

ANEXOS 2
PLANILLAS DE
LABORATORIO



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES
CLASIFICACIÓN DE SUELOS / AASHTO M 145

Proyecto : **Proyecto de Grado II CIV-502**
 Material : Subrasante Destino (Km.) : Estudio Lab. Tarija Nº Ensayo: **1**
 Profundidad (m.) : 1,50 m Der. Estructura : Material bajo la Sub Rasante Fecha : 8-ene-2018
 Origen (Km.) : Material Natural A - 4 (5) Pozo(Km.) : 2+000 Realizado : Cimar Condori

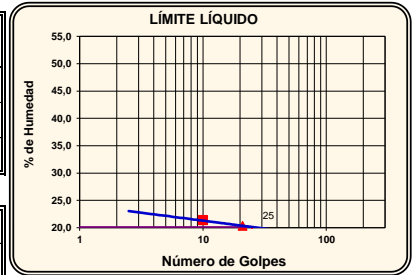
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Nº Tara	Psh + T	Pss + T	Pa	P T	Pss	% Hum.
	13	287	280	7	63	217	3,23
MUESTRA TOTAL SECA	Peso H. total	Agr. Grueso Ret. Nº 4		P. Suelo Hum. Nº 4	P. Ss.< Nº 4		Peso Total
	500	0		500	484,4		484,4

GRANULOMETRÍA AASHTO T 27

Peso total seco (grs.)		484,4				Muestra pasa tamiz Nº 4		484,4
Tamiz	Peso Retenido	Peso Retenido	% Retenido	% Retenido	% Pasa	Abertura	Especificaciones	
Nº	Tamiz (grs.)	Acumulado (grs.)	Tamiz	Acumulado	Pasa	Mm.		
3"	0	0,0	0,0	0,0	100,0	76,20		
2"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	50,80		
1"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	25,40		
3/4"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	19,05		
3/8"	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	9,525		
4	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	4,800		
10	30,4	30,4	6,3	6,3	93,7	2,000		
40	51,9	82,3	10,7	17,0	83,0	0,420		
200	120,6	202,9	24,9	41,9	58,1	0,074		

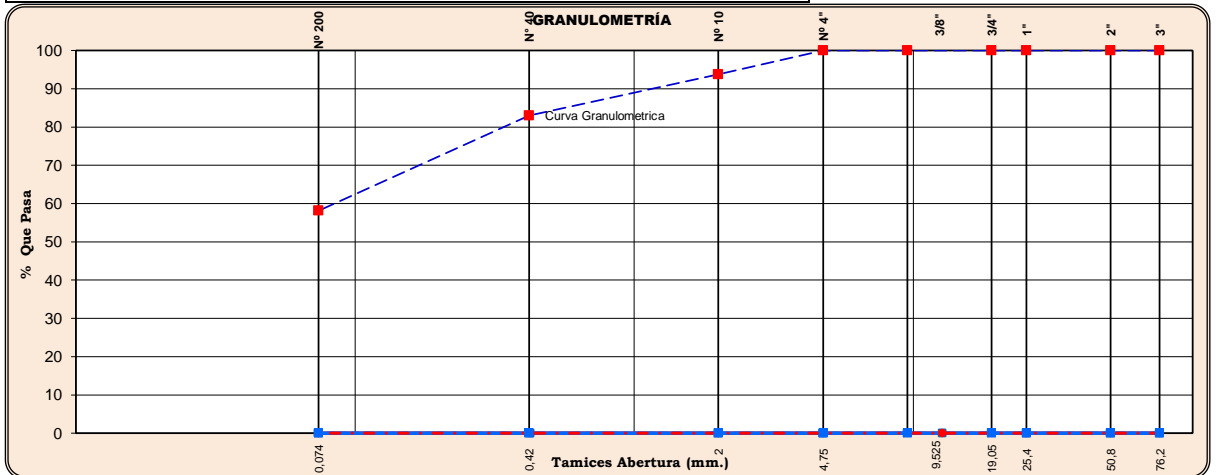
LIMITES DE ATTERBERG (Límite Líquido) AASHTO T- 89

Nº Tara	Peso Suelo Hum.+Tara	Peso Suelo Seco+Tara	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.	Nº de Golpes
29	49,26	44,50	4,76	22,17	22,33	21,32	10
8	44,64	40,85	3,79	22,17	18,68	20,29	21
13	44,9	41,12	3,78	22,17	18,95	19,95	30



LIMITES DE ATTERBERG (Límite Plástico) AASHTO T-90

Nº de Golpes	Peso Suelo Seco	Peso Suelo	Peso agua	Peso Tara	Peso Suelo Seco	% de hum.
30	30,12	29,13	0,99	22,17	6,96	14,22
15	28,70	27,91	0,79	22,28	5,63	14,03



Observaciones.- Material Natural - Sub Rasante

Límite Líquido	20,1	Límite Plástico	14,1	Índice de plasticidad	6,0	CLASIFICACIÓN AASHTO M 145	
Coeficiente de uniformidad	D ₆₀ =	0,09	D ₃₀ =	D ₁₀ =		AASHTO	A - 4 (5)
						Unificada	Arcilla limosa arenosa CL-ML

Cimar Condori
UNIVERSITARIO

Samuel Rocabado
TEC. DE LABORATORIO

Mario Reinoso
RESP. DEL LAB. DE SUELOS

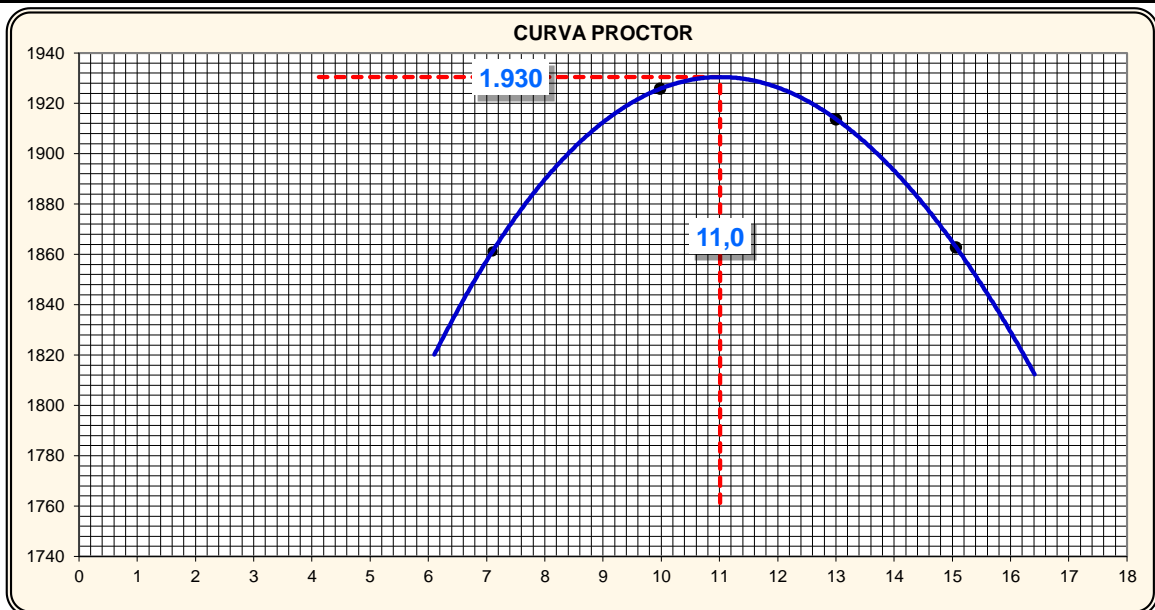
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO DE COMPACTACIÓN / AASHTO T - 180

Proyecto : Proyecto de Grado II CIV-502
 Material : Subrasante Destino (Km.) : Estudio Lab. Tarija Nº Ensayo : **1**
 Profundidad (m.) : 1,50 m Der. Estructura : Material bajo la Sub Rasante Fecha : 8-ene.-2018
 Origen (Km.) : Material Natural A - 4 (5) Pozo (Km.) : 2+000 Realizado : Cimar Condori

PROCTOR

Determinación Nº	Unidad	1	2	3	4		
Nº Capas	Capas	5	5	5	5		
Nº Golpes P/Capas	Golpes	56	56	56	56		
Peso del Molde + Suelo Húmedo	gr.	7502,0	7768,0	7863,0	7822,0		
Peso del Molde	gr.	3248,0	3248,0	3248,0	3248,0		
Peso Suelo Húmedo	gr.	4254,0	4520,0	4615,0	4574,0		
Volumen del Molde	cc	2134,0	2134,0	2134,0	2134,0		
Peso Específico Húmedo	Kg./m3	1993,4	2118,1	2162,6	2143,4		
Cápsula No		7	1	2	20		
Peso Cápsula + Suelo Húmedo	gr.	257,50	268,60	295,00	272,00		
Peso Cápsula + Suelo Seco	gr.	245,00	250,00	268,80	245,40		
Peso Agua	gr.	12,50	18,60	26,20	26,60		
Peso Cápsula	gr.	69,00	63,70	67,40	68,90		
Peso Suelo Seco	gr.	176,00	186,30	201,40	176,50		
Contenido de Humedad	%	7,10	9,98	13,01	15,07		
Peso Específico Seco	Kg./m3	1861,2	1925,8	1913,7	1862,7		



Densidad Máxima = **1930 Kg/m3**
 Humedad Optima = **11,0 %**

Observaciones.-

Material Natural - Sub Rasante

.....
Cimar Condori
UNIVERSITARIO

.....
Samuel Rocabado
TEC. DE LABORATORIO

.....
Mario Reinoso
RESP. DEL LAB. DE SUELOS



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

ENSAYO VALOR SOPORTE CALIFORNIA C.B.R. / AASHTO T-193

Proyecto : Proyecto de Grado II CIV-502

Material :	Subrasante	Destino (Km.) :	Estudio	Lab. Tarja	Nº Ensayo:	1
Profundidad (m.):	1,50 m	Der.	Estructura	Material bajo la Sub Rasante	Fecha :	11-ene.-2018
Origen (Km.) :	Material Natural	A - 4 (5)	Pozo (Km.) :	2+000	Realizado :	Cimar Condori

