	Calicata 4 H-2	20-40			1.25				15.81	11.78	11.00	47.63	41.37	YL
10144	Calicata 4 H-3	40-90			1.44				11.38	8.81	21.00	42.63	36.37	FY

YA Arcillo arenoso  
 FYA Franco arcillo arenoso  
 FA Franco arenoso  
 AF Arenoso franco  
 Y Arcilloso  
 FY Franco arcilloso  
 F Franco  
 YL Arcilloso limoso  
 FYL Franco arcillo limoso  
 FL Franco limoso  
 L Limoso  
 A Arenoso

CE Conductividad Eléctrica  
 Da Densidad aparente  
 Dp Densidad de partículas  
 CH Conductividad hidráulica  
 S Porcentaje de saturación  
 CC Hum del suelo a capacidad de campo  
 PMP Hum del suelo en el Pto de marchitez permanente  
 A Arena  
 L Limo  
 Y Arcilla  
 Hs Humedad de suelo



Ing. Elva Flores H.  
 ENC. LAB. SUELOS Y AGUAS  
 SERV. DPTAL. AGROPECUARIO SEDAG  
 Gob. Autónomo Dptal. de Tarija

Original Cliente . 1ra. Copia Enc. Ventas . 2da. Copia Laboratorio  
 Tarija, 19 de Septiembre del 2014



**UNIVERSIDAD AUTONOMA JUAN MISAEI SARACHO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y FORESTALES**  
**LABORATORIO DE SUELOS**  
 Campus "El Tejar" - Tel. 591 - 4 - 6643121 - Casilla 51 - Tarija - Bolivia

**ANALISIS FISICO**

Interesado: Dirección de Agua y Saneamiento Básico

Procedencia: Prov. Cercado - YESERA CENTRO

Ing. Gonzalo F. Arenas T. - Ing. Adolfo Castillo

Fecha registro: 03.09.14

Nº de Lab	IDENTIFICACION	Prof (cm)	P.H (%)	Da (gr/cc)	Dp (gr/cc)	CH (cm/hora)	S (%)	CC (%)	PMP (%)	A (%)	L (%)	Y (%)	TEXTURA
	<i>Sra. Isabel Castillo</i>												
006	<i>Calicata 5 H-1</i>	0-15		1,43				11,45	8,36	28,63	40,32	31,05	FY
007	<i>Calicata 5 H-2</i>	15-50		1,37				15,67	10,79	13,67	29,90	56,43	Y
008	<i>Calicata 5 H-3</i>	50-76		1,42				13,43	8,72	21,34	42,24	36,42	FY

- |                            |                                   |
|----------------------------|-----------------------------------|
| VA Arcillo Arenoso         | A Arena                           |
| FYA Franco Arcillo Arenoso | L Limo                            |
| FA Franco Arenoso          | Y Arcilla                         |
| AF Arenoso Franco          | Da Densidad Aparente              |
| Y Arcilloso                | Dp Densidad de Particula          |
| FY Franco Arcilloso        | S Saturación                      |
| F Franco                   | CC Capacidad de Campo             |
| YL Arcillo Limoso          | PMP Punto de Marchites Permanente |
| FYL Franco Arcillo Limoso  | CH Conductividad Hidráulica       |
| FL Franco Limoso           | PH Porcentaje de humedad          |

