

ANEXOS

PANEL FOTOGRÁFICO

Figura 1

Cantera Alto Puno.



Figura 2

Preparación de la muestra para realizar los ensayos.



Figura 3

Preparación tamizada por la malla N° 40 para límites de consistencia.



Figura 4

Ensayo límites de consistencia.

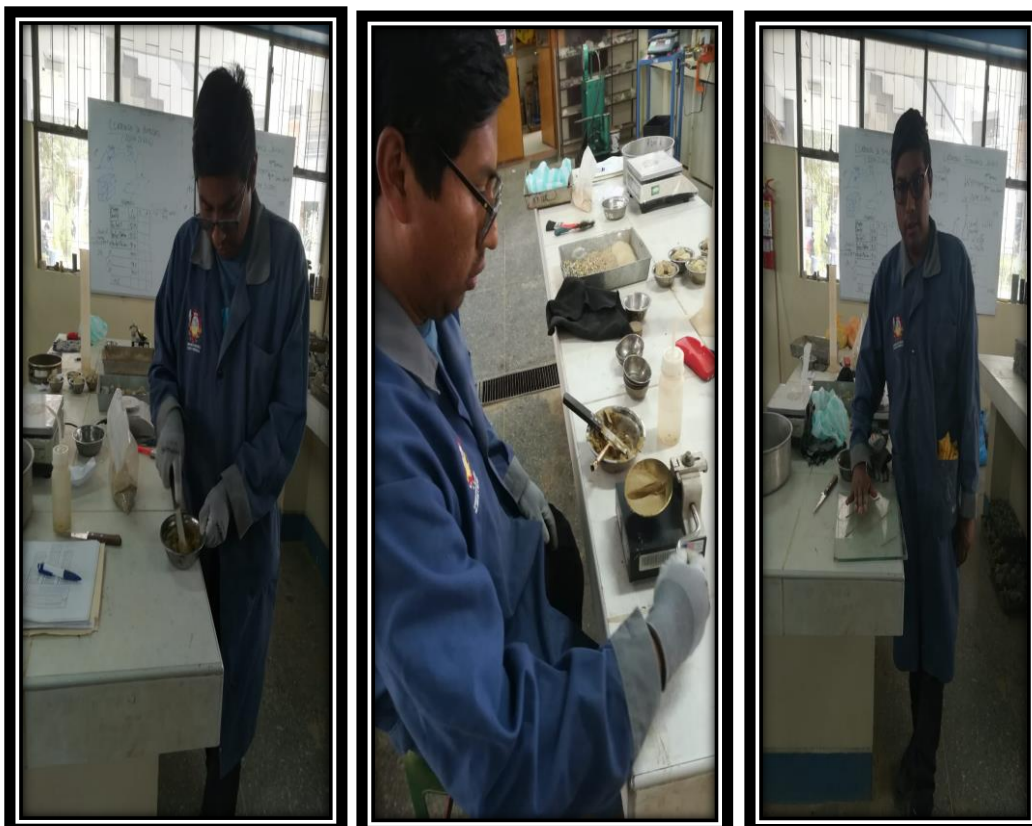


Figura 5

Ensayo de análisis granulometría por tamizado.



Figura 6

Ensayo de Proctor Modificado.



Figura 7

Ensayo Valor Relativo Soporte (CBR).





**ENSAYOS Y FICHAS DE LABORATORIO DE SUELOS CALITA C-1 Y C-2, KM
08+750 Y 09+300.**

	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA	
---	--	---

PROYECTO : ESTABILIZACION QUIMICA DE SUELO CON CAL EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO-MAÑAZO"
SOLICITANTE : Bach. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO
MUESTRA : SUELO NATURAL
FECHA : JUNIO DEL 2021

**CONTENIDO DE HUMEDAD
(ASTM D 2216)**

DATOS DE LA MUESTRA: VIA PUNO-MAÑAZO CALITA N° 1 Y N°2
UBICACIÓN : C.P. ALTO PUNO - PUNO
CANTERA : ALTO PUNO

Nro De Tara	H-01	H-03	P-08
Peso de Tara	37.51	38.59	39.36
Peso de Tara + M. Humeda	398.25	401.15	382.75
Peso de Tara + M. Seca	358.89	362.95	344.81
Peso de Agua	39.36	38.20	37.94
Peso Muestra Seca	321.38	324.36	305.45
Contenido de humedad W%	12.25	11.78	12.42
Promedio cont Humedad W%	12.15 %		

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.



PROYECTO : ESTABILIZACION QUIMICA DE SUELO CON CAL EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO-MAÑAZO"
SOLICITANTE : Bach. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO
MUESTRA : SUELO NATURAL
FECHA : JUNIO DEL 2021

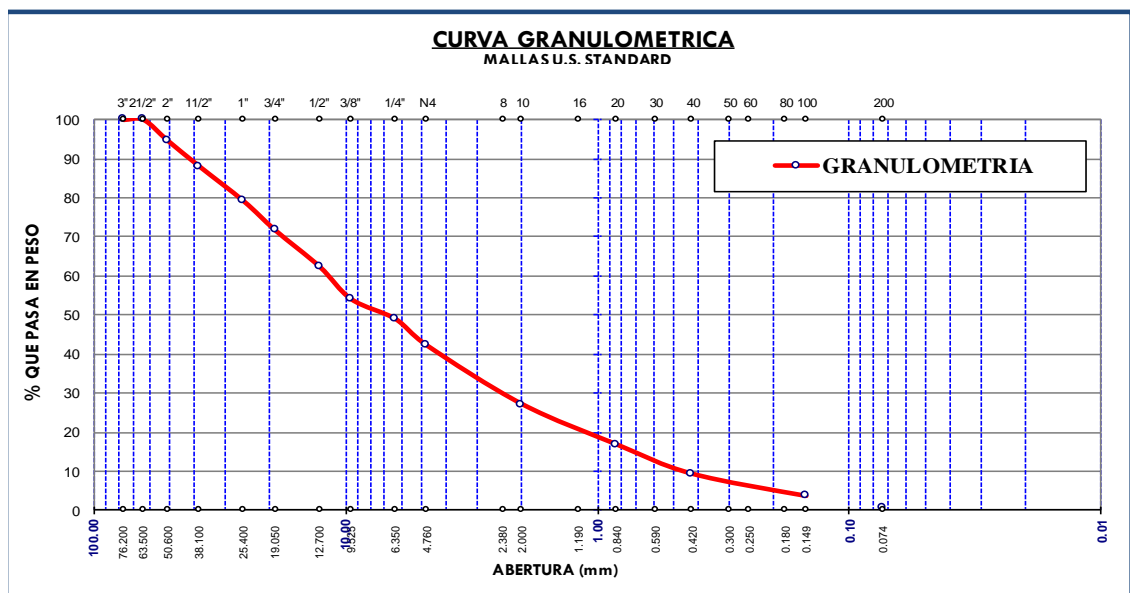
ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D421)

DATOS DE LA MUESTRA VIA PUNO-MAÑAZO CALITA N° 1 Y N°2

UBICACIÓN : C.P. ALTO PUNO - PUNO

CANTERA : ALTO PUNO

Nº DE MALLAS	ABERT. DE MALL. (mm)	PESO RETENIDO	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMUL	% QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200			0.00	100.00		Peso Inicial : 4800.0 gr
2 1/2"	63.500		0.00	0.00	100.00		CLASIFICACION DEL SUELO
2"	50.800	258.98	5.40	5.40	94.60		Limite Liquido : 32.20%
1 1/2"	38.100	315.24	6.57	11.96	88.04		Limite Plastico : 26.38%
1"	25.400	428.65	8.93	20.89	79.11		Indice Plastico : 5.83%
3/4"	19.050	357.24	7.44	28.34	71.66		
1/2"	12.700	448.25	9.34	37.67	62.33		CLASIFICACION DEL SUELO
3/8"	9.525	398.26	8.30	45.97	54.03		AASHTO : A-1-a (0)
1/4"	6.350	245.36	5.11	51.08	48.92		SUCS : GP
Nº 4	4.760	326.26	6.80	57.88	42.12		% de Grava : 57.88 %
Nº 6	3.360						% de Arena : 41.56 %
Nº 8	2.380	47.80	10.07	67.95	32.05		% Pasa Nº 200 : 0.56 %
Nº 10	2.000	23.44	4.94	72.88	27.12		
Nº 16	1.190						
Nº 20	0.840	49.27	10.38	83.26	16.74		
Nº 30	0.590						Grava mal graduada, mezclas de grava y arena
Nº 40	0.426	35.26	7.43	90.69	9.31		
Nº 60	0.297	20.25	4.26	94.95	5.05		
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.149	7.08	1.49	96.44	3.56		
Nº 200	0.074	14.25	3.00	99.44	0.56		
-200		2.65	0.56	100.00	0.00		Observaciones :



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.