TAMIZ	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200	LL	IP	CLASIF.
% PASA	100,0	93,7	83,0	58,1	20,1	6,0	A - 4 (5)

CALCULADO:

Molde Nº	3a	3a	4a	4a	5a	5a
Nº de Capas	5	5	5	5	5	5
Nº de Golpes / Capa	56	56	25	25	12	12
Condición de la Muestra	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.	Antes Embeber	Desp. Embeb.
Peso Muestra Húmeda+Molde (grs.)	12723	12822	11320	11486	11420	11636
Peso Molde (grs.)	8315	8315	7090	7090	7410	7410
Peso Muestra Húmeda (grs.)	4408	4507	4230	4396	4010	4226
Volumen de la muestra (cm3)	2061	2061	2068	2068	2061	2061
Densidad Húmeda (grs./cm3)	2,139	2,187	2,045	2,126	1,946	2,050

COMPACTACIÓN Y EMBEBIMIENTO

	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido	Compactado	Embebido
Tara Nº	13	0	1	0	3	0
Peso Suelo Húmedo+Tara	333,70	0,00	306,00	0,00	315,00	0,00
Peso Suelo Seco + Tara	307,00	0,00	281,80	0,00	290,10	0,00
Peso Agua	26,70	0,00	24,20	0,00	24,90	0,00
Peso Tara	63,00	0,00	64,00	0,00	65,00	0,00
Peso Suelo Seco	244,00	0,00	217,80	0,00	225,10	0,00
% de Humedad	10,94	13,43	11,11	15,47	11,06	17,04
Densidad Seca Probeta (grs./cm3)	1,928	1,928	1,841	1,841	1,752	1,752
Densidad Máxima Laboratorio (grs./cm3)	1,930	1,930	1,930	1,930	1,930	1,930
% De Compactación	99,9	99,9	95,4	95,4	90,7	90,7

DETERMINACIÓN DE LA EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Obs.	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión	Lect..	mm	% Expansión
11-ene-18			0			0			0		
12-ene-18											
13-ene-18											
14-ene-18											
15-ene-18			312	3,1	2,69 %	343	3,43	2,96 %	366	3,66	3,16 %

Factor Aro **6000**

% Exp. Total **2,93**

PENETRACIÓN			Carga	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	Lect.	Carga (Kg/cm2)			%	
Min.	Pulg.	Mm.	Kg./cm2	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Dial	Calc.	Correg.	C.B.R.	Calc.	Correg.	C.B.R.
0,5	0,025	0,64		8,5	0,6			7,5	0,4			7,0	0,3	
1,0	0,050	1,27		11,0	1,0			9,5	0,8			9,0	0,7	
1,5	0,075	1,91		15,0	1,8			13,0	1,4			10,5	0,9	
2,0	0,100	2,54	70,3	23,0	3,3	4,3	6,1	16,5	2,1	3,4	4,8	13,0	1,4	1,9
3,0	0,150	3,81		34,5	5,4			25,6	3,8			17,5	2,3	
4,0	0,200	5,08	105,5	42,0	6,8			34,2	5,4			22,5	3,2	
6,0	0,300	7,62		44,6	7,3			37,0	5,9			25,0	3,7	
8,0	0,400	10,16		0	0,0			0	0,0			0	0,0	
10,0	0,500	12,70		0	0,0			0	0,0			0	0,0	

Observaciones.- Material Natural - Sub Rasante

.....
Cimar Condori

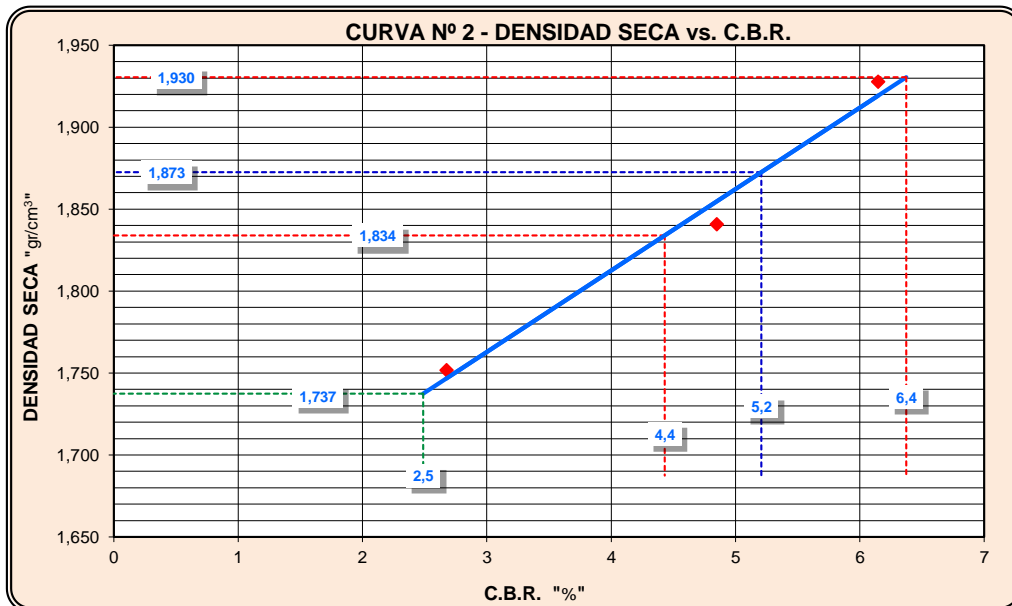
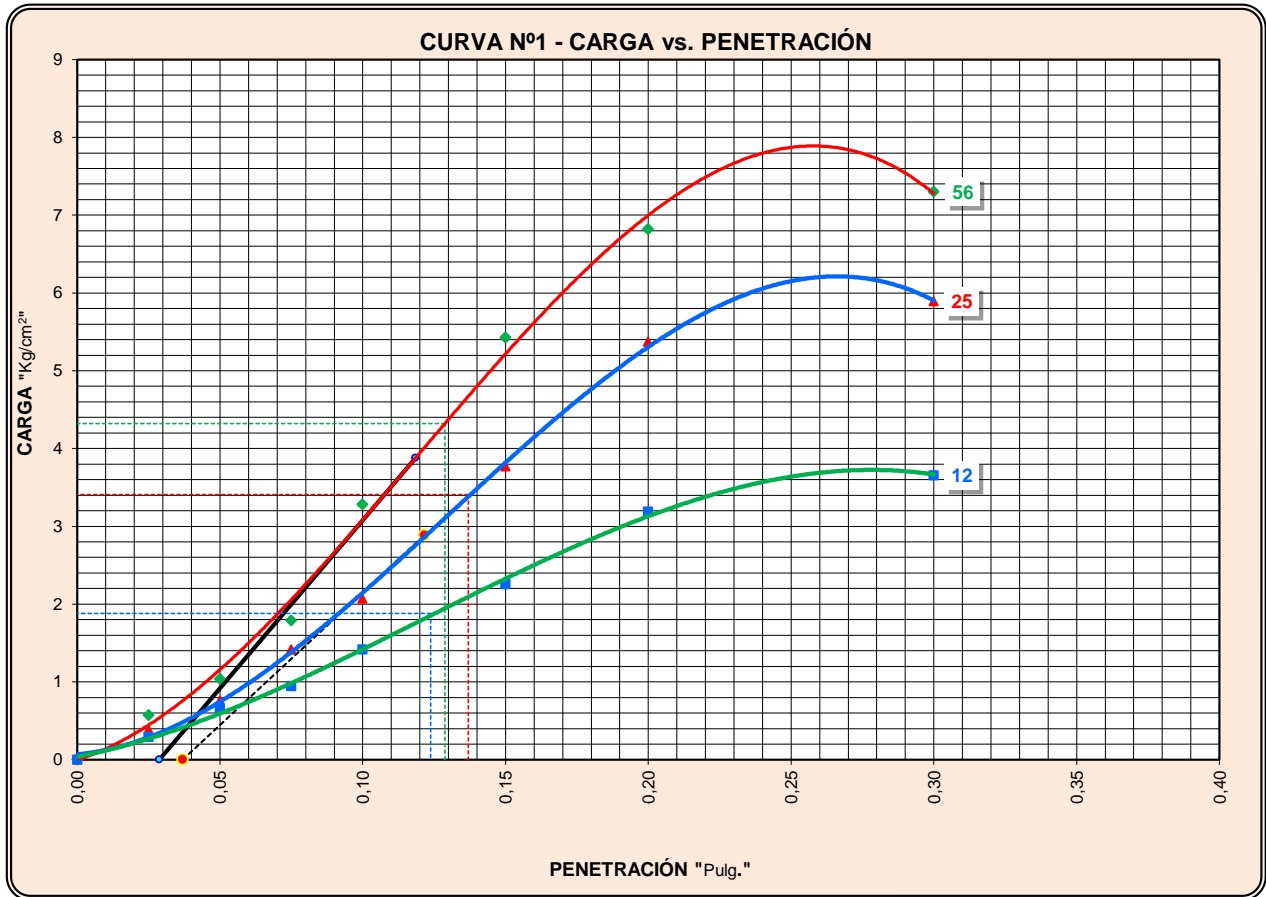
.....
Samuel Rocabado

.....
Mario Reinoso

UNIVERSITARIO

TEC. DE LABORATORIO

RESP. DEL LAB. DE SUELOS



DENS. AL 90% :	1,737 gr/cm3	C.B.R.. AL 90% :	2,5	N° 1
DENS. AL 95% :	1,834 gr/cm3	C.B.R.. AL 95% :	4,4	
DENS. AL 97% :	1,873 gr/cm3	C.B.R.. AL 97% :	5,2	
DENS. AL 100% :	1,930 gr/cm3	C.B.R.. AL 100% :	6,4	
EXP. AL 95% :	2,98	EXP. AL 100% :	2,68	