Fecha: Tarija, 12 de Septiembre del 2014

*Wilfredo Benitez*  
 Ing. Wilfredo Benitez  
 Lab. Suelos



*Pablo Montañó*  
 Ing. Pablo Montañó  
 Lab. Suelos

ANEXO N°3.1 PERFIL 1 TERRAZA ALUVIAL BAJA

Horizonte	Profundidad cm	Características
Apk	0 - 18	Color pardo pálido en seco (10YR6/3) y pardo en húmedo (10YR5/3); textura franco arcillosa; estructura en bloques angulares, medios y fuertes; consistencia en seco, ligeramente duro, en húmedo , friable, muy ligeramente adherente, ligeramente plástico; fuertemente calcáreo; porosidad alta, tubulares, finos; raíces comunes, finas; fragmentos gruesos de 1 – 2% ; límite de horizonte claro y plano; pH = 6,27
AB	18 – 46	Color pardo en seco (10YR5/3), pardo oscuro grisáceo en húmedo (10YR4/2) ; textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares gruesos y medios, fuertes; consistencia en seco, duro; friable, ligeramente adherente, ligeramente plástico; no calcáreo; porosidad alta, tubulares, medios; pocas raíces, muy finas; límite de horizonte claro y plano; pH=6,67
Bt	46 - 85	Color pardo en seco (10YR4/3), pardo amarillento oscuro en húmedo (10YR4/4); textura arcillosa; estructura bloques subangulares gruesos y medios, fuertes; cutanes de arcilla que recubren la cara de los peds ; consistencia duro en seco, adherente, plástica; no calcáreo; porosidad alta, intersticiales y tubulares, finos; muy pocas raíces, medianas; pH =7,14
BC	85 – 130x	Color pardo en seco (10YR5/3), pardo en húmedo (10YR4/3); textura franco arenosa; estructura masiva; consistencia duro en seco, friable en húmedo, ligeramente adherente, ligeramente plástico; no calcáreo; porosidad media, intersticiales, finos; muy pocas raíces, finas

ANEXO 3.2 PERFIL 2 TERRAZA ALTA

Horizonte	Profundidad cm	Características
Apk	0 - 24	Color pardo amarillento en seco (10YR5/4) y pardo amarillento oscuro en húmedo (10YR4/4); textura arcillosa; estructura en bloques subangulares, medios, moderados y fuertes; consistencia en seco, ligeramente duro, en húmedo, friable, ligeramente adherente, plástico; fuertemente calcáreo; porosidad alta, tubulares e intersticiales, imped y extraped; raíces comunes, finas; fragmentos gruesos de 1 - 2% ; límite de horizonte claro y plano; pH = 7,33
Bwk	24 - 72	Color pardo amarillento en seco (10YR5/4), pardo amarillento oscuro en húmedo (10YR4/4) ; textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares gruesos, fuertes; consistencia en seco, duro; friable, adherente, ligeramente plástico; fuertemente calcáreo; porosidad alta, tubulares, medios; pocas raíces, muy finas; límite de horizonte claro y plano; pH= 7,30
Ck	72 - 100x	Color pardo amarillento en seco (10YR5/4), pardo en húmedo (10YR4/3); textura franco arcillosa; estructura bloques subangulares gruesos a masivo, débiles ; consistencia duro en seco, ligeramente adherente, ligeramente plástico; ligeramente calcáreo; porosidad media, intersticiales y tubulares, medios; comunes raíces, medianas; pH =7,14

ANEXO 3.3 PERFIL 3 ANTIGUA TERRAZA FLUVIO LACUSTRE (2-4%)

Horizonte	Profundidad cm	Características
Ap	0 - 25	Color pardo claro en seco (7.5YR6/4) y pardo en húmedo (10YR4/4); textura franco arcillosa; estructura en bloques subangulares, medios y moderados; consistencia en seco, ligeramente duro, en húmedo friable, ligeramente adherente, no plástico; no calcáreo; porosidad alta, tubulares, finos y muy finos; pocas raíces, finas; límite de horizonte claro y plano; pH = 5.84
Bt	25 – 57	Color pardo en seco (7.5YR4/2), pardo en húmedo (10YR4/3) ; textura arcillosa; estructura en bloques angulares gruesos y medios, fuertes; cutanes de arcilla que recubren la cara de los peds; consistencia en seco, duro; firme en húmedo, adherente, plástico; no calcáreo; porosidad baja, tubulares, muy finos; pocas raíces, finas; límite de horizonte claro y plano; pH=7,38
Bck	57 - 130	Color pardo amarillento claro en seco (10YR6/3), pardo en húmedo (10YR5/3); textura franco arcillosa; estructura bloques subangulares gruesos y medios, fuertes; consistencia duro en seco, firme en húmedo, adherente y plástico; fuertemente calcáreo; porosidad baja, intersticiales y tubulares, muy finos; no se observa raíces; pH =7,54



ANEXO 3.4 PERFIL 4 ANTIGUA TERRAZA FLUVIO LACUSTRE (3-5%)