PROYECTO : ESTABILIZACION QUIMICA DE SUELO CON CAL EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO
 KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO-MAÑAZO"
SOLICITANTE : : Bach. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO
MUESTRA : : SUELO NATURAL
FECHA : : JUNIO DEL 2021

**LIMITES DE CONSISTENCIA
 (LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)**

DATOS DE LA MUESTRA VIA PUNO-MAÑAZO CALITA N° 1 Y N°2
UBICACIÓN : C.P. ALTO PUNO - PUNO
CANTERA : ALTO PUNO

LIMITE LIQUIDO

# Tara		L-11	L-12	L-13	L-14
Peso de la Tara	gr.	24.58	26.45	27.85	28.56
T. + Suelo Húmedo	gr.	41.47	45.75	55.76	52.26
T. + Suelo Seco	gr.	37.25	41.16	48.25	47.15
Peso del Agua	gr.	4.22	4.59	7.51	5.11
Suelo Seco	gr.	12.67	14.71	20.40	18.59
% de Humedad		33.31	31.20	36.81	27.49
Nro. De Golpes		32	27	17	25

LIMITE PLASTICO

# Tara		L-15	L-22	L-16	
Peso de la Tara	gr.	32.15	35.26	33.75	
T. + Suelo Húmedo	gr.	35.85	40.12	39.75	
T. + Suelo Seco	gr.	35.12	39.09	38.45	
Peso del Agua	gr.	0.73	1.03	1.30	
Suelo Seco	gr.	2.97	3.83	4.70	
% de Humedad		24.6	26.9	27.7	

LIMITE LIQUIDO L.L. = 32.20 %
LIMITE PLASTICO L.P. = 26.38 %
INDICE DE PLASTICIDAD L.P. = 5.83 %

GRAFICA DE LIMITE LIQUIDO



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.



PROYECTO

: "ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"

SOLICITANTE

: BACH. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO

UBICACION

: DISTRITO PUNO

FECHA

: MAYO DEL 2021

REFERENCIA

: PROYECTO DE TESIS

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
(NTP 339.141 , ASTM D 1557)**

DATOS DE LA MUESTRA:

SUELO NATURAL

UBICACIÓN :

VIA PUNO MAÑAZO KM 8+750

CANTERA :

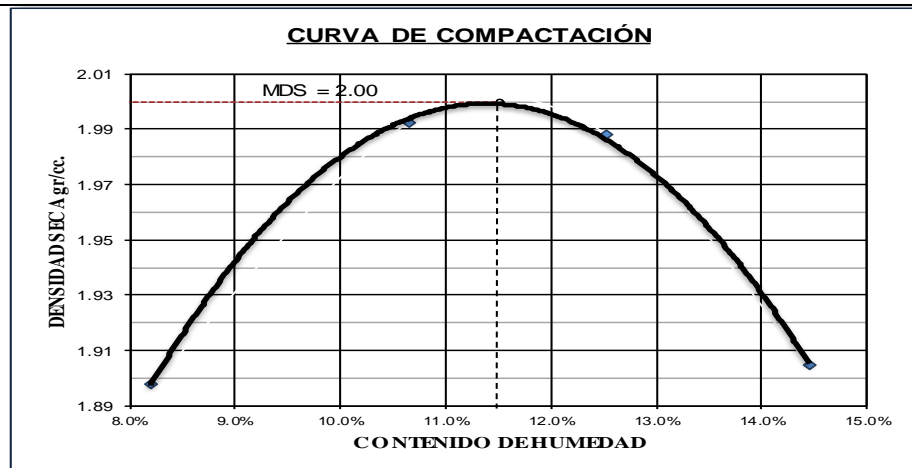
ALTO PUNO

PROFUNDIDAD :

0.55m

MOLDE No		1	VOLUMEN DEL MOLDE		2114 cc
No DE CAPAS		5	GOLPES POR CAPA		56
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	13725	13401	13793	13672
Peso del Molde	gr.	9063	9063	9063	9063
Peso del Suelo Humedo	gr.	4662	4338	4730	4609
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	2.20	2.05	2.24	2.18
Nº TARA		P-30	P-29	P-28	P-27
Peso de la Tara	gr.	43.09	47.05	46.39	47.25
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	420.25	444.95	281.11	290.01
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	383.92	412.01	254.99	259.36
Peso del Agua	gr.	36.33	32.94	26.12	30.65
Peso del Suelo Seco	gr.	340.83	364.96	208.60	212.11
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	10.66	9.03	12.52	14.45
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1.993	1.882	1.988	1.905

METODO : C	MAXIMA DENSIDAD SECA :	2.00 gr/cc
	HUMEDAD OPTIMA :	11.52 %





ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (CBR)
ASTM D 1883

PROYECTO : "ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"	MUESTRA : SUCS: GP AASHTO: A-1-a (0)
SOLICITANTE : BACH. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO	PROFUNDIDAD : 0.55 m
LUGAR : DISTRITO PUNO	CALICATA : C-1
FECHA : MAYO DEL 2021	EMBEBIDO : 4 DIAS
REFERENCIA : PROYECTO DE TESIS	

MOLDE No	N-1		HJ-1		A-11	
No DE CAPAS	5		5		5	
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	11534	11625	11821	11925	12703	12791
Peso del Molde	gr.	6848	6848	7228	7228	8256	8257
Peso del Suelo Humedo	gr.	4686	4777	4593	4697	4447	4534
Volumen del Suelo	cc.	2121	2121	2122	2122	2123	2123
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	2.210	2.253	2.165	2.214	2.094	2.135

Capsula No	No	H-10	H-11	P-1	P-2	M-1	M-2
Suelo Humedo + Capsula	gr.	265.21	270.15	250.25	352.36	191.25	301.25
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	243.45	245.01	229.35	318.82	176.05	266.13
Peso del Agua	gr.	21.76	25.14	20.90	33.54	15.20	35.12
Peso de la Capsula	gr.	49.38	44.26	46.32	55.25	45.21	47.56
Peso del Suelo Seco	gr.	194.07	200.75	183.03	263.57	130.84	218.57
% de Humedad	%	11.21%	12.52%	11.42%	12.73%	11.62%	16.07%
Promedio de Humedad	%	11.21%	12.52%	11.42%	12.73%	11.62%	16.07%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.987	2.002	1.943	1.964	1.876	1.840

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion		Dial	Expansion		Dial	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
05/06/2021	10:00 a. m.	0	6.715	0.000	0.000	5.296	0.000	0.000	8.593	0.000	0.000
06/06/2021	10:05 a. m.	24h	6.716	0.001	0.001	5.298	0.002	0.002	8.596	0.003	0.003
07/06/2021	10:02 a. m.	72h	6.716	0.001	0.001	5.301	0.005	0.004	8.601	0.008	0.007
08/06/2021	10:01 a. m.	96h	6.718	0.003	0.003	5.304	0.008	0.007	8.605	0.012	0.010

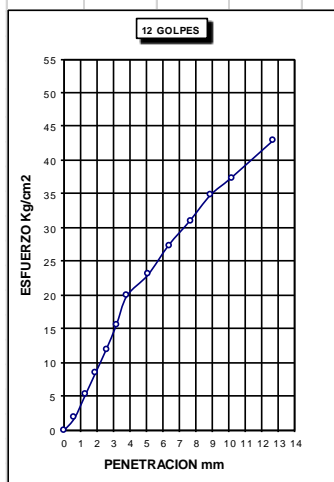
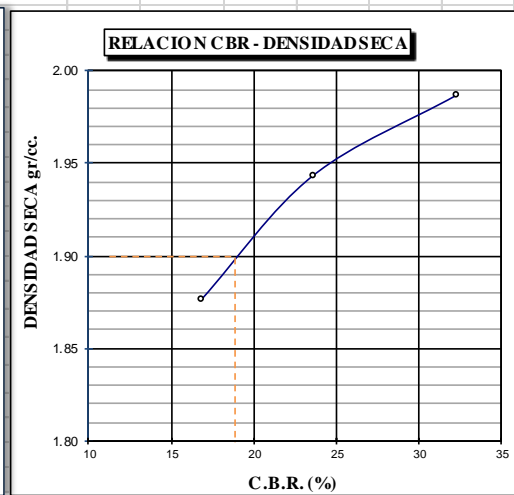
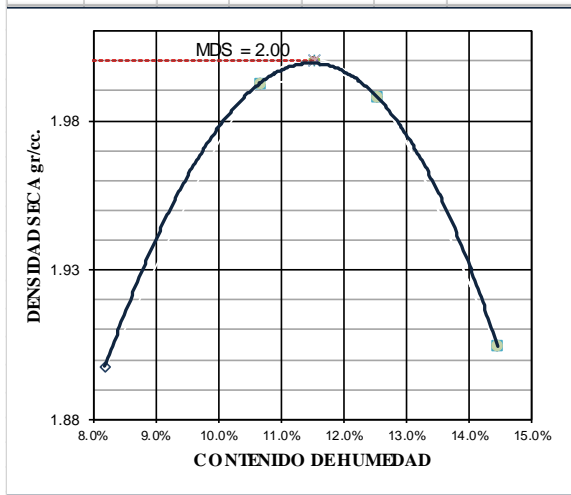
PENETRACIÓN