Cimar Condori
UNIVERSITARIO

Samuel Rocabado
TEC. DE LABORATORIO

Mario Reinoso
RESP. DEL LAB. DE SUELOS

RESUMEN TECNOLÓGICO

N°	Fecha	Material	Pozo (km.)	Origen (Km.)		Destino (Km.)		Profundidad	Lado	Estructura	% H. Natural	Granulometría						Límites			Clasif.		Proctor		CBR						
				De:	A:	De:	A:					3"	2"	1"	3/4"	3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	L.L.	L.p.	IP.	AASHTO	U.C.S.	S.U.C.S.	D.max.	H.op.	100%	97%	95%
1	08/01/2018	Subrasante	02+00	Material Natural	A - 4 (5)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Der.	Material bajo la Subrasante		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	93,7	83,0	58,1	20,1	14,1	6,0	A - 4	5	CL-ML	1930	11,0	6,4 %	5,2 %	4,4 %

**RESUMEN TECNOLOGICO DE ENSAYOS DE MATERIALES
PROYECTO DE GRADO**

N°	Fecha de Ensayo	Material	Pozo (km.)	Origen (Km.)		Destino (Km.)		Profundidad	Lado	Estructura	Granulometría					Límites			Clasificación			Proctor T-180		CBR 0,1"				Exp.	Observaciones
				De:	A:	De:	A:				3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	L.I.	L.p.	LP.	AASHTO	L Grupo	S.U.C.S.	D.max.	H.op.	100%	97%	95%	90%		
1	8-ene.-18	Subrasante	2+000	Material Natural		Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Der.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	93,7	83,0	58,1	20,1	14,1	6,0	A - 4	5	CL-ML	1930	11,0	6,4	5,2	4,4	2,5	2,98	Material Natural - Sub Rasante
2	9-ene.-18	Subrasante	2+000	Material Natural		Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Der.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	93,6	82,3	57,9	20,0	14,1	5,9	A - 4	5	CL-ML	1929	10,9	5,8	4,9	4,3	2,7	2,90	Material Natural - Sub Rasante
3	10-ene.-18	Subrasante	2+000	Material Natural		Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Der.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	94,0	83,4	58,4	20,3	14,2	6,1	A - 4	5	CL-ML	1932	11,1	6,4	5,3	4,5	2,7	2,94	Material Natural - Sub Rasante

RESUMEN ESTADISTICO																							
Numero de Ensayo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0													
Valor Maximo	100,0	100,0	94,0	83,4	58,4	20,3	14,2	6,1									1931,9	11,1	6,4	5,3	4,5	2,7	2,98
Valor Minimo	100,0	100,0	93,6	82,3	57,9	20,0	14,1	5,9									1929,0	10,9	5,8	4,9	4,3	2,5	2,90
Desviacion Estandar	0,00	0,00	0,20	0,59	0,26	0,15	0,07	0,09									1,44	0,074	0,33	0,22	0,1493	0,1216	0,04
Valor Promedio	100,0	100,0	93,8	82,9	58,2	20,1	14,2	6,0									1930	11,0	6,2	5,1	4,4	2,6	2,9
ESPECIFICACIONES	-	-	-	-	-	-	-	-									-	-	-	≥9 %	-	-	≤0,2 %

.....
Cimar Condori
UNIVERSITARIO

.....
Samuel Rocabado
TEC. DE LABORATORIO

.....
Mario Reinoso
RESP. DEL LAB. DE SUELOS



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

**RESUMEN TECNOLÓGICO DE ENSAYOS DE MATERIALES
PROYECTO DE GRADO**

Nº	Fecha de Ensayo	Material	Pozo (km.)	Origen (Km.)		Destino (Km.)		Profundidad	Lado	Estructura	Granulometría					Límites			Clasificación			Proctor T-180		CBR 0,1"				Exp.	Observaciones
				De:	A:	De:	A:				3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	L.I.	L.p.	LP.	AASHTO	L Grupo	S.U.C.S.	D.max.	H.op.	100%	97%	95%	90%		
4	12-feb.-18	Subrasante	2+000	0,50 kg/m3		Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Der.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	93,7	83,0	58,1	19,5	14,4	5,1	A - 4	5	CL-ML	1936	10,6	9,2	7,6	6,5	3,9	2,74	Material Natural - Dosif. 0,50 kg/m3 Terrasil
5	15-feb.-18	Subrasante	2+000	0,50 kg/m3		Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Der.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	93,6	82,3	57,9	19,4	14,0	5,4	A - 4	5	CL-ML	1936	10,7	9,2	7,6	6,5	3,9	2,74	Material Natural - Dosif. 0,50 kg/m3 Terrasil
6	17-feb.-18	Subrasante	2+000	0,50 kg/m3		Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Der.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	94,0	83,4	58,4	19,4	14,5	4,9	A - 4	5	CL-ML	1934	10,5	9,1	7,5	6,5	3,8	2,75	Material Natural - Dosif. 0,50 kg/m3 Terrasil

RESUMEN ESTADÍSTICO																				
Numero de Ensayo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0										
Valor Maximo	100,0	100,0	94,0	83,4	58,4	19,5	14,5	5,4												
Valor Minimo	100,0	100,0	93,6	82,3	57,9	19,4	14,0	4,9												
Desviacion Estandar	0,00	0,00	0,20	0,59	0,26	0,06	0,27	0,251												
Valor Promedio	100,0	100,0	93,8	82,9	58,2	19,4	14,3	5,1												
ESPECIFICACIONES	-	-	-	-	-	-	-	-												

.....
Cimar Condori
UNIVERSITARIO

.....
Samuel Rocabado
TEC. DE LABORATORIO

.....
Mario Reinoso
RESP. DEL LAB. DE SUELOS



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

**RESUMEN TECNOLÓGICO DE ENSAYOS DE MATERIALES
PROYECTO DE GRADO**

N°	Fecha de Ensayo	Material	Pozo (km.)	Origen (Km.)		Destino (Km.)		Profundidad	Lado	Estructura	Granulometría					Límites			Clasificación			Proctor T-180		CBR 0,1"				Exp.	Observaciones
				De:	A:	De:	A:				3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	L.I.	L.p.	LP.	AASHTO	L Grupo	S.U.C.S.	D.max.	H.op.	100%	97%	95%	90%		
7	21-feb.-18	Subrasante	2+000	0,75 kg/m3		Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Der.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	93,7	83,0	58,1	18,3	14,5	3,7	A - 4	5	ML	1947	9,7	12,6	10,5	9,1	5,6	1,86	Material Natural - Dosif. 0,75 kg/m3 Terrasil
8	23-feb.-18	Subrasante	2+000	0,75 kg/m3	A - 4 (5)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Der.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	93,6	82,3	57,9	18,0	14,6	3,4	A - 4	5	ML	1949	9,5	12,7	10,6	9,2	5,7	1,85	Material Natural - Dosif. 0,75 kg/m3 Terrasil
9	26-feb.-18	Subrasante	2+000	0,75 kg/m3	A - 4 (5)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Der.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	94,0	83,4	58,4	18,4	14,6	3,8	A - 4	5	ML	1950	9,6	12,7	10,6	9,2	5,7	1,85	Material Natural - Dosif. 0,75 kg/m3 Terrasil

RESUMEN ESTADÍSTICO																				
Numero de Ensayo	3	3	3	3	3	3	3	3	0											
Valor Maximo	100,0	100,0	94,0	83,4	58,4	18,4	14,6	3,8												
Valor Minimo	100,0	100,0	93,6	82,3	57,9	18,0	14,5	3,4												
Desviacion Estandar	0,00	0,00	0,20	0,59	0,26	0,22	0,04	0,214												
Valor Promedio	100,0	100,0	93,8	82,9	58,2	18,2	14,6	3,6												
ESPECIFICACIONES	-	-	-	-	-	-	-	-												

.....
Cimar Condori
UNIVERSITARIO

.....
Samuel Rocabado
TEC. DE LABORATORIO

.....
Mario Reinoso
RESP. DEL LAB. DE SUELOS



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

**RESUMEN TECNOLOGICO DE ENSAYOS DE MATERIALES
PROYECTO DE GRADO**

N°	Fecha de Ensayo	Material	Pozo (km.)	Origen (Km.)		Destino (Km.)		Profundidad	Lado	Estructura	Granulometría					Límites			Clasificación			Proctor T-180		CBR 0,1"				Exp.	Observaciones
				De:	A:	De:	A:				3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	L.L.	L.p.	LP.	AASHTO	L Grupo	S.U.C.S.	D.max.	H.op.	100%	97%	95%	90%		
10	5-mar.-18	Subrasante	2+000	1,0 kg/m3	A - 4 (5)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Der.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	93,7	83,0	58,1	17,1	14,2	2,9	A - 4	5	ML	1954	8,8	15,9	13,0	11,1	6,4	1,46	Material Natural - Dosif. 1,00 kg/m3 Terrasil
11	7-mar.-18	Subrasante	2+000	1,0 kg/m3	A - 4 (5)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Der.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	93,6	82,3	57,9	17,0	14,1	2,8	A - 4	5	ML	1957	8,7	16,0	13,1	11,2	6,4	1,46	Material Natural - Dosif. 1,00 kg/m3 Terrasil
12	9-mar.-18	Subrasante	2+000	1,0 kg/m3	A - 4 (5)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Der.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	94,0	83,4	58,4	17,0	14,0	3,0	A - 4	5	ML	1955	8,9	15,9	13,1	11,2	6,4	1,46	Material Natural - Dosif. 1,00 kg/m3 Terrasil

RESUMEN ESTADISTICO																				
Numero de Ensayo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0										
Valor Maximo	100,0	100,0	94,0	83,4	58,4	17,1	14,2	3,0												
Valor Minimo	100,0	100,0	93,6	82,3	57,9	17,0	14,0	2,8												
Desviacion Estandar	0,00	0,00	0,20	0,59	0,26	0,07	0,11	0,097												
Valor Promedio	100,0	100,0	93,8	82,9	58,2	17,0	14,1	2,9												
ESPECIFICACIONES	-	-	-	-	-	-	-	-												