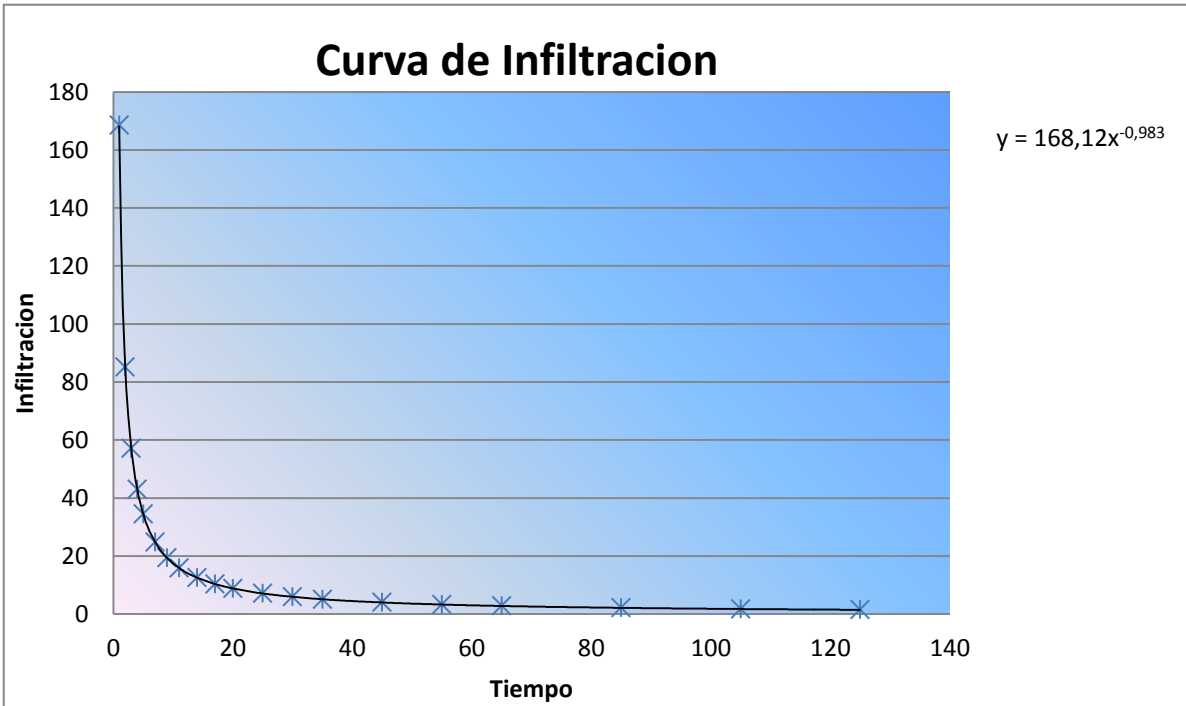
<b>Horizonte</b>	<b>Profundidad cm</b>	<b>Características</b>
Apk	0 - 20	Color amarillo rojiso en seco (7,5YR6/6) y pardo fuerte en húmedo (7.5YR4/6); textura franco arcillo limoso; estructura en bloques subangulares, medios y moderados; consistencia en seco, ligeramente duro, en húmedo friable, ligeramente adherente, no plástico; fuertemente calcáreo; porosidad alta, tubulares, medios y finos; pocas raíces, muy finas; límite de horizonte claro y plano; pH = 7,63
ABk	20 – 40	Color pardo claro en seco (7.5YR6/4), pardo fuerte en húmedo (7.5YR5/6) ; textura arcillo limoso; estructura en bloques angulares medios y gruesos, fuertes; consistencia en seco, duro; firme en húmedo, ligeramente adherente, no plástico; fuertemente calcáreo; porosidad alta, tubulares, finos; pocas raíces, muy finas; límite de horizonte claro y plano; pH=7,64
Btk	40 – 90x	Color pardo rojiso en seco (5YR5/4), pardo fuerte en húmedo (7.5YR4/6); textura franco arcilloso; estructura bloques subangulares gruesos, moderados a débiles; cutanes de arcilla que recubren la cara de los peds; consistencia suave en seco, firme en húmedo, ligeramente adherente y no plástico; fuertemente calcáreo; porosidad baja, intersticiales, muy finos; no se observa raíces; pH =7,52

ANEXO 3.5 PERFIL 5 TALUD DE TERRAZA FLUVIO LACUSTRE (15%)

Horizonte	Profundidad cm	Características
Apk	0 - 15	Color pardo oscuro en húmedo (7,5YR3/3); textura franco arenoso; estructura en bloques subangulares, medios y moderados; consistencia en seco, ligeramente duro, en húmedo friable, no adherente, no plástico; fuertemente calcáreo; porosidad alta, tubulares, medios y finos; pocas raíces, finas; límite de horizonte claro y plano; pH =
Btk1	15 – 50	Color pardo oscuro en húmedo (7.5YR3/3); textura franco arcilloso; estructura en bloques subangulares medios y gruesos, fuertes; presencia de cutanes de arcilla que recubren las caras de los peds, consistencia en seco, duro; firme en húmedo, adherente, plástico; fuertemente calcáreo; porosidad baja, tubulares, finos; no se observan raíces; límite de horizonte claro y plano; pH=
Btk2	50 – 76x	Color pardo amarillento oscuro en húmedo (10YR5/4); textura franco arcilloso; estructura bloques subangulares medios, fuertes; cutanes de arcilla que recubren la cara de los peds; consistencia duro en seco, firme en húmedo, adherente y ligeramente plástico; fuertemente calcáreo; porosidad baja, muy finos; no se observa raíces; pH =