Penetración (mm)	Tiempo (Seg)	Carga Est.	MOLDE No N-1				MOLDE No HJ-1				MOLDE No A-11			
			Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.	Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.	Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.
0	00:00		0.0	0.0		0.0	0.00		0.0	0.00				
0.63	00:30		95.3	4.9		52.3	2.70		35.2	1.81				
1.27	01:00		182.3	9.4		165.5	8.53		99.7	5.14				
1.91	01:30		301.3	15.5		245.9	12.68		165.2	8.52				
2.54	02:00	70.31	441.1	22.7	32	321.8	16.59	24	230.1	11.86	17			
3.17	02:30		626.0	32.3		421.2	21.71		301.6	15.55				
3.81	03:00		906.0	46.7		631.3	32.54		385.3	19.86				
5.09	04:00	105.00	1235.0	63.7	61	891.7	45.96	44	445.8	22.98	22			
6.35	05:00		1652.3	85.2		1089.6	56.16		530.9	27.37				
7.62	06:00		1985.6	102.4		1305.9	67.31		599.7	30.91				
8.89	07:00		2186.3	112.7		1501.2	77.38		674.5	34.77				
10.16	08:00		2401.2	123.8		1625.3	83.78		724.3	37.33				
12.7	10:00		2569.6	132.5		1885.2	102.33		831.1	42.84				

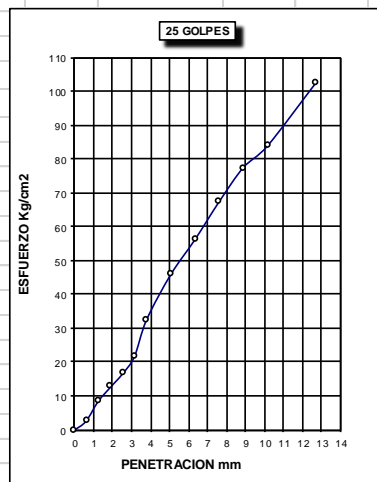


ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (C.B.R.)
(ASTM D 1883)

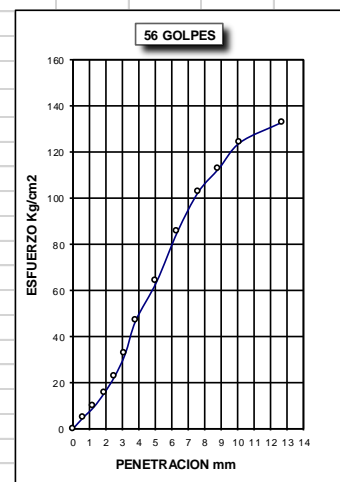
PROYECTO:	: "ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"	METODO DE COMPACTACION (ASTM D1557-91)	C
		MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)	2.00
		HUMEDAD OPTIMA (%)	11.52%
SOLICITADO:	: BACH. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	32.3%
UBICACIÓN:	: DISTRITO PUNO	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	19.0%
FECHA:	: MAYO DEL 2021	MUESTRA	SUCS: GP AASHTO: A-1-a (0)
REFERENCIA:	: PROYECTO DE TESIS	EM BEBIDO	4 DIAS



CBR (CORR.)= 17%



CBR (CORR.)= 24%

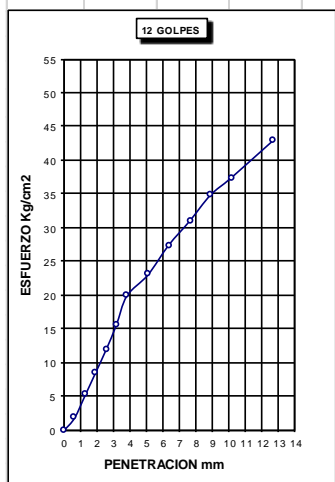
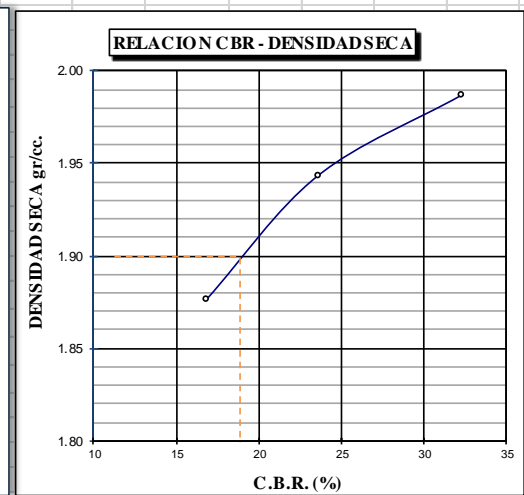
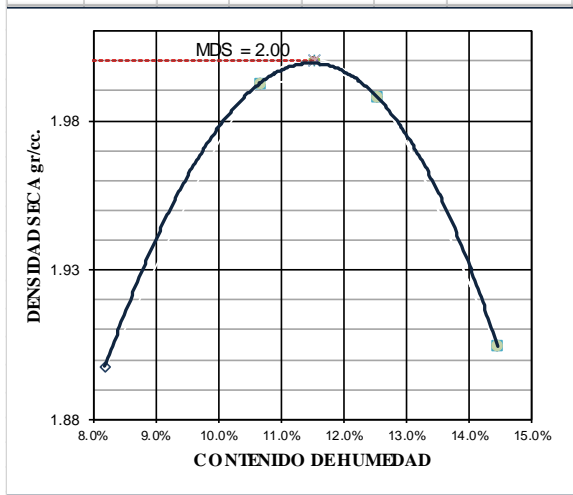


CBR (CORR.)= 32%

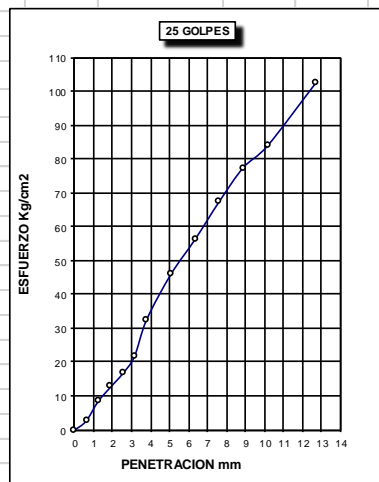


ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (C.B.R.)
(ASTM D 1883)

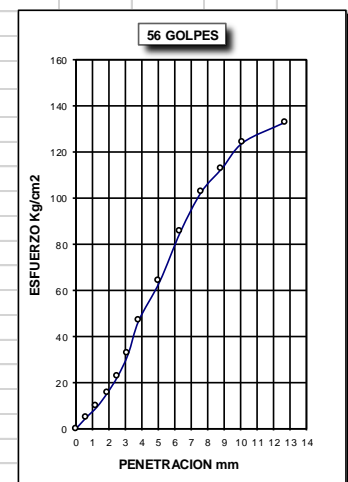
PROYECTO:	: "ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"	METODO DE COMPACTACION (ASTM D1557-91)	C
		MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)	2.00
		HUMEDAD OPTIMA (%)	11.52%
SOLICITADO:	: BACH. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	32.3%
UBICACIÓN:	: DISTRITO PUNO	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	19.0%
FECHA:	: JUNIO DEL 2021	MUESTRA	SUCS: GP AASHTO: A-1-a (0)
REFERENCIA:	: PROYECTO DE TESIS	EM BEBIDO	4 DIAS



CBR (CORR.)= 17%



CBR (CORR.)= 24%



CBR (CORR.)= 32%



PROYECTO

: "ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"

SOLICITANTE : BACH. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO

UBICACION : DISTRITO PUNO

FECHA : MAYO DEL 2021

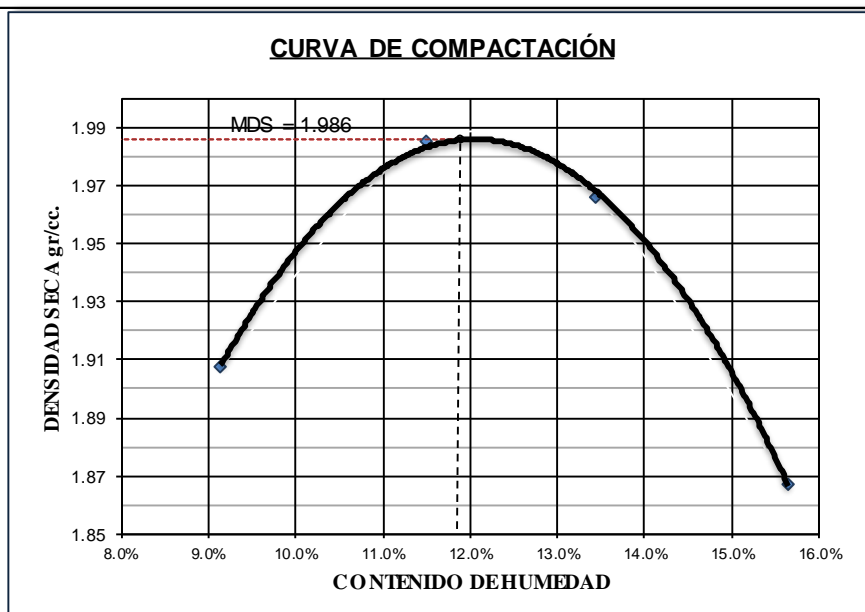
REFERENCIA : PROYECTO DE TESIS

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
(NTP 339.141 , ASTM D 1557)**