.....
Cimar Condori
UNIVERSITARIO

.....
Samuel Rocabado
TEC. DE LABORATORIO

.....
Mario Reinoso
RESP. DEL LAB. DE SUELOS



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

**RESUMEN TECNOLÓGICO DE ENSAYOS DE MATERIALES
PROYECTO DE GRADO**

N°	Fecha de Ensayo	Material	Pozo (km.)	Origen (Km.)		Destino (Km.)		Profundidad	Lado	Estructura	Granulometría					Límites			Clasificación			Proctor T-180		CBR 0,1"				Exp.	Observaciones
				De:	A:	De:	A:				3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	L.L.	L.p.	LP.	AASHTO	L Grupo	S.U.C.S.	D.max.	H.op.	100%	97%	95%	90%		
13	10-ene.-18	Subrasante	2+500	Material Natural	A - 4 (3)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material debajo la Subrasante	88,0	82,3	78,7	73,1	48,7	21,5	16,4	5,1	A - 4	3	SC-SM	1940	9,1	7,9	6,6	5,7	3,6	2,50	Material Natural - Sub Rasante
14	11-ene.-18	Subrasante	2+500	Material Natural	A - 4 (3)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material debajo la Subrasante	88,1	82,2	79,1	73,5	49,1	20,1	15,2	4,9	A - 4	3	SC-SM	1944	9,0	8,0	6,7	5,8	3,7	2,49	Material Natural - Sub Rasante
15	12-ene.-18	Subrasante	2+500	Material Natural	A - 4 (3)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material debajo la Subrasante	87,4	81,9	78,5	72,9	48,7	19,9	14,7	5,2	A - 4	3	SC-SM	1938	9,2	7,8	6,5	5,7	3,6	2,50	Material Natural - Sub Rasante

RESUMEN ESTADÍSTICO																				
Numero de Ensayo	3	3	3	3	3	3	3	3	0											
Valor Maximo	88,1	82,3	79,1	73,5	49,1	21,5	16,4	5,2												
Valor Minimo	87,4	81,9	78,5	72,9	48,7	19,9	14,7	4,9												
Desviacion Estandar	0,40	0,22	0,30	0,34	0,24	0,84	0,86	0,162												
Valor Promedio	87,8	82,1	78,7	73,2	48,8	20,5	15,4	5,1												
ESPECIFICACIONES	-	-	-	-	-	-	-	-												

.....
Cimar Condori
UNIVERSITARIO

.....
Samuel Rocabado
TEC. DE LABORATORIO

.....
Mario Reinoso
RESP. DEL LAB. DE SUELOS

**RESUMEN TECNOLOGICO DE ENSAYOS DE MATERIALES
PROYECTO DE GRADO**

N°	Fecha de Ensayo	Material	Pozo (km.)	Origen (Km.)		Destino (Km.)		Profundidad	Lado	Estructura	Granulometría					Límites			Clasificación			Proctor T-180		CBR 0,1"				Exp.	Observaciones
				De:	A:	De:	A:				3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	L.I.	L.p.	LP.	AASHTO	L Grupo	S.U.C.S.	D.max.	H.op.	100%	97%	95%	90%		
16	12-mar.-18	Subrasante	2+500	0,50 kg/m3	A - 4 (3)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	material debajo la Subrasante	88,0	82,3	78,7	73,1	48,7	19,1	15,3	3,8	A - 4	3	SM	1947	8,7	9,6	8,1	7,1	4,5	2,21	Material Natural - Dosif. 0,50 kg/m3 Terrasil
17	13-mar.-18	Subrasante	2+500	0,50 kg/m3	A - 4 (3)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	material debajo la Subrasante	88,1	82,2	79,1	73,5	49,1	19,8	15,9	3,9	A - 4	3	SM	1946	8,8	9,6	8,1	7,0	4,4	2,21	Material Natural - Dosif. 0,50 kg/m3 Terrasil
18	15-mar.-18	Subrasante	2+500	0,50 kg/m3	A - 4 (3)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	material debajo la Subrasante	87,4	81,9	78,5	72,9	48,7	19,1	15,5	3,6	A - 4	3	SM	1949	8,6	9,7	8,1	7,1	4,5	2,21	Material Natural - Dosif. 0,50 kg/m3 Terrasil

RESUMEN ESTADISTICO																		
Numero de Ensayo	3	3	3	3	3	3	3	3	0									
Valor Maximo	88,1	82,3	79,1	73,5	49,1	19,8	15,9	3,9										
Valor Minimo	87,4	81,9	78,5	72,9	48,7	19,1	15,3	3,6										
Desviacion Estandar	0,40	0,22	0,30	0,34	0,24	0,38	0,29	0,139										
Valor Promedio	87,8	82,1	78,7	73,2	48,8	19,3	15,6	3,8										
ESPECIFICACIONES	-	-	-	-	-	-	-	-										

.....
Cimar Condori
UNIVERSITARIO

.....
Samuel Rocabado
TEC. DE LABORATORIO

.....
Mario Reinoso
RESP. DEL LAB. DE SUELOS

**RESUMEN TECNOLÓGICO DE ENSAYOS DE MATERIALES
PROYECTO DE GRADO**

N°	Fecha de Ensayo	Material	Pozo (km.)	Origen (Km.)		Destino (Km.)		Profundidad	Lado	Estructura	Granulometría					Límites			Clasificación			Proctor T-180		CBR 0,1"				Exp.	Observaciones
				De:	A:	De:	A:				3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	L.I.	L.p.	LP.	AASHTO	L Grupo	S.U.C.S.	D.max.	H.op.	100%	97%	95%	90%		
19	19-mar.-18	Subrasante	2+500	0,75 kg/m3	A - 4 (3)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material debajo la Subrasante	88,0	82,3	78,7	73,1	48,7	18,6	15,6	3,0	A - 4	3	SM	1952	8,3	15,6	12,7	10,7	5,9	1,65	Material Natural - Dosif. 0,75 kg/m3 Terrasil
20	20-mar.-18	Subrasante	2+500	0,75 kg/m3	A - 4 (3)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material debajo la Subrasante	88,1	82,2	79,1	73,5	49,1	18,8	16,1	2,7	A - 4	3	SM	1954	8,4	15,7	12,7	10,8	6,0	1,64	Material Natural - Dosif. 0,75 kg/m3 Terrasil
21	21-mar.-18	Subrasante	2+500	0,75 kg/m3	A - 4 (3)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material debajo la Subrasante	87,4	81,9	78,5	72,9	48,7	19,4	16,7	2,7	A - 4	3	SM	1950	8,1	15,5	12,6	10,6	5,8	1,66	Material Natural - Dosif. 0,75 kg/m3 Terrasil

RESUMEN ESTADÍSTICO																				
Numero de Ensayo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0										
Valor Maximo	88,1	82,3	79,1	73,5	49,1	19,4	16,7	3,0												
Valor Minimo	87,4	81,9	78,5	72,9	48,7	18,6	15,6	2,7												
Desviacion Estandar	0,40	0,22	0,30	0,34	0,24	0,43	0,57	0,182												
Valor Promedio	87,8	82,1	78,7	73,2	48,8	19,0	16,2	2,8												
ESPECIFICACIONES	-	-	-	-	-	-	-	-												

.....
Cimar Condori
UNIVERSITARIO

.....
Samuel Rocabado
TEC. DE LABORATORIO

.....
Mario Reinoso
RESP. DEL LAB. DE SUELOS



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

**RESUMEN TECNOLÓGICO DE ENSAYOS DE MATERIALES
PROYECTO DE GRADO**

N°	Fecha de Ensayo	Material	Pozo (km.)	Origen (Km.)		Destino (Km.)		Profundidad	Lado	Estructura	Granulometría					Límites			Clasificación			Proctor T-180		CBR 0,1"				Exp.	Observaciones
				De:	A:	De:	A:				3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	L.I.	L.p.	LP.	AASHTO	L Grupo	S.U.C.S.	D.max.	H.op.	100%	97%	95%	90%		
22	24-mar.-18	Subrasante	2+500	1,0 kg/m3	A - 4 (3)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material bajo la Subrasante	88,0	82,3	78,7	73,1	48,7	18,0	16,0	2,0	A - 4	3	SM	1958	8,0	20,4	16,6	14,2	7,9	1,24	Material Natural - Dosif. 1,00 kg/m3 Terrasil
23	26-mar.-18	Subrasante	2+500	1,0 kg/m3	A - 4 (3)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material bajo la Subrasante	88,1	82,2	79,1	73,5	49,1	18,3	16,1	2,2	A - 4	3	SM	1959	8,1	20,4	16,7	14,2	8,0	1,24	Material Natural - Dosif. 1,00 kg/m3 Terrasil
24	27-mar.-18	Subrasante	2+500	1,0 kg/m3	A - 4 (3)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material bajo la Subrasante	87,4	81,9	78,5	72,9	48,7	18,6	16,7	1,9	A - 4	3	SM	1962	7,9	20,6	16,9	14,4	8,1	1,23	Material Natural - Dosif. 1,00 kg/m3 Terrasil

RESUMEN ESTADÍSTICO																				
Numero de Ensayo	3	3	3	3	3	3	3	3	0											
Valor Maximo	88,1	82,3	79,1	73,5	49,1	18,6	16,7	2,2												
Valor Minimo	87,4	81,9	78,5	72,9	48,7	18,0	16,0	1,9												
Desviacion Estandar	0,40	0,22	0,30	0,34	0,24	0,30	0,38	0,126												
Valor Promedio	87,8	82,1	78,7	73,2	48,8	18,3	16,3	2,0												
ESPECIFICACIONES	-	-	-	-	-	-	-	-												

.....
Cimar Condori
UNIVERSITARIO

.....
Samuel Rocabado
TEC. DE LABORATORIO

.....
Mario Reinoso
RESP. DEL LAB. DE SUELOS

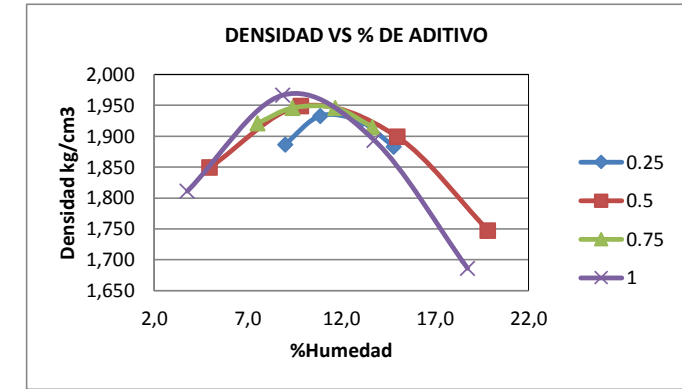
A-4
% SIKA DUST SEA

% ADITIVO	DENSIDAD	H. OPTIMA
0,25	1936	11,6
0,5	1946	11,0
0,75	1951	10,5
1	1958	10,2

A-4
% SIKA DUST SEA

% ADITIVO	C.B.R.	Expansión
0,25	3,7	0,91
0,5	4,2	0,81
0,75	9,2	0,51
1	13,0	0,43

% ADITIVO	1	2,0	3	4
0,25	1,887	1,933	1,924	1,883
	9,0	10,9	13,0	14,8
0,5	1,850	1,949	1,899	1,748
	4,98	9,86	15,00	19,84
0,75	1,921	1,946	1,946	1,915
	7,52	9,41	11,68	13,67
1	1,811	1,967	1,894	1,686
	3,78	8,87	13,75	18,75