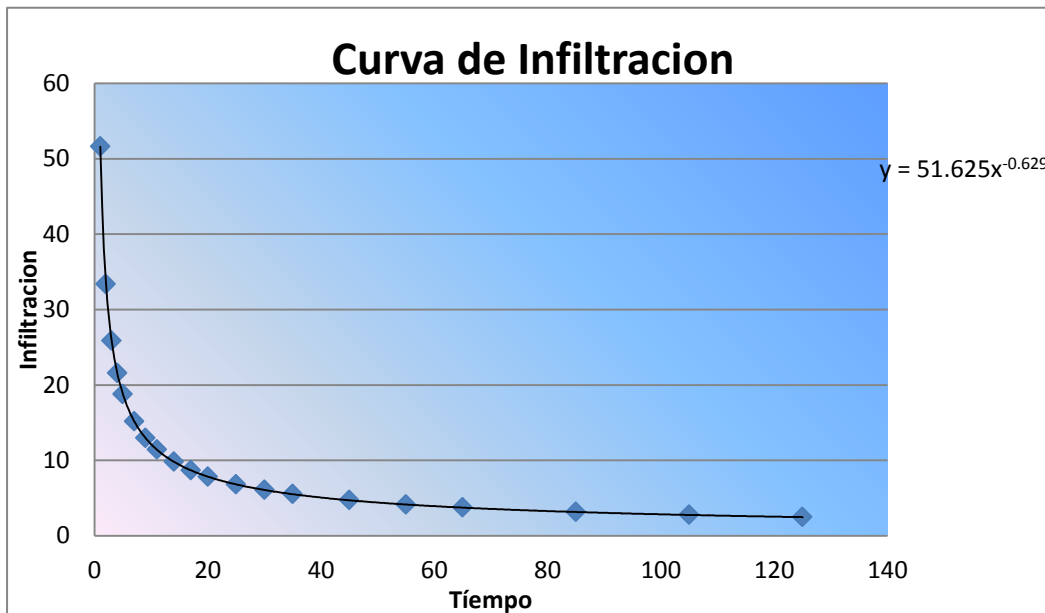
## CUADRO DE INFILTRACIÓN

### ANEXO 4.1 INFILTRACION EN EL (PERFIL 1)



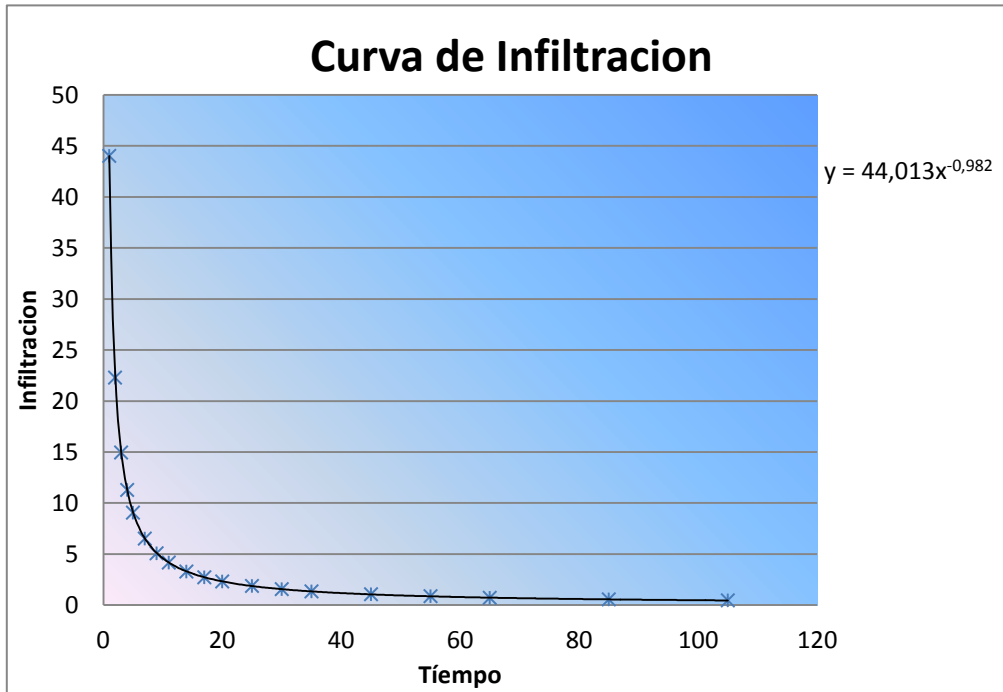
<b>INFILTRACION INSTANTANEA</b>	<b>INFILTRACION BASICA 10%</b>	<b>INFILTRACION BASICA 1%</b>
$I = 168,12t^{-0,983}$	17,8 cm/hora	1,8 cm/hora
<b>INTERPRETACION</b>	<b>Rápida</b>	<b>Moderadamente Lenta</b>