DATOS DE LA MUESTRA: **SUELO NATURAL**
UBICACIÓN : VIA PUNO MAÑAZO KM 09+300
CANTERA : ALTO PUNO
PROFUNDIDAD : 0.55 m

MOLDE No No DE CAPAS		1	VOLUMEN DEL MOLDE		2114 cc
		5	GOLPES POR CAPA		56
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	13265	12987	13301	13151
Peso del Molde	gr.	8585	8585	8585	8585
Peso del Suelo Humedo	gr.	4680	4402	4716	4566
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	2.21	2.08	2.23	2.16
N° TARA		B-1	B-03	C-1	C-3
Peso de la Tara	gr.	44.15	48.52	45.89	46.84
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	425.26	452.61	285.56	295.65
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	385.95	418.76	257.16	261.99
Peso del Agua	gr.	39.31	33.85	28.40	33.66
Peso del Suelo Seco	gr.	341.80	370.24	211.27	215.15
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	11.50	9.14	13.44	15.64
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1.985	1.908	1.966	1.867

METODO : C	MAXIMA DENSIDAD SECA :	1.986 gr/cc
	HUMEDAD OPTIMA :	11.89 %





**ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (CBR)
 ASTM D 1883**

PROYECTO : "ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"	MUESTRA : SUCS: GP AASHTO: A-1-a (0)
SOLICITANTE : BACH. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO	PROFUNDIDAD : 1.50m.
LUGAR : DISTRITO PUNO	CALICATA : C-2
FECHA : MAYO DEL 2021	EMBEBIDO : 4 DIAS
REFERENCIA : PROYECTO DE TESIS	

MOLDE No	A-11		C-12		D-01	
No DE CAPAS	5		5		5	
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	12651	12672	11985	12025	13254	13312
Peso del Molde	gr.	7861	7862	7356	7356	8911	8912
Peso del Suelo Humedo	gr.	4790	4810	4629	4669	4343	4400
Volumen del Suelo	cc.	2121	2121	2122	2122	2123	2123
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	2.259	2.268	2.182	2.201	2.045	2.072

Capsula No	No	B-1	B-2	C-1	C-2	D-1	D-2
Suelo Humedo + Capsula	gr.	263.25	281.25	230.52	382.52	251.00	301.25
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	241.65	254.73	211.69	345.12	230.12	266.01
Peso del Agua	gr.	21.60	26.52	18.83	37.40	20.88	35.24
Peso de la Capsula	gr.	48.58	44.59	46.85	51.25	48.52	45.29
Peso del Suelo Seco	gr.	193.07	210.14	164.84	293.87	181.60	220.72
% de Humedad	%	11.19%	12.62%	11.42%	12.73%	11.50%	15.97%
Promedio de Humedad	%	11.19%	12.62%	11.42%	12.73%	11.50%	15.97%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	2.031	2.014	1.958	1.952	1.834	1.787

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion		Dial	Expansion		Dial	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
04/06/2021	09:30 a. m.	0	15.258	0.000	0.000	5.265	0.000	0.000	8.596	0.000	0.000
05/06/2021	09:30 a. m.	24h	15.258	0.000	0.000	5.267	0.002	0.002	8.598	0.002	0.002
06/06/2021	09:30 a. m.	72h	15.259	0.001	0.001	5.268	0.003	0.003	8.601	0.005	0.004
07/06/2021	09:30 p. m.	96h	15.260	0.002	0.002	5.270	0.005	0.004	8.603	0.007	0.006

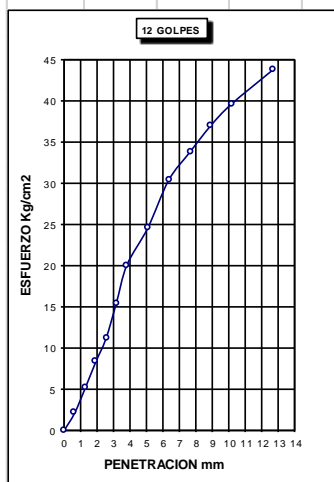
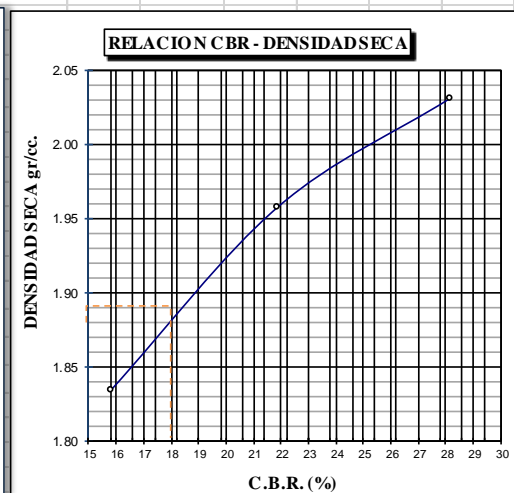
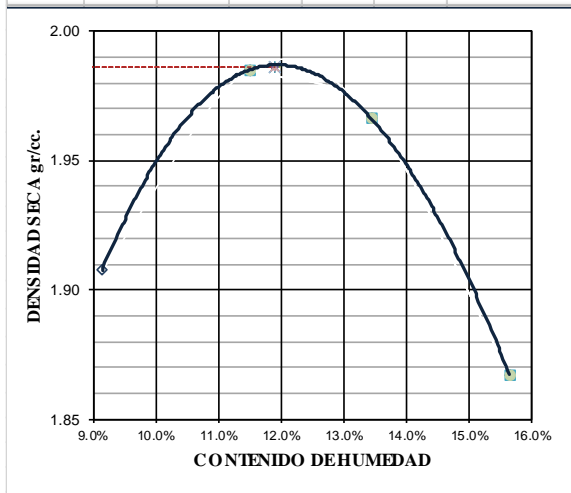
PENETRACIÓN

Penetración (mm)	Tiempo (Seg)	Carga Est.	MOLDE No A-11				MOLDE No C-12				MOLDE No D-01			
			Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.	Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.	Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.
0	00:00		0.0	0.0		0.0	0.00		0.0	0.00		0.0	0.00	
0.63	00:30		95.2	4.9		72.5	3.74		40.2	2.07				
1.27	01:00		185.3	9.6		142.8	7.36		98.3	5.06				
1.91	01:30		269.6	13.9		201.8	10.40		159.7	8.23				
2.54	02:00	70.31	385.0	19.8	28	298.5	15.39	22	215.4	11.0	18			
3.17	02:30		489.6	25.2		389.3	20.06		298.5	15.39				
3.81	03:00		615.3	31.7		501.2	25.83		387.9	19.99				
5.09	04:00	105.00	784.3	40.4	39	689.3	35.53	34	475.8	24.53	23			
6.35	05:00		985.3	50.8		881.7	45.45		587.2	30.27				
7.62	06:00		1125.8	58.0		1005.8	51.85		652.2	33.62				
8.89	07:00		1358.9	70.0		1145.1	59.03		714.5	36.83				
10.16	08:00		1582.3	81.6		1352.3	69.71		765.8	39.47				
12.7	10:00		1858.2	95.8		1589.6	81.94		846.9	43.65				

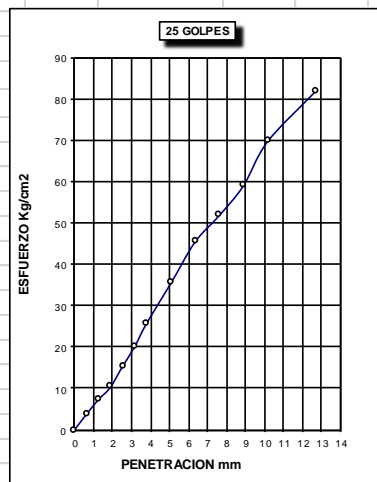


**ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (C.B.R.)
 (ASTM D 1883)**

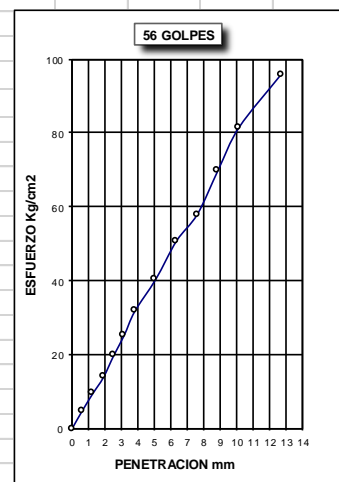
PROYECTO:	: "ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"	METODO DE COMPACTACION (ASTM D1557-91)	C
		MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)	1.99
		HUMEDAD OPTIMA (%)	11.89%
SOLICITADO:	: BACH. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	28.2%
UBICACIÓN:	: DISTRITO PUNO	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	18.2%
FECHA:	: MAYO DEL 2021	MUESTRA	SUCS: GP AASHTO: A-1-a (0)
REFERENCIA:	: PROYECTO DE TESIS	EM BEBIDO	4 DIAS