A-6
% SIKA DUST SEA

% ADITIVO	DENSIDAD	H. OPTIMA
0,25	1933	11,9
0,5	1939	11,3
0,75	1942	10,8
1	1948	10,5

A-6
% SIKA DUST SEA

% ADITIVO	C.B.R.	Expansión
0,25	2,9	3,44
0,5	3,6	3,13
0,75	5,1	2,77
1	6,9	2,48

A-7
% SIKA DUST SEA

% ADITIVO	DENSIDAD	H. OPTIMA
0,25	1912	13,0
0,5	1921	12,2
0,75	1931	11,9
1	1934	11,7

A-7
% SIKA DUST SEA

% ADITIVO	C.B.R.	Expansión
0,25	2,1	3,90
0,5	2,2	3,28
0,75	2,5	3,06
1	2,9	2,80



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

**RESUMEN TECNOLÓGICO DE ENSAYOS DE MATERIALES
PROYECTO DE GRADO**

N°	Fecha de Ensayo	Material	Pozo (km.)	Origen (Km.)		Destino (Km.)		Profundidad	Lado	Estructura	Granulometría					Límites			Clasificación			Proctor T-180		CBR 0,1"				Exp.	Observaciones
				De:	A:	De:	A:				3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	L.I.	L.p.	LP.	AASHTO	L Grupo	S.U.C.S.	D.max.	H.op.	100%	97%	95%	90%		
25	15-oct.-18	Subrasante	3+000	Material Natural	A - 6 (10)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material bajo la Sub	100,0	100,0	98,9	96,1	83,7	29,7	15,5	14,2	A - 6	10	CL	1884	14,3	3,5	2,9	2,5	1,6	3,80	Material Natural - Sub Rasante
26	16-oct.-18	Subrasante	3+000	Material Natural	A - 6 (10)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material bajo la Sub	100,0	100,0	99,0	96,7	84,2	30,4	16,4	14,0	A - 6	10	CL	1887	14,5	3,5	2,9	2,6	1,6	3,79	Material Natural - Sub Rasante
27	17-ene.-18	Subrasante	3+000	Material Natural	A - 6 (10)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material bajo la Sub	100,0	100,0	98,8	95,7	83,2	35,3	20,9	14,4	A - 6	10	CL	1886	14,2	3,5	2,9	2,6	1,6	3,80	Material Natural - Sub Rasante

RESUMEN ESTADÍSTICO																			
Numero de Ensayo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0									
Valor Maximo	100,0	100,0	99,0	96,7	84,2	35,3	20,9	14,4											
Valor Minimo	100,0	100,0	98,8	95,7	83,2	29,7	15,5	14,0											
Desviacion Estandar	0,00	0,00	0,11	0,47	0,47	3,05	2,88	0,212											
Valor Promedio	100,0	100,0	98,9	96,2	83,7	31,8	17,6	14,2											
ESPECIFICACIONES	-	-	-	-	-	-	-	-											

.....
Cimar Condori
UNIVERSITARIO

.....
Samuel Rocabado
TEC. DE LABORATORIO

.....
Mario Reinoso
RESP. DEL LAB. DE SUELOS



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

**RESUMEN TECNOLÓGICO DE ENSAYOS DE MATERIALES
PROYECTO DE GRADO**

N°	Fecha de Ensayo	Material	Pozo (km.)	Origen (Km.)		Destino (Km.)		Profundidad	Lado	Estructura	Granulometría					Límites			Clasificación			Proctor T-180		CBR 0,1"				Exp.	Observaciones
				De:	A:	De:	A:				3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	L.I.	L.p.	LP.	AASHTO	L Grupo	S.U.C.S.	D.max.	H.op.	100%	97%	95%	90%		
28	9-abr.-18	Subrasante	3+000	0,50 kg/m ³	A - 6 (10)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material bajo la Sub	100,0	100,0	98,9	96,1	83,7	30,4	16,6	13,8	A - 6	10	CL	1888	13,9	4,6	3,8	3,2	1,9	3,41	Material Natural - Dosif. 0,50 kg/m ³ Terrasil
29	10-abr.-18	Subrasante	3+000	0,50 kg/m ³	A - 6 (10)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material bajo la Sub	100,0	100,0	99,0	96,7	84,2	29,5	16,0	13,5	A - 6	9	CL	1890	13,8	4,6	3,8	3,3	1,9	3,41	Material Natural - Dosif. 0,50 kg/m ³ Terrasil
30	11-abr.-18	Subrasante	3+000	0,50 kg/m ³	A - 6 (10)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material bajo la Sub	100,0	100,0	98,8	95,7	83,2	30,4	16,8	13,6	A - 6	9	CL	1886	13,7	4,5	3,7	3,2	1,8	3,42	Material Natural - Dosif. 0,50 kg/m ³ Terrasil

RESUMEN ESTADÍSTICO																							
Numero de Ensayo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0													
Valor Maximo	100,0	100,0	99,0	96,7	84,2	30,4	16,8	13,8									1890,3	13,9	4,6	3,8	3,3	1,9	3,42
Valor Minimo	100,0	100,0	98,8	95,7	83,2	29,5	16,0	13,5									1886,0	13,7	4,5	3,7	3,2	1,8	3,41
Desviacion Estandar	0,00	0,00	0,11	0,47	0,47	0,53	0,41	0,164									2,12	0,099	0,03	0,03	0,0289	0,0274	0,01
Valor Promedio	100,0	100,0	98,9	96,2	83,7	30,1	16,5	13,6									1888	13,8	4,6	3,8	3,2	1,9	3,4
ESPECIFICACIONES	-	-	-	-	-	-	-	-									-	-	-	≥9%	-	-	≤0,2%

.....
Cimar Condori
UNIVERSITARIO

.....
Samuel Rocabado
TEC. DE LABORATORIO

.....
Mario Reinoso
RESP. DEL LAB. DE SUELOS

**RESUMEN TECNOLÓGICO DE ENSAYOS DE MATERIALES
PROYECTO DE GRADO**

N°	Fecha de Ensayo	Material	Pozo (km.)	Origen (Km.)		Destino (Km.)		Profundidad	Lado	Estructura	Granulometría					Límites			Clasificación			Proctor T-180		CBR 0,1"				Exp.	Observaciones
				De:	A:	De:	A:				3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	L.L.	L.p.	LP.	AASHTO	L Grupo	S.U.C.S.	D.max.	H.op.	100%	97%	95%	90%		
31	18-abr.-18	Subrasante	3+000	0,75 kg/m ³	A - 6 (10)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material bajo la Sub	100,0	100,0	98,9	96,1	83,7	29,4	16,5	12,9	A - 6	9	CL	1895	13,4	5,2	4,5	4,1	3,1	2,90	Material Natural - Dosif. 0,75 kg/m ³ Terrasil
32	20-abr.-18	Subrasante	3+000	0,75 kg/m ³	A - 6 (10)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material bajo la Sub	100,0	100,0	99,0	96,7	84,2	30,6	17,6	13,0	A - 6	9	CL	1893	13,4	5,1	4,5	4,1	3,1	2,91	Material Natural - Dosif. 0,75 kg/m ³ Terrasil
33	21-abr.-18	Subrasante	3+000	0,75 kg/m ³	A - 6 (10)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material bajo la Sub	100,0	100,0	98,8	95,7	83,2	29,0	16,4	12,6	A - 6	9	CL	1893	13,3	5,1	4,5	4,1	3,1	2,91	Material Natural - Dosif. 0,75 kg/m ³ Terrasil

RESUMEN ESTADÍSTICO																			
Numero de Ensayo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0									
Valor Maximo	100,0	100,0	99,0	96,7	84,2	30,6	17,6	13,0											
Valor Minimo	100,0	100,0	98,8	95,7	83,2	29,0	16,4	12,6											
Desviacion Estandar	0,00	0,00	0,11	0,47	0,47	0,80	0,65	0,172											
Valor Promedio	100,0	100,0	98,9	96,2	83,7	29,7	16,8	12,8											
ESPECIFICACIONES	-	-	-	-	-	-	-	-											

.....
Cimar Condori
UNIVERSITARIO

.....
Samuel Rocabado
TEC. DE LABORATORIO

.....
Mario Reinoso
RESP. DEL LAB. DE SUELOS



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

**RESUMEN TECNOLÓGICO DE ENSAYOS DE MATERIALES
PROYECTO DE GRADO**

N°	Fecha de Ensayo	Material	Pozo (km.)	Origen (Km.)		Destino (Km.)		Profundidad	Lado	Estructura	Granulometría					Límites			Clasificación			Proctor T-180		CBR 0,1"				Exp.	Observaciones
				De:	A:	De:	A:				3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	L.L.	L.p.	LP.	AASHTO	L Grupo	S.U.C.S.	D.max.	H.op.	100%	97%	95%	90%		
34	25-abr.-18	Subrasante	3+000	1,0 kg/m3	A - 6 (10)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material bajo la Sub	100,0	100,0	98,9	96,1	83,7	27,8	15,8	12,0	A - 6	9	CL	1903	12,8	8,0	6,7	5,8	3,5	2,47	Material Natural - Dosif. 1,00 kg/m3 Terrasil
35	26-abr.-18	Subrasante	3+000	1,0 kg/m3	A - 6 (10)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material bajo la Sub	100,0	100,0	99,0	96,7	84,2	27,9	16,1	11,8	A - 6	9	CL	1898	12,9	7,9	6,6	5,6	3,4	2,47	Material Natural - Dosif. 1,00 kg/m3 Terrasil
36	27-abr.-18	Subrasante	3+000	1,0 kg/m3	A - 6 (10)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material bajo la Sub	100,0	100,0	98,8	95,7	83,2	28,5	16,3	12,2	A - 6	9	CL	1905	12,8	8,1	6,7	5,8	3,5	2,46	Material Natural - Dosif. 1,00 kg/m3 Terrasil