**ANEXO 4.2 INFILTRACION EN EL (PERFIL 2)**



<b>INFILTRACION INSTANTANEA</b>	<b>INFILTRACION BASICA 10%</b>	<b>INFILTRACION BASICA 1%</b>
$I = 51,625t^{-0,629}$	16,2 cm/hora	3,8 cm/hora
<b>INTERPRETACION</b>	<b>Rápida</b>	<b>Moderada</b>

**ANEXO N° 4.3 INFILTRACION EN EL (PERFIL 3)**



**INFILTRACION  
INSTANTANEA**

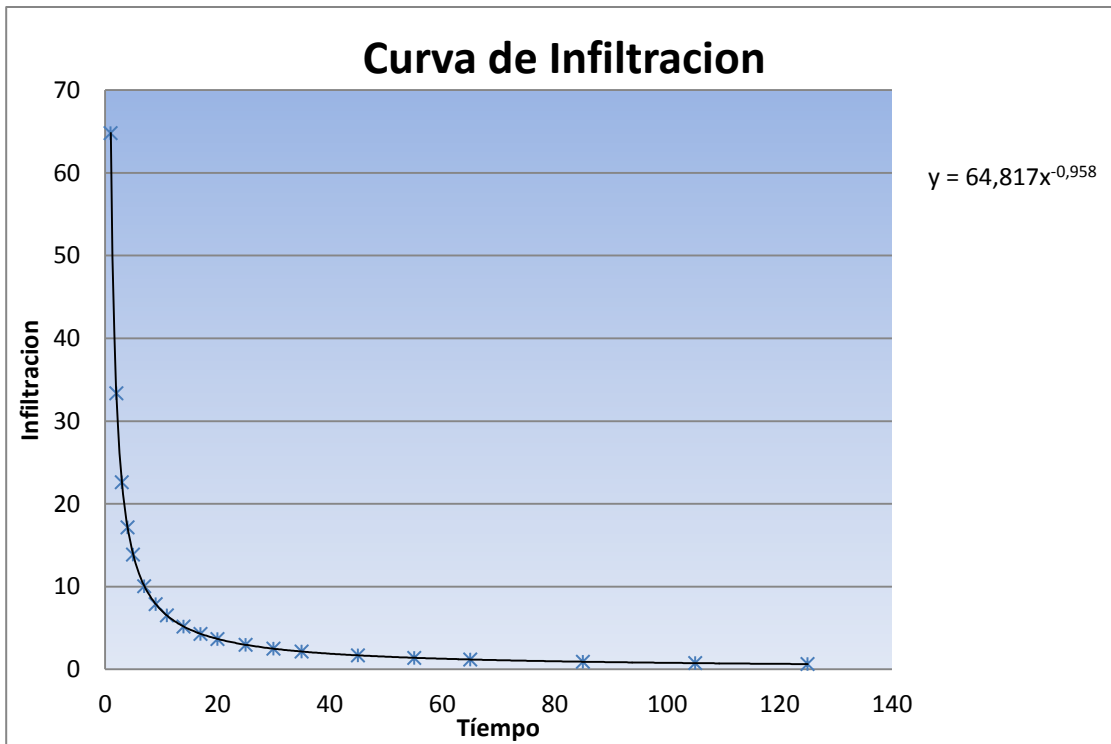
**INFILTRACION  
BASICA 10%**

**INFILTRACION  
BASICA 1%**



$I = 44,013t^{-0.982}$	4,7 cm/hora	0,5 cm/hora
<b>INTERPRETACION</b>	<b>Moderada</b>	<b>Moderadamente Lenta</b>