CBR (CORR.)= 16%



CBR (CORR.)= 22%



CBR (CORR.)= 28%

ENSAYOS DE LABORATORIO CANTERA ALTO PUNO

	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA	
---	--	---

PROYECTO : ESTABILIZACION QUIMICA DE SUELO CON CAL EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO-MAÑAZO"
SOLICITANTE : Bach. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO
MUESTRA : SUELO NATURAL
FECHA : JUNIO DEL 2021

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

DATOS DE LA MUESTRA: SUELO NATURAL
UBICACIÓN : C.P. ALTO PUNO - PUNO
CANTERA : ALTO PUNO

Nro De Tara	H-01	H-03	P-08
Peso de Tara	47.67	43.16	47.32
Peso de Tara + M. Humeda	445.09	420.48	342.44
Peso de Tara + M. Seca	408.38	388.78	312.71
Peso de Agua	36.71	31.70	29.73
Peso Muestra Seca	360.71	345.62	265.39
Contenido de humedad W%	10.18	9.17	11.20
Promedio cont. Humedad W%	10.18 %		

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.



PROYECTO : ESTABILIZACION QUIMICA DE SUELO CON CAL EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO-MAÑAZO"

SOLICITANTE : Bach. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO

MUESTRA : SUELO NATURAL

FECHA : JUNIO DEL 2021

ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D421)

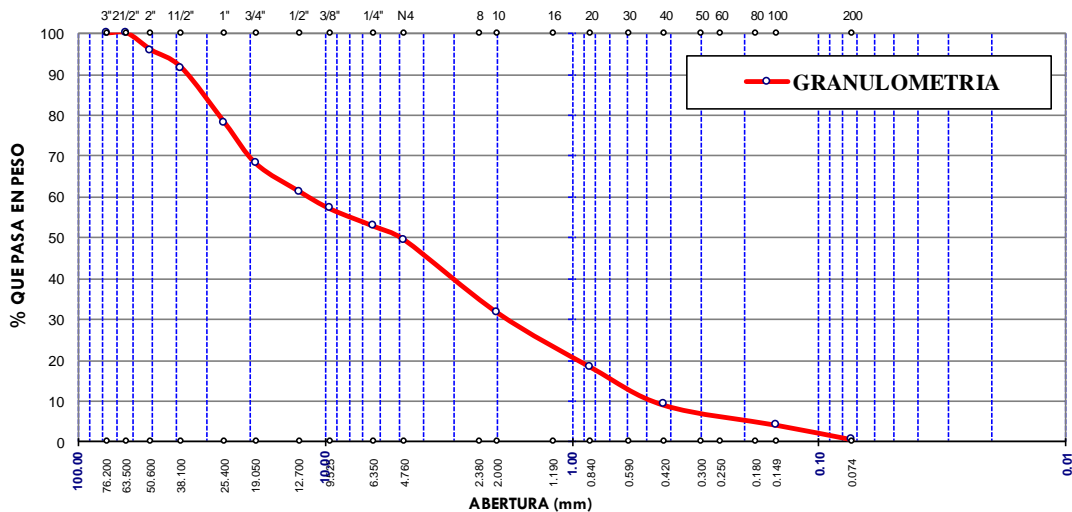
DATOS DE LA MUESTRA SUELO NATURAL

UBICACIÓN : C.P. ALTO PUNO - PUNO

CANTERA : ALTO PUNO

Nº DE MALLAS	ABERT. DE MALL. (mm)	PESO RETENIDO	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMUL	% QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200			0.00	100.00		Peso Inicial : 8656.0 gr
2 1/2"	63.500		0.00	0.00	100.00		CLASIFICACION DEL SUELO
2"	50.800	354.32	4.09	4.09	95.91		Limite Liquido : 29.46%
1 1/2"	38.100	382.06	4.41	8.51	91.49		Limite Plastico : 25.48%
1"	25.400	1176.59	13.59	22.10	77.90		Indice Plastico : 3.98%
3/4"	19.050	850.30	9.82	31.92	68.08		CLASIFICACION DEL SUELO
1/2"	12.700	588.55	6.80	38.72	61.28		AASHTO : A-1-a (0)
3/8"	9.525	367.67	4.25	42.97	57.03		SUCS : GP
1/4"	6.350	367.67	4.25	47.22	52.78		% de Grava : 50.62 %
Nº 4	4.760	662.1	7.65	50.62	49.38		% de Arena : 48.64 %
Nº 6	3.360						% Pasa Nº 200 : 0.75 %
Nº 8	2.380	48.59	12.00	62.62	37.38		Grava mal graduada, mezclas de grava y arena
Nº 10	2.000	23.44	5.79	68.40	31.60		Observaciones :
Nº 16	1.190						
Nº 20	0.840	53.73	13.27	81.67	18.33		
Nº 30	0.590		0.00				
Nº 40	0.426	37.24	9.19	90.86	9.14		
Nº 50	0.297	12.62	3.12	93.98	6.02		
Nº 80	0.177						
Nº 100	0.149	7.13	1.76	95.74	4.26		
Nº 200	0.074	14.23	3.51	99.25	0.75		
-200		3.02	0.75	100.00	0.00		

CURVA GRANULOMETRICA MALLAS U.S. STANDARD





PROYECTO : ESTABILIZACION QUIMICA DE SUELO CON CAL EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO
KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO-MAÑAZO"
SOLICITANTE : : Bach. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO
MUESTRA : : SUELO NATURAL
FECHA : : JUNIO DEL 2021

LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)

DATOS DE LA MUESTRA SUELO NATURAL
UBICACIÓN : C.P. ALTO PUNO - PUNO
CANTERA : ALTO PUNO

LIMITE LIQUIDO

# Tara		L-11	L-12	L-13	L-14
Peso de la Tara	gr.	27.94	35.02	26.68	27.54
T. + Suelo Húmedo	gr.	44.03	62.46	50.27	39.10
T. + Suelo Seco	gr.	40.30	56.79	44.44	36.21
Peso del Agua	gr.	3.73	5.67	5.83	2.89
Suelo Seco	gr.	12.36	21.77	17.76	8.67
% de Humedad		30.18	26.05	32.83	33.33
Nro. De Golpes		31	21	18	27

LIMITE PLASTICO

# Tara		L-15	L-22	L-16
Peso de la Tara	gr.	28.16	27.21	28.21
T. + Suelo Húmedo	gr.	32.16	31.92	32.25
T. + Suelo Seco	gr.	31.48	30.91	31.35
Peso del Agua	gr.	0.68	1.01	0.90
Suelo Seco	gr.	3.32	3.70	3.14
% de Humedad		20.5	27.3	28.7

LIMITE LIQUIDO L.L. = 29.46 %
LIMITE PLASTICO L.P. = 25.48 %
INDICE DE PLASTICIDAD L.P. = 3.98 %

GRAFICA DE LIMITE LIQUIDO





PROYECTO : ESTABILIZACION QUIMICA DE SUELO CON CAL EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO
KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO-MAÑAZO"
SOLICITANTE : : Bach. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO
MUESTRA : : SUELO NATURAL
FECHA : : JUNIO DEL 2021

LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)

DATOS DE LA MUESTRA SUELO NATURAL + 2% CAL
UBICACIÓN : C.P. ALTO PUNO - PUNO
CANTERA : ALTO PUNO

LIMITE LIQUIDO

# Tara		L-01	L-02	L-04	L-03
Peso de la Tara	gr.	26.72	35.05	29.62	28.15
T. + Suelo Húmedo	gr.	45.01	59.08	43.26	41.47
T. + Suelo Seco	gr.	39.85	52.54	39.95	37.91
Peso del Agua	gr.	5.16	6.54	3.31	3.56
Suelo Seco	gr.	13.13	17.49	10.33	9.76
% de Humedad		39.30	37.39	32.04	36.48
Nro. De Golpes		10	17	33	27

LIMITE PLASTICO

# Tara		L-05	L-02	L-06	
Peso de la Tara	gr.	28.48	27.95	28.21	
T. + Suelo Húmedo	gr.	35.49	34.66	32.25	
T. + Suelo Seco	gr.	33.66	33.05	31.35	
Peso del Agua	gr.	1.83	1.61	0.90	
Suelo Seco	gr.	5.18	5.10	3.14	
% de Humedad		35.3	31.6	28.7	