RESUMEN ESTADÍSTICO																				
Numero de Ensayo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0										
Valor Maximo	100,0	100,0	99,0	96,7	84,2	28,5	16,3	12,2												
Valor Minimo	100,0	100,0	98,8	95,7	83,2	27,8	15,8	11,8												
Desviacion Estandar	0,00	0,00	0,11	0,47	0,47	0,36	0,23	0,231												
Valor Promedio	100,0	100,0	98,9	96,2	83,7	28,1	16,1	12,0												
ESPECIFICACIONES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

.....
Cimar Condori
UNIVERSITARIO

.....
Samuel Rocabado
TEC. DE LABORATORIO

.....
Mario Reinoso
RESP. DEL LAB. DE SUELOS



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

**RESUMEN TECNOLÓGICO DE ENSAYOS DE MATERIALES
PROYECTO DE GRADO**

Nº	Fecha de Ensayo	Material	Pozo (km.)	Origen (Km.)		Destino (Km.)		Profundidad	Lado	Estructura	Granulometría					Límites			Clasificación			Proctor T-180		CBR 0,1"				Exp.	Observaciones
				De:	A:	De:	A:				3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	L.L.	L.p.	LP.	AASHTO	L Grupo	S.U.C.S.	D.max.	H.op.	100%	97%	95%	90%		
40	7-may.-18	Subrasante	3+500	0,50 kg/m ³	A - 6 (11)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	99,9	99,5	73,6	37,6	20,6	17,0	A - 6	11	CL	1818	14,3	4,0	3,5	3,1	2,3	3,42	Material Natural - Dosif. 0,50 kg/m ³ Terrasil
41	9-may.-18	Subrasante	3+500	0,50 kg/m ³	A - 6 (11)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	99,8	99,5	72,5	36,2	19,1	17,1	A - 6	10	CL	1817	14,2	3,9	3,5	3,1	2,3	3,42	Material Natural - Dosif. 0,50 kg/m ³ Terrasil
42	11-may.-18	Subrasante	3+500	0,50 kg/m ³	A - 6 (11)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	99,8	99,3	71,9	37,6	20,9	16,7	A - 6	10	CL	1821	14,2	4,0	3,5	3,2	2,4	3,42	Material Natural - Dosif. 0,50 kg/m ³ Terrasil

RESUMEN ESTADÍSTICO																				
Numero de Ensayo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0										
Valor Maximo	100,0	100,0	99,9	99,5	73,6	37,6	20,9	17,1												
Valor Minimo	100,0	100,0	99,8	99,3	71,9	36,2	19,1	16,7												
Desviacion Estandar	0,00	0,00	0,05	0,09	0,89	0,82	0,96	0,217												
Valor Promedio	100,0	100,0	99,8	99,4	72,7	37,2	20,2	17,0												
ESPECIFICACIONES	-	-	-	-	-	-	-	-												

.....
Cimar Condori
UNIVERSITARIO

.....
Samuel Rocabado
TEC. DE LABORATORIO

.....
Mario Reinoso
RESP. DEL LAB. DE SUELOS



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

**RESUMEN TECNOLÓGICO DE ENSAYOS DE MATERIALES
PROYECTO DE GRADO**

N°	Fecha de Ensayo	Material	Pozo (km.)	Origen (Km.)		Destino (Km.)		Profundidad	Lado	Estructura	Granulometría					Límites			Clasificación			Proctor T-180		CBR 0,1"				Exp.	Observaciones
				De:	A:	De:	A:				3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	L.L.	L.p.	LP.	AASHTO	L Grupo	S.U.C.S.	D.max.	H.op.	100%	97%	95%	90%		
43	17-may.-18	Subrasante	3+500	0,75 kg/m3	A - 6 (11)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	99,9	99,5	73,6	36,9	20,3	16,6	A - 6	10	CL	1823	13,8	5,2	4,3	3,7	2,2	3,00	Material Natural - Dosif. 0,75 kg/m3 Terrasil
44	19-may.-18	Subrasante	3+500	0,75 kg/m3	A - 6 (11)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	99,8	99,5	72,5	36,7	20,2	16,4	A - 6	10	CL	1824	13,9	5,2	4,3	3,7	2,2	2,99	Material Natural - Dosif. 0,75 kg/m3 Terrasil
45	21-may.-18	Subrasante	3+500	0,75 kg/m3	A - 6 (11)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	99,8	99,3	71,9	33,8	17,1	16,7	A - 6	10	CL	1821	13,8	5,2	4,3	3,7	2,2	3,00	Material Natural - Dosif. 0,75 kg/m3 Terrasil

RESUMEN ESTADÍSTICO																				
Numero de Ensayo	3	3	3	3	3	3	3	3	0											
Valor Maximo	100,0	100,0	99,9	99,5	73,6	36,9	20,3	16,7												
Valor Minimo	100,0	100,0	99,8	99,3	71,9	33,8	17,1	16,4												
Desviacion Estandar	0,00	0,00	0,05	0,09	0,89	1,74	1,85	0,147												
Valor Promedio	100,0	100,0	99,8	99,4	72,7	35,8	19,2	16,6												
ESPECIFICACIONES	-	-	-	-	-	-	-	-												

.....
Cimar Condori
UNIVERSITARIO

.....
Samuel Rocabado
TEC. DE LABORATORIO

.....
Mario Reinoso
RESP. DEL LAB. DE SUELOS



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

**RESUMEN TECNOLOGICO DE ENSAYOS DE MATERIALES
PROYECTO DE GRADO**

N°	Fecha de Ensayo	Material	Pozo (km.)	Origen (Km.)		Destino (Km.)		Profundidad	Lado	Estructura	Granulometría					Límites			Clasificación			Proctor T-180		CBR 0,1"				Exp.	Observaciones
				De:	A:	De:	A:				3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	L.L.	L.p.	LP.	AASHTO	L Grupo	S.U.C.S.	D.max.	H.op.	100%	97%	95%	90%		
46	25-may.-18	Subrasante	3+500	1,0 kg/m3	A - 6 (11)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	99,9	99,5	73,6	36,3	20,9	15,4	A - 6	10	CL	1826	13,6	7,7	6,4	5,5	3,2	2,59	Material Natural - Dosif. 1,00 kg/m3 Terrasil
47	26-may.-18	Subrasante	3+500	1,0 kg/m3	A - 6 (11)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	99,8	99,5	72,5	35,2	20,1	15,1	A - 6	10	CL	1825	13,4	7,7	6,3	5,4	3,2	2,60	Material Natural - Dosif. 1,00 kg/m3 Terrasil
48	28-may.-18	Subrasante	3+500	1,0 kg/m3	A - 6 (11)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	99,8	99,3	71,9	32,4	17,4	15,0	A - 6	9	CL	1830	13,4	7,8	6,5	5,6	3,3	2,58	Material Natural - Dosif. 1,00 kg/m3 Terrasil

RESUMEN ESTADISTICO																					
Numero de Ensayo	3	3	3	3	3	3	3	3	0												
Valor Maximo	100,0	100,0	99,9	99,5	73,6	36,3	20,9	15,4													
Valor Minimo	100,0	100,0	99,8	99,3	71,9	32,4	17,4	15,0													
Desviacion Estandar	0,00	0,00	0,05	0,09	0,89	2,01	1,83	0,231													
Valor Promedio	100,0	100,0	99,8	99,4	72,7	34,6	19,5	15,2													
ESPECIFICACIONES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

.....
Cimar Condori
UNIVERSITARIO

.....
Samuel Rocabado
TEC. DE LABORATORIO

.....
Mario Reinoso
RESP. DEL LAB. DE SUELOS

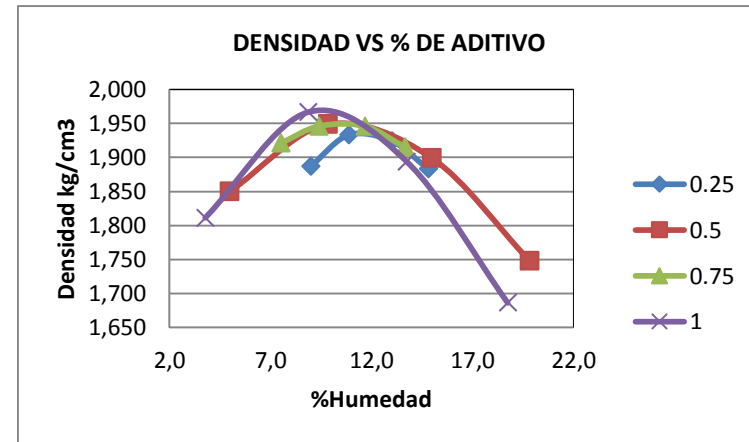
A-4
% SIKA DUST SEA

% ADITIVO	DENSIDAD	H. OPTIMA
0,25	1936	11,6
0,5	1946	11,0
0,75	1951	10,5
1	1958	10,2

A-4
% SIKA DUST SEA

% ADITIVO	C.B.R.	Expansión
0,25	3,7	0,91
0,5	4,2	0,81
0,75	9,2	0,51
1	13,0	0,43

% ADITIVO	1	2,0	3	4
0,25	1,887	1,933	1,924	1,883
	9,0	10,9	13,0	14,8
0,5	1,850	1,949	1,899	1,748
	4,98	9,86	15,00	19,84
0,75	1,921	1,946	1,946	1,915
	7,52	9,41	11,68	13,67
1	1,811	1,967	1,894	1,686
	3,78	8,87	13,75	18,75