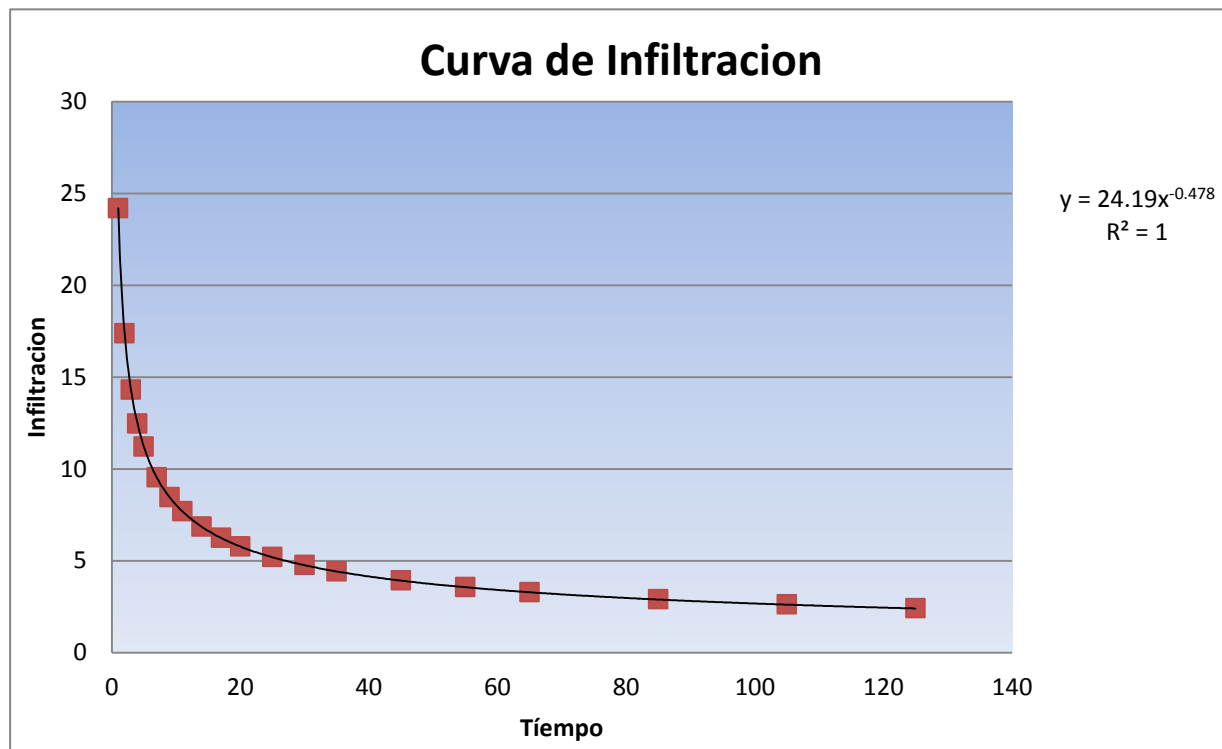
**ANEXO N° 4.4 INFILTRACION EN EL (PERFIL 4)**



<b>INFILTRACION</b>	<b>INFILTRACION</b>	<b>INFILTRACION</b>
---------------------	---------------------	---------------------

<b>INSTANTANEA</b>	<b>BASICA 10%</b>	<b>BASICA 1%</b>
$I = 24,19x^{-0,478}$	11,5 cm/hora	3,8 cm/hora
<b>INTERPRETACION</b>	<b>Moderadamente Rápida</b>	<b>Modera</b>

**ANEXO N° 4.5 INFILTRACION EN EL (PERFIL 5)**



<b>INFILTRACION INSTANTANEA</b>	<b>INFILTRACION BASICA 10%</b>	<b>INFILTRACION BASICA 1%</b>
$I = 64,8173t^{-0.958}$	8,1 cm/hora	0,8 cm/hora
<b>INTERPRETACION</b>	<b>Moderadamente Rápida</b>	<b>Moderadamente Lenta</b>

### IMÁGENES DE LAS ENCUESTAS



María

Tomando  
Encuesta a la  
Comunaría  
Luisa Castillo

Observando la Adaptación de la Frutilla en la zona



Tomando la encuesta a don Juan Tárraga



Tomando encuesta al señor Carlos Condori





Vista panorámica de una parcela del cultivo de trigo