LIMITE LIQUIDO L.L. = 35.19 %
LIMITE PLASTICO L.P. = 31.85 %
INDICE DE PLASTICIDAD L.P. = 3.34 %

GRAFICA DE LIMITE LIQUIDO





PROYECTO : ESTABILIZACION QUIMICA DE SUELO CON CAL EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO
KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO-MAÑAZO"
SOLICITANTE : : Bach. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO
MUESTRA : : SUELO NATURAL
FECHA : : JUNIO DEL 2021

LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)

DATOS DE LA MUESTRA SUELO NATURAL + 4 %

UBICACIÓN : C.P. ALTO PUNO - PUNO

CANTERA : ALTO PUNO

LIMITE LIQUIDO

# Tara		L-01	L-02	L-04	L-03
Peso de la Tara	gr.	10.82	10.65	10.45	10.47
T. + Suelo Húmedo	gr.	29.77	29.35	29.15	30.48
T. + Suelo Seco	gr.	24.88	24.93	24.77	25.69
Peso del Agua	gr.	4.89	4.42	4.38	4.79
Suelo Seco	gr.	14.06	14.28	14.32	15.22
% de Humedad		34.78	30.95	30.59	31.47
Nro. De Golpes		12	18	21	31

LIMITE PLASTICO

# Tara		L-05	L-01	L-06
Peso de la Tara	gr.	10.87	10.27	10.45
T. + Suelo Húmedo	gr.	16.88	15.37	17.52
T. + Suelo Seco	gr.	15.61	14.27	15.91
Peso del Agua	gr.	1.27	1.10	1.61
Suelo Seco	gr.	4.74	4.00	5.46
% de Humedad		26.79	27.50	29.49

LIMITE LIQUIDO L.L. = 31.2 %
LIMITE PLASTICO L.P. = 27.9 %
INDICE DE PLASTICIDAD L.P. = 3.23 %

GRAFICA DE LIMITE LIQUIDO





PROYECTO : " ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"
 SOLICITANTE : : Bach. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO
 MUESTRA : : SUELO NATURAL + CAL 6%
 FECHA : : JUNIO DEL 2021

**LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)**

DATOS DE LA MUESTRA : SUELO NATURAL + CAL 6%

UBICACIÓN : C.P. ALTO PUNO

CANTERA : ALTO PUNO

LIMITE LIQUIDO

# Tara		H-02	H-07	H-04	H-06
Peso de la Tara	gr.	27.98	27.96	27.33	27.63
T. + Suelo Húmedo	gr.	50.08	57.84	44.25	44.26
T. + Suelo Seco	gr.	44.26	50.32	40.23	40.00
Peso del Agua	gr.	5.82	7.52	4.02	4.26
Suelo Seco	gr.	16.28	22.36	12.90	12.37
% de Humedad		35.75	33.63	31.16	34.44
Nro. De Golpes		14	18	34	25

LIMITE PLASTICO

# Tara		L-05	L-02	L-06
Peso de la Tara	gr.	27.91	27.21	27.41
T. + Suelo Húmedo	gr.	33.06	32.31	32.50
T. + Suelo Seco	gr.	31.86	31.07	31.35
Peso del Agua	gr.	1.20	1.24	1.15
Suelo Seco	gr.	3.95	3.86	3.94
% de Humedad		30.4	32.1	29.2

LIMITE LIQUIDO L.L. = 33.31 %
 LIMITE PLASTICO L.P. = 30.56 %
 INDICE DE PLASTICIDAD L.P. = 2.75 %

GRAFICA DE LIMITE LIQUIDO





PROYECTO : " ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"
SOLICITANTE : : Bach. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO
MUESTRA : : SUELO NATURAL + CAL 8%
FECHA : : JUNIO DEL 2021

**LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)**

DATOS DE LA MUESTRA: SUELO NATURAL + CAL 8%

UBICACIÓN: C. P. ALTO PUNO

CANTERA: ALTO PUNO

LIMITE LIQUIDO

# Tara		L-01	L-02	L-04	L-03
Peso de la Tara	gr.	27.94	28.94	28.16	35.03
T. + Suelo Húmedo	gr.	53.68	53.24	50.76	60.98
T. + Suelo Seco	gr.	46.71	46.72	44.97	54.67
Peso del Agua	gr.	6.97	6.52	5.79	6.31
Suelo Seco	gr.	18.77	17.78	16.81	19.64
% de Humedad		37.13	36.67	34.44	32.13
Nro. De Golpes		11	17	22	31

LIMITE PLASTICO

# Tara		L-05	L-02	L-06	
Peso de la Tara	gr.	27.29	10.82	27.22	
T. + Suelo Húmedo	gr.	30.92	14.58	30.85	
T. + Suelo Seco	gr.	30.04	13.72	29.95	
Peso del Agua	gr.	0.88	0.86	0.90	
Suelo Seco	gr.	2.75	2.90	2.73	
% de Humedad		32.0	29.7	33.0	

LIMITE LIQUIDO L.L. = 33.62 %
LIMITE PLASTICO L.P. = 31.54 %
INDICE DE PLASTICIDAD L.P. = 2.08 %

GRAFICA DE LIMITE LIQUIDO





PROYECTO

: "ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"

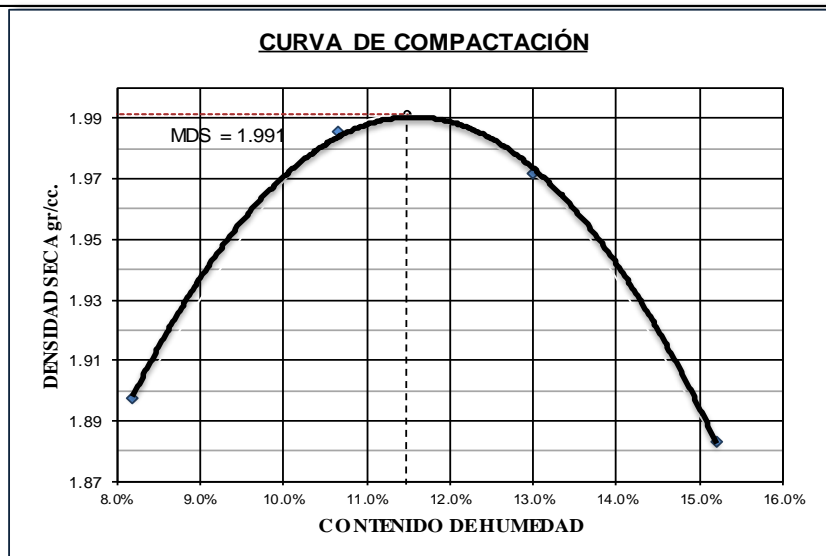
SOLICITANTE : BACH. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO
UBICACION : DISTRITO PUNO
FECHA : JUNIO DEL 2021
REFERENCIA : PROYECTO DE TESIS

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
(NTP 339.141 , ASTM D 1557)**

DATOS DE LA MUESTRA: **SUELO NATURAL**
UBICACIÓN : C.P. ALTO PUNO
CANTERA : ALTO PUNO
PROFUNDIDAD : 0+00

MOLDE No		1	VOLUMEN DEL MOLDE		2114 cc
No DE CAPAS		5	GOLPES POR CAPA		56
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	13708	13404	13774	13650
Peso del Molde	gr.	9063	9063	9063	9063
Peso del Suelo Humedo	gr.	4645	4341	4711	4587
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	2.20	2.05	2.23	2.17
N° TARA		H.30	P-08	N-10	H-02
Peso de la Tara	gr.	43.16	47.67	46.67	47.36
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	420.48	445.09	281.29	290.18
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	384.15	415.00	255.68	260.00
Peso del Agua	gr.	36.33	30.09	25.61	30.18
Peso del Suelo Seco	gr.	340.99	367.33	209.01	212.64
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	10.65	8.19	13.00	15.20
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1.985	1.898	1.972	1.883

METODO : C	MAXIMA DENSIDAD SECA :	1.991 gr/cc
	HUMEDAD OPTIMA :	11.50 %





ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (CBR)
ASTM D 1883

PROYECTO : "ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"	MUESTRA : SUCS: GP AASHTO: A-1-a (0)
SOLICITANTE : BACH. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO	PROFUNDIDAD : 1.50m.
LUGAR : DISTRITO PUNO	CALICATA : C-1
FECHA : JUNIO DEL 2021	EMBEBIDO : 4 DIAS
REFERENCIA : PROYECTO DE TESIS	

MOLDE No		08/25		HP		A-20	
No DE CAPAS		5		5		5	
NUMERO DE GOLPES POR CAPA		56		25		12	
CONDICIONES DE LA MUESTRA		SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	11644	11660	12815	12864	12053	12191
Peso del Molde	gr.	6845	6845	8229	8229	7726	7726
Peso del Suelo Humedo	gr.	4799	4815	4586	4635	4327	4465
Volumen del Suelo	cc.	2121	2121	2122	2122	2123	2123
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	2.263	2.270	2.162	2.185	2.038	2.103