A-6
% SIKA DUST SEA

% ADITIVO	DENSIDAD	H. OPTIMA
0,25	1933	11,9
0,5	1939	11,3
0,75	1942	10,8
1	1948	10,5

A-6
% SIKA DUST SEA

% ADITIVO	C.B.R.	Expansión
0,25	2,9	3,44
0,5	3,6	3,13
0,75	5,1	2,77
1	6,9	2,48

A-7
% SIKA DUST SEA

% ADITIVO	DENSIDAD	H. OPTIMA
0,25	1912	13,0
0,5	1921	12,2
0,75	1931	11,9
1	1934	11,7

A-7
% SIKA DUST SEA

% ADITIVO	C.B.R.	Expansión
0,25	2,1	3,90
0,5	2,2	3,28
0,75	2,5	3,06
1	2,9	2,80



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

**RESUMEN TECNOLÓGICO DE ENSAYOS DE MATERIALES
PROYECTO DE GRADO**

N°	Fecha de Ensayo	Material	Pozo (km.)	Origen (Km.)		Destino (Km.)		Profundidad	Lado	Estructura	Granulometría					Límites			Clasificación			Proctor T-180		CBR 0,1"				Exp.	Observaciones
				De:	A:	De:	A:				3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	L.L.	L.p.	LP.	AASHTO	L Grupo	S.U.C.S.	D.max.	H.op.	100%	97%	95%	90%		
49	23-ene.-18	Subrasante	4+000	Material Natural	A - 4 (7)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material bajo la Sub	100,0	100,0	97,0	89,8	67,8	23,7	15,4	8,3	A - 4	7	CL	1918	11,9	6,0	4,8	4,1	2,2	3,10	Material Natural - Sub Rasante
50	24-oct.-18	Subrasante	4+000	Material Natural	A - 4 (7)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material bajo la Sub	100,0	100,0	96,4	89,1	68,9	24,0	15,6	8,4	A - 4	7	CL	1923	12,0	6,0	4,9	4,2	2,3	3,10	Material Natural - Sub Rasante
51	25-ene.-18	Subrasante	4+000	Material Natural	A - 4 (7)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material bajo la Sub	100,0	100,0	97,7	91,1	69,2	24,2	16,0	8,2	A - 4	7	CL	1921	11,7	6,0	4,9	4,1	2,3	3,10	Material Natural - Sub Rasante

RESUMEN ESTADÍSTICO																								
Numero de Ensayo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0														
Valor Maximo	100,0	100,0	97,7	91,1	69,2	24,2	16,0	8,4										1922,9	12,0	6,0	4,9	4,2	2,3	3,10
Valor Minimo	100,0	100,0	96,4	89,1	67,8	23,7	15,4	8,2										1918,4	11,7	6,0	4,8	4,1	2,2	3,10
Desviacion Estandar	0,00	0,00	0,63	1,06	0,73	0,26	0,31	0,085										2,25	0,164	0,04	0,04	0,0417	0,0395	0,00
Valor Promedio	100,0	100,0	97,0	90,0	68,6	24,0	15,7	8,3										1921	11,9	6,0	4,9	4,1	2,3	3,1
ESPECIFICACIONES	-	-	-	-	-	-	-	-										-	-	-	±9%	-	-	±0,2%

.....
Cimar Condori
UNIVERSITARIO

.....
Samuel Rocabado
TEC. DE LABORATORIO

.....
Mario Reinoso
RESP. DEL LAB. DE SUELOS

**RESUMEN TECNOLÓGICO DE ENSAYOS DE MATERIALES
PROYECTO DE GRADO**

N°	Fecha de Ensayo	Material	Pozo (km.)	Origen (Km.)		Destino (Km.)		Profundidad	Lado	Estructura	Granulometría					Límites			Clasificación			Proctor T-180		CBR 0,1"				Exp.	Observaciones
				De:	A:	De:	A:				3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	L.L.	L.p.	LP.	AASHTO	L Grupo	S.U.C.S.	D.max.	H.op.	100%	97%	95%	90%		
52	6-jun.-18	Subrasante	4+000	0,50 kg/m ³	A - 4 (7)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material bajo la Sub	100,0	100,0	97,0	89,8	67,8	20,8	14,1	6,7	A - 4	7	CL-ML	1926	11,6	8,6	7,0	6,0	3,3	2,70	Material Natural - Dosif. 0,50 kg/m ³ Terrasil
53	9-jun.-18	Subrasante	4+000	0,50 kg/m ³	A - 4 (7)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material bajo la Sub	100,0	100,0	96,4	89,1	68,9	21,4	14,8	6,6	A - 4	7	CL-ML	1928	11,8	8,7	7,1	6,0	3,3	2,70	Material Natural - Dosif. 0,50 kg/m ³ Terrasil
54	11-jun.-18	Subrasante	4+000	0,50 kg/m ³	A - 4 (7)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material bajo la Sub	100,0	100,0	97,7	91,1	69,2	20,6	14,2	6,5	A - 4	7	CL-ML	1925	11,4	8,6	7,0	5,9	3,2	2,70	Material Natural - Dosif. 0,50 kg/m ³ Terrasil

RESUMEN ESTADÍSTICO																				
Numero de Ensayo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0										
Valor Maximo	100,0	100,0	97,7	91,1	69,2	21,4	14,8	6,7												
Valor Minimo	100,0	100,0	96,4	89,1	67,8	20,6	14,1	6,5												
Desviacion Estandar	0,00	0,00	0,63	1,06	0,73	0,42	0,38	0,111												
Valor Promedio	100,0	100,0	97,0	90,0	68,6	20,9	14,3	6,6												
ESPECIFICACIONES	-	-	-	-	-	-	-	-												

.....
Cimar Condori
UNIVERSITARIO

.....
Samuel Rocabado
TEC. DE LABORATORIO

.....
Mario Reinoso
RESP. DEL LAB. DE SUELOS

RESUMEN TECNOLÓGICO DE ENSAYOS DE MATERIALES
PROYECTO DE GRADO

N°	Fecha de Ensayo	Material	Pozo (km.)	Origen (Km.)		Destino (Km.)		Profundidad	Lado	Estructura	Granulometría					Límites			Clasificación			Proctor T-180		CBR 0,1"				Exp.	Observaciones
				De:	A:	De:	A:				3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	L.I.	L.p.	LP.	AASHTO	L Grupo	S.U.C.S.	D.max.	H.op.	100%	97%	95%	90%		
55	18-jun.-18	Subrasante	4+000	0,75 kg/m ³	A - 4 (7)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material bajo la Sub	100,0	100,0	97,0	89,8	67,8	19,8	14,3	5,5	A - 4	7	CL-ML	1932	11,2	11,4	9,7	8,6	5,8	2,01	Material Natural - Dosif. 0,75 kg/m ³ Terrasil
56	19-jun.-18	Subrasante	4+000	0,75 kg/m ³	A - 4 (7)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material bajo la Sub	100,0	100,0	96,4	89,1	68,9	19,3	14,0	5,3	A - 4	7	CL-ML	1933	11,0	11,4	9,7	8,6	5,9	2,01	Material Natural - Dosif. 0,75 kg/m ³ Terrasil
57	20-jun.-18	Subrasante	4+000	0,75 kg/m ³	A - 4 (7)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material bajo la Sub	100,0	100,0	97,7	91,1	69,2	19,4	14,0	5,4	A - 4	7	CL-ML	1929	11,3	11,3	9,6	8,5	5,8	2,01	Material Natural - Dosif. 0,75 kg/m ³ Terrasil

RESUMEN ESTADÍSTICO																				
Numero de Ensayo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0										
Valor Maximo	100,0	100,0	97,7	91,1	69,2	19,8	14,3	5,5												
Valor Minimo	100,0	100,0	96,4	89,1	67,8	19,3	14,0	5,3												
Desviacion Estandar	0,00	0,00	0,63	1,06	0,73	0,26	0,17	0,104												
Valor Promedio	100,0	100,0	97,0	90,0	68,6	19,5	14,1	5,4												
ESPECIFICACIONES	-	-	-	-	-	-	-	-												

.....
Cimar Condori
UNIVERSITARIO

.....
Samuel Rocabado
TEC. DE LABORATORIO

.....
Mario Reinoso
RESP. DEL LAB. DE SUELOS



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

**RESUMEN TECNOLOGICO DE ENSAYOS DE MATERIALES
PROYECTO DE GRADO**

N°	Fecha de Ensayo	Material	Pozo (km.)	Origen (Km.)		Destino (Km.)		Profundidad	Lado	Estructura	Granulometría					Límites			Clasificación			Proctor T-180		CBR 0,1"				Exp.	Observaciones
				De:	A:	De:	A:				3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	L.L.	L.p.	LP.	AASHTO	L Grupo	S.U.C.S.	D.max.	H.op.	100%	97%	95%	90%		
58	23-jun.-18	Subrasante	4+000	1,0 kg/m3	A - 4 (7)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	97,0	89,8	67,8	19,4	15,3	4,1	A - 4	7	CL-ML	1941	10,6	14,1	11,7	10,2	6,3	1,61	Material Natural - Dosif. 1,00 kg/m3 Terrasil
59	25-jun.-18	Subrasante	4+000	1,0 kg/m3	A - 4 (7)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	96,4	89,1	68,9	18,7	14,9	3,8	A - 4	7	ML	1940	10,6	14,0	11,7	10,2	6,3	1,61	Material Natural - Dosif. 1,00 kg/m3 Terrasil
60	26-jun.-18	Subrasante	4+000	1,0 kg/m3	A - 4 (7)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Izq.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	97,7	91,1	69,2	19,1	15,2	3,9	A - 4	7	ML	1939	10,5	14,0	11,7	10,1	6,2	1,61	Material Natural - Dosif. 1,00 kg/m3 Terrasil

RESUMEN ESTADISTICO																				
Numero de Ensayo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0										
Valor Maximo	100,0	100,0	97,7	91,1	69,2	19,4	15,3	4,1												
Valor Minimo	100,0	100,0	96,4	89,1	67,8	18,7	14,9	3,8												
Desviacion Estandar	0,00	0,00	0,63	1,06	0,73	0,35	0,20	0,173												
Valor Promedio	100,0	100,0	97,0	90,0	68,6	19,1	15,1	3,9												
ESPECIFICACIONES	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