Capsula No	No	H-020	P-09	P-08	P-07	110	108
Suelo Humedo + Capsula	gr.	253.86	280.13	240.01	362.65	180.81	291.81
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	233.33	253.77	220.21	327.83	167.35	257.33
Peso del Agua	gr.	20.53	26.36	19.80	34.82	13.46	34.48
Peso de la Capsula	gr.	49.48	45.50	47.33	57.59	47.40	46.73
Peso del Suelo Seco	gr.	183.85	208.27	172.88	270.24	119.95	210.60
% de Humedad	%	11.17%	12.66%	11.45%	12.88%	11.22%	16.37%
Promedio de Humedad	%	11.17%	12.66%	11.45%	12.88%	11.22%	16.37%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	2.036	2.015	1.939	1.935	1.832	1.807

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion		Dial	Expansion		Dial	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
17/06/2021	6:00pm	0	7.669	0.000	0.000	7.410	0.000	0.000	7.793	0.000	0.000
18/06/2021	6:15pm	24h	7.669	0.000	0.000	7.411	0.001	0.001	7.798	0.005	0.004
19/06/2021	6:13pm	62h	7.670	0.001	0.001	7.412	0.002	0.002	7.804	0.011	0.009
20/06/2021	6:12pm	88h	7.670	0.001	0.001	7.414	0.004	0.003	7.806	0.013	0.011

PENETRACIÓN

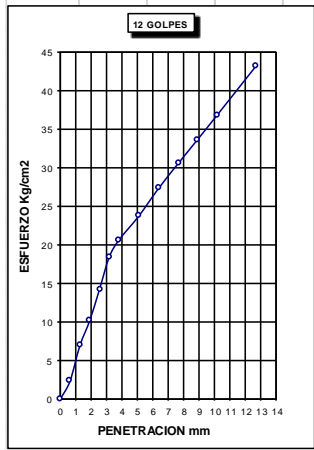
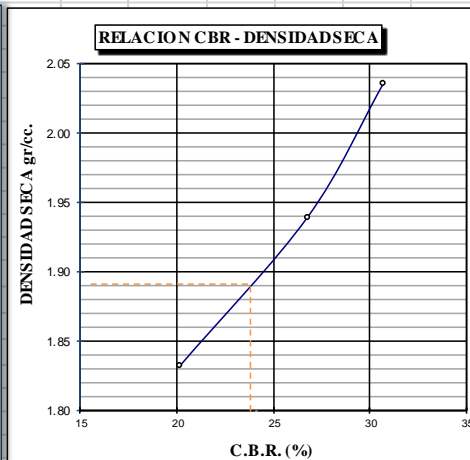
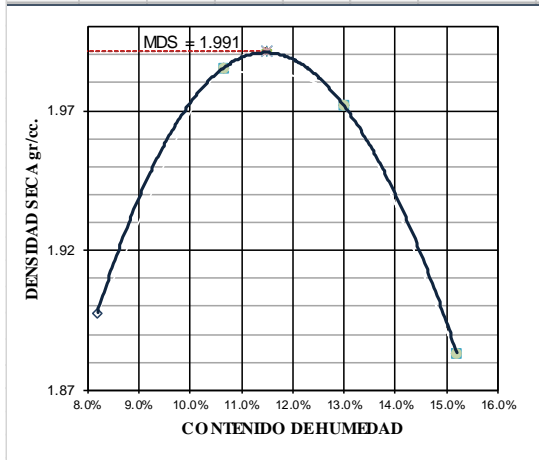
Penetración (mm)	Tiempo (Seg)	Carga Est.	MOLDE No 08/25				MOLDE No HP				MOLDE No A-20			
			Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.	Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.	Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.
0	00:00		0.0	0.0		0.0	0.00		0.0	0.00				
0.63	00:30		71.2	3.7		48.2	2.48		45.2	2.33				
1.27	01:00		170.3	8.8		154.2	7.95		134.2	6.92				
1.91	01:30		288.4	14.9		235.6	12.14		197.2	10.16	20			
2.54	02:00	70.31	415.5	21.4	30	355.9	18.35	26	275.3	14.19	20			
3.17	02:30		589.6	30.4		468.9	24.17		356.2	18.36				
3.81	03:00		805.0	41.5		641.3	33.06		399.6	20.60	23			
5.09	04:00	105.00	125.6	58.0	55	890.2	45.89	44	459.6	23.69	23			
6.35	05:00		1510.2	77.8		1141.8	58.86		527.8	27.21				
7.62	06:00		1935.5	99.8		1334.3	68.78		590.3	30.43				
8.89	07:00		2139.5	110.3		1499.3	77.28		650.9	33.55				
10.16	08:00		2336.3	120.4		1641.2	84.60		712.40	36.72				
12.7	10:00		2525.5	130.2		1995.8	102.88		836.50	43.12				

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.

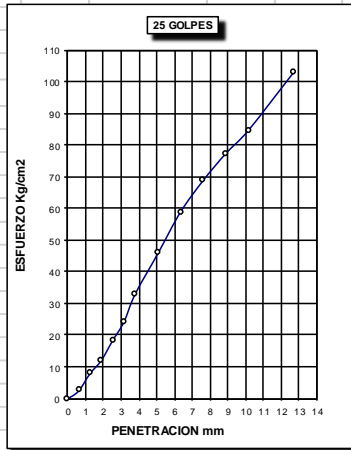


**ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (C.B.R.)
 (ASTM D 1883)**

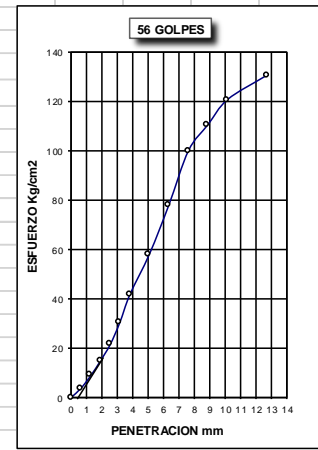
PROYECTO:	: "ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"	METODO DE COMPACTACION (ASTM D1557-91)	C
		MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)	1.99
		HUMEDAD OPTIMA (%)	11.50%
SOLICITADO:	: BACH. JUAN VLADIMIR LIMSE BERRIO	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	30.7%
UBICACIÓN:	: DISTRITO PUNO	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	23.9%
FECHA:	: JUNIO DEL 2021	MUESTRA	SUCS: GP AASHTO: A-1-a (0)
REFERENCIA:	: PROYECTO DE TESIS	EMBEBIDO	4 DIAS



CBR (CORR.)= 20%



CBR (CORR.)= 27%



CBR (CORR.)= 30.7%



PROYECTO : " ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"

SOLICITANTE : Bach. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO

UBICACION : DISTRITO DE PUNO

FECHA : JULIO DEL 2021

REFERENCIA : PROYECTO DE TESIS

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
(NTP 339.141 , ASTM D 1557)**

DATOS DE LA MUESTRA: :SUELO NATURAL + 2 % CAL

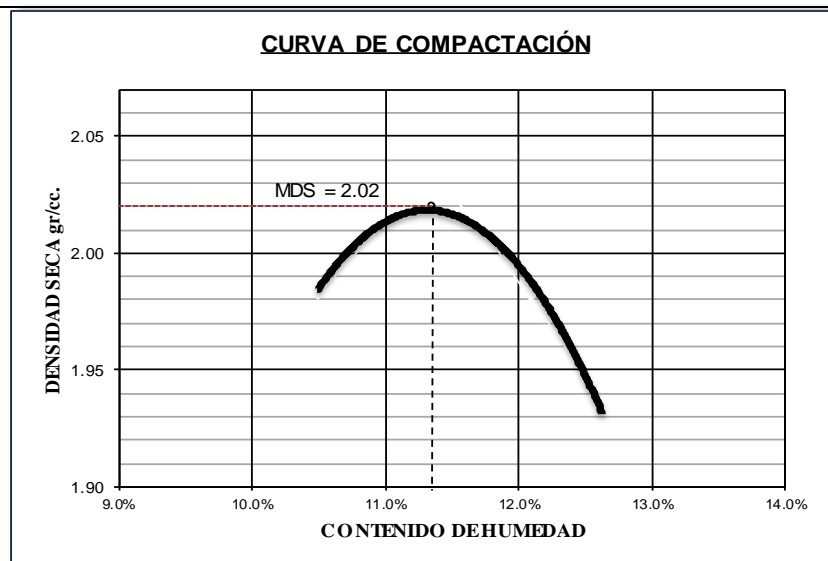
UBICACIÓN : DISTRITO OUNO

CANTERA : ALTO PUNO

PROFUNDIDAD : : 1.50 m

MOLDE No No DE CAPAS		1	VOLUMEN DEL MOLDE		2114 cc	
		5	GOLPES POR CAPA		56	
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	13695	13831	13754	13671	13404
Peso del Molde	gr.	9063	9063	9063	9063	9063
Peso del Suelo Humedo	gr.	4632	4768	4691	4608	4341
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	2.19	2.26	2.22	2.18	2.05
Nº TARA		H-10	110	H-01	R-21	R-22
Peso de la Tara	gr.	47.51	47.42	45.86	48.50	47.67
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	332.15	318.40	274.70	314.87	345.25
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	305.12	290.71	250.00	285.00	318.29
Peso del Agua	gr.	27.03	27.69	24.70	29.87	26.96
Peso del Suelo Seco	gr.	257.61	243.29	204.14	236.50	270.62
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	10.49	11.38	12.10	12.63	9.96
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1.983	2.025	1.979	1.935	1.867