.....
Cimar Condori
UNIVERSITARIO

.....
Samuel Rocabado
TEC. DE LABORATORIO

.....
Mario Reinoso
RESP. DEL LAB. DE SUELOS



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

**RESUMEN TECNOLÓGICO DE ENSAYOS DE MATERIALES
PROYECTO DE GRADO**

N°	Fecha de Ensayo	Material	Pozo (km.)	Origen (Km.)		Destino (Km.)		Profundidad	Lado	Estructura	Granulometría					Límites			Clasificación			Proctor T-180		CBR 0,1"				Exp.	Observaciones
				De:	A:	De:	A:				3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	L.L.	L.p.	LP.	AASHTO	L Grupo	S.U.C.S.	D.max.	H.op.	100%	97%	95%	90%		
61	29-ene.-18	Subrasante	4+500	Material Natural	A - 6 (9)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Der.	Material bajo la Sub	100,0	100,0	100,0	99,5	89,0	30,9	18,6	12,2	A - 6	9	CL	1898	13,2	3,3	2,9	2,6	2,0	3,60	Material Natural - Sub Rasante
62	30-ene.-18	Subrasante	4+500	Material Natural	A - 6 (9)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Der.	Material bajo la Sub	100,0	100,0	99,9	99,5	89,6	29,1	17,1	12,0	A - 6	9	CL	1896	13,1	3,3	2,9	2,6	2,0	3,61	Material Natural - Sub Rasante
63	31-ene.-18	Subrasante	4+500	Material Natural	A - 6 (9)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Der.	Material bajo la Sub	100,0	100,0	99,8	99,4	88,4	29,3	16,9	12,3	A - 6	9	CL	1902	13,1	3,3	2,9	2,7	2,0	3,58	Material Natural - Sub Rasante

RESUMEN ESTADÍSTICO																				
Numero de Ensayo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0										
Valor Maximo	100,0	100,0	100,0	99,5	89,6	30,9	18,6	12,3												
Valor Minimo	100,0	100,0	99,8	99,4	88,4	29,1	16,9	12,0												
Desviacion Estandar	0,00	0,00	0,10	0,08	0,62	0,97	0,93	0,155												
Valor Promedio	100,0	100,0	99,9	99,5	89,0	29,7	17,5	12,2												
ESPECIFICACIONES	-	-	-	-	-	-	-	-												

.....
Cimar Condori
UNIVERSITARIO

.....
Samuel Rocabado
TEC. DE LABORATORIO

.....
Mario Reinoso
RESP. DEL LAB. DE SUELOS



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

**RESUMEN TECNOLOGICO DE ENSAYOS DE MATERIALES
PROYECTO DE GRADO**

N°	Fecha de Ensayo	Material	Pozo (km.)	Origen (Km.)		Destino (Km.)		Profundidad	Lado	Estructura	Granulometría					Límites			Clasificación			Proctor T-180		CBR 0,1"				Exp.	Observaciones
				De:	A:	De:	A:				3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	L.L.	L.p.	LP.	AASHTO	L Grupo	S.U.C.S.	D.max.	H.op.	100%	97%	95%	90%		
64	4-jul-18	Subrasante	4+500	0,50 kg/m3	A - 6 (9)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Der.	material debajo la Subrasante	100,0	100,0	100,0	99,5	89,0	30,2	18,5	11,7	A - 6	9	CL	1909	12,0	5,7	4,7	4,1	2,4	3,29	Material Natural - Dosif. 0,50 kg/m3 Terrasil
65	5-jul-18	Subrasante	4+500	0,50 kg/m3	A - 6 (9)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Der.	material debajo la Subrasante	100,0	100,0	99,9	99,5	89,6	27,9	16,4	11,5	A - 6	9	CL	1911	11,9	5,8	4,8	4,1	2,4	3,28	Material Natural - Dosif. 0,50 kg/m3 Terrasil
66	6-jul-18	Subrasante	4+500	0,50 kg/m3	A - 6 (9)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Der.	material debajo la Subrasante	100,0	100,0	99,8	99,4	88,4	28,4	16,5	11,9	A - 6	9	CL	1908	11,9	5,7	4,7	4,0	2,4	3,29	Material Natural - Dosif. 0,50 kg/m3 Terrasil

RESUMEN ESTADISTICO																				
Numero de Ensayo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0										
Valor Maximo	100,0	100,0	100,0	99,5	89,6	30,2	18,5	11,9												
Valor Minimo	100,0	100,0	99,8	99,4	88,4	27,9	16,4	11,5												
Desviacion Estandar	0,00	0,00	0,10	0,08	0,62	1,21	1,17	0,22												
Valor Promedio	100,0	100,0	99,9	99,5	89,0	28,8	17,1	11,7												
ESPECIFICACIONES	-	-	-	-	-	-	-	-												

.....
Cimar Condori
UNIVERSITARIO

.....
Samuel Rocabado
TEC. DE LABORATORIO

.....
Mario Reinoso
RESP. DEL LAB. DE SUELOS



LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

**RESUMEN TECNOLOGICO DE ENSAYOS DE MATERIALES
PROYECTO DE GRADO**

N°	Fecha de Ensayo	Material	Pozo (km.)	Origen (Km.)		Destino (Km.)		Profundidad	Lado	Estructura	Granulometría					Límites			Clasificación			Proctor T-180		CBR 0,1"				Exp.	Observaciones
				De:	A:	De:	A:				3/8"	Nº4	Nº10	Nº40	Nº200	L.I.	L.p.	LP.	AASHTO	L Grupo	S.U.C.S.	D.max.	H.op.	100%	97%	95%	90%		
67	11-jul-18	Subrasante	4+500	0,75 kg/m3	A - 6 (9)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Der.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	100,0	99,5	89,0	28,7	18,8	9,9	A - 4	8	CL	1914	11,3	6,8	5,6	4,9	3,0	2,75	Material Natural - Dosif. 0,75 kg/m3 Terrasil
68	13-jul-18	Subrasante	4+500	0,75 kg/m3	A - 6 (9)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Der.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	99,9	99,5	89,6	25,9	16,2	9,7	A - 4	8	CL	1916	11,4	6,8	5,7	4,9	3,0	2,75	Material Natural - Dosif. 0,75 kg/m3 Terrasil
69	14-jul-18	Subrasante	4+500	0,75 kg/m3	A - 6 (9)	Estudio	Lab. Tarija	1,50 m	Der.	Material debajo la Subrasante	100,0	100,0	99,8	99,4	88,4	25,4	15,3	10,0	A - 4	8	CL	1912	11,1	6,8	5,6	4,8	2,9	2,76	Material Natural - Dosif. 0,75 kg/m3 Terrasil

RESUMEN ESTADISTICO																				
Numero de Ensayo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0										
Valor Maximo	100,0	100,0	100,0	99,5	89,6	28,7	18,8	10,0												
Valor Minimo	100,0	100,0	99,8	99,4	88,4	25,4	15,3	9,7												
Desviacion Estandar	0,00	0,00	0,10	0,08	0,62	1,83	1,83	0,192												
Valor Promedio	100,0	100,0	99,9	99,5	89,0	26,7	16,8	9,9												
ESPECIFICACIONES	-	-	-	-	-	-	-	-												

.....
Cimar Condori
UNIVERSITARIO

.....
Samuel Rocabado
TEC. DE LABORATORIO

.....
Mario Reinoso
RESP. DEL LAB. DE SUELOS

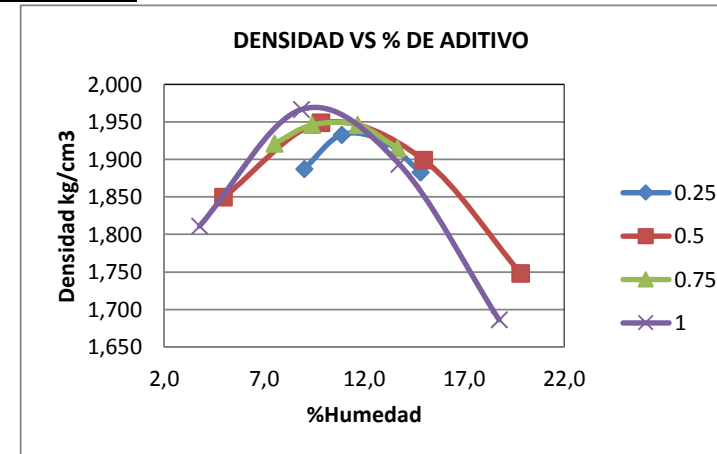
A-4
% SIKA DUST SEA

% ADITIVO	DENSIDAD	H. OPTIMA
0,25	1936	11,6
0,5	1946	11,0
0,75	1951	10,5
1	1958	10,2

A-4
% SIKA DUST SEA

% ADITIVO	C.B.R.	Expansión
0,25	3,7	0,91
0,5	4,2	0,81
0,75	9,2	0,51
1	13,0	0,43

% ADITIVO	1	2,0	3	4
0,25	1,887	1,933	1,924	1,883
	9,0	10,9	13,0	14,8
0,5	1,850	1,949	1,899	1,748
	4,98	9,86	15,00	19,84
0,75	1,921	1,946	1,946	1,915
	7,52	9,41	11,68	13,67
1	1,811	1,967	1,894	1,686
	3,78	8,87	13,75	18,75



A-6
% SIKA DUST SEA

% ADITIVO	DENSIDAD	H. OPTIMA
0,25	1933	11,9
0,5	1939	11,3
0,75	1942	10,8
1	1948	10,5

A-6
% SIKA DUST SEA

% ADITIVO	C.B.R.	Expansión
0,25	2,9	3,44
0,5	3,6	3,13
0,75	5,1	2,77
1	6,9	2,48

A-7
% SIKA DUST SEA

% ADITIVO	DENSIDAD	H. OPTIMA
0,25	1912	13,0
0,5	1921	12,2
0,75	1931	11,9
1	1934	11,7

A-7
% SIKA DUST SEA

% ADITIVO	C.B.R.	Expansión
0,25	2,1	3,90
0,5	2,2	3,28
0,75	2,5	3,06
1	2,9	2,80