METODO : C	MAXIMA DENSIDAD SECA : 2.02 gr/cc
	HUMEDAD OPTIMA : 11.35 %





ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (CBR)
ASTM D 1883

PROYECTO : " ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"	MUESTRA : SUCS: GP AASHTO: A-1-a (0)
SOLICITANTE : Bach. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO	PROFUNDIDAD : 0+00
LUGAR : : DISTRITO DE PUNO	CALICATA : 01
FECHA : : JULIO DEL 2021	EMBEBIDO : 4 DIAS
REFERENCIA : : PROYECTO DE TESIS	CAL : 2%

MOLDE No	N2-56		3C-25		N-7	
No DE CAPAS	5		5		5	
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	12711	12714	11324	11350	12708	12765
Peso del Molde	gr.	7994	7994	6668	6668	8207	8207
Peso del Suelo Humedo	gr.	4717	4720	4656	4682	4501	4558
Volumen del Suelo	cc.	2161	2161	2183	2183	2168	2168
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	2.183	2.185	2.133	2.145	2.076	2.102

Capsula No	No	H-01	J-201	R-21	J-203	H-10	P-05
Suelo Humedo + Capsula	gr.	303.93	172.82	295.78	190.03	312.28	353.34
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	272.50	155.59	267.70	171.22	282.19	316.00
Peso del Agua	gr.	314.3	17.23	28.08	18.81	30.09	37.34
Peso de la Capsula	gr.	45.83	26.47	48.50	26.14	47.46	52.29
Peso del Suelo Seco	gr.	226.67	129.12	219.20	145.08	234.73	263.71
% de Humedad	%	13.87%	13.34%	12.81%	12.97%	12.82%	14.16%
Promedio de Humedad	%	13.87%	13.34%	12.81%	12.97%	12.82%	14.16%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.917	1.927	1.891	1.899	1.840	1.841

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion		Dial	Expansion		Dial	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
01/07/2021	3:00pm	0	6.479	0.000	0.000	5.118	0.000	0.000	0.312	0.000	0.000
02/07/2021	3:00pm	24h	6.480	0.001	0.001	5.118	0.000	0.000	0.316	0.004	0.003
03/07/2021	3:00pm	62h	6.481	0.002	0.002	5.119	0.001	0.001	0.317	0.005	0.004
04/07/2021	3:00pm	88h	6.481	0.002	0.002	5.121	0.003	0.003	0.319	0.007	0.006

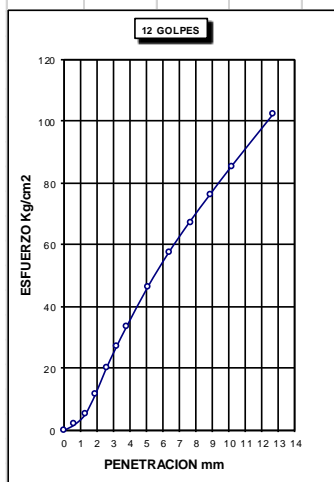
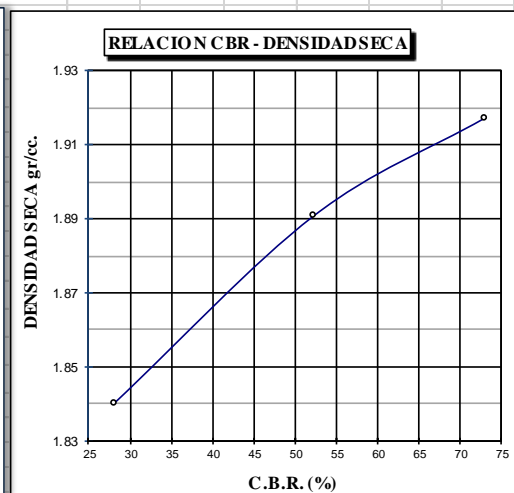
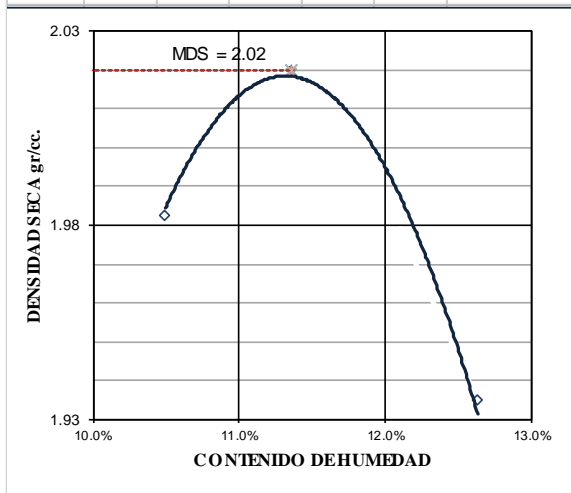
PENETRACIÓN

Penetración (mm)	Tiempo (Seg)	Carga Est.	MOLDE No N2-56				MOLDE No 3C-25				MOLDE No N-7			
			Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.	Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.	Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.
0	00:00		0.0	0.0		0.00	0.00		0.0	0.00				
0.63	00:30		321.3	16.6		152.23	7.85		35.9	185				
1.27	01:00		512.9	26.4		289.50	14.92		98.6	5.08				
1.91	01:30		701.5	36.2		425.90	21.95		227.4	11.72				
2.54	02:00	70.31	995.8	51.3	73%	712.52	36.73	32%	383.5	19.77	28%			
3.17	02:30		1155.2	59.5		925.26	47.69		520.7	26.84				
3.81	03:00		1354.4	69.8		1056.30	54.45		651.8	33.60				
5.09	04:00	105.00	1652.6	85.2	81%	1334.60	68.79	86%	898.5	46.31	44%			
6.35	05:00		1825.8	94.1		1641.70	84.62		1111.7	57.30				
7.62	06:00		2098.7	108.2		1904.90	98.19		1302.8	67.15				
8.89	07:00		2310.8	119.1		2149.40	110.79		1478.9	76.23				
10.16	08:00		2592.7	133.6		2386.80	123.03		1650.8	85.09				
12.7	10:00		3153.8	162.6		2824.80	145.61		1977.9	101.95				

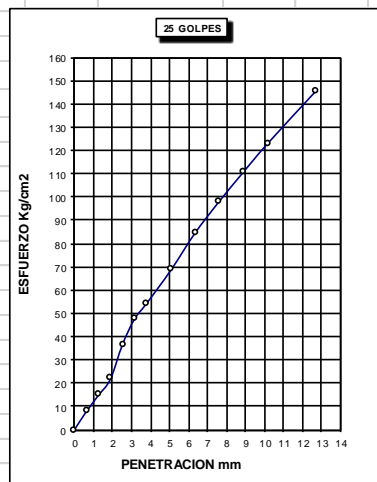


ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (C.B.R.)
(ASTM D 1883)

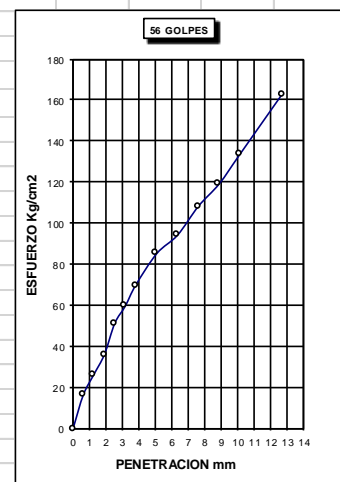
PROYECTO:	: " ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"	METODO DE COMPACTACION (ASTM D1557-91)	C
		MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)	2.02
		HUMEDAD OPTIMA (%)	11.35%
SOLICITADO:	: Bach. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	73.0%
UBICACIÓN:	: DISTRITO DE PUNO	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	66.0%
FECHA:	: JULIO DEL 2021	MUESTRA	SUCS: GP AASHTO: A-1-a (0)
REFERENCIA:	: PROYECTO DE TESIS	EM BEBIDO	4 DIAS



CBR (CORR.)= 28%



CBR (CORR.)= 52%



CBR (CORR.)= 73%



PROYECTO

: " ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"

SOLICITANTE : Bach. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO

UBICACION : DISTRITO DE PUNO

FECHA : JULIO DEL 2021

REFERENCIA : PROYECTO DE TESIS

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
(NTP 339.141 , ASTM D 1557)**

DATOS DE LA MUESTRA: **SUELO + CAL 4%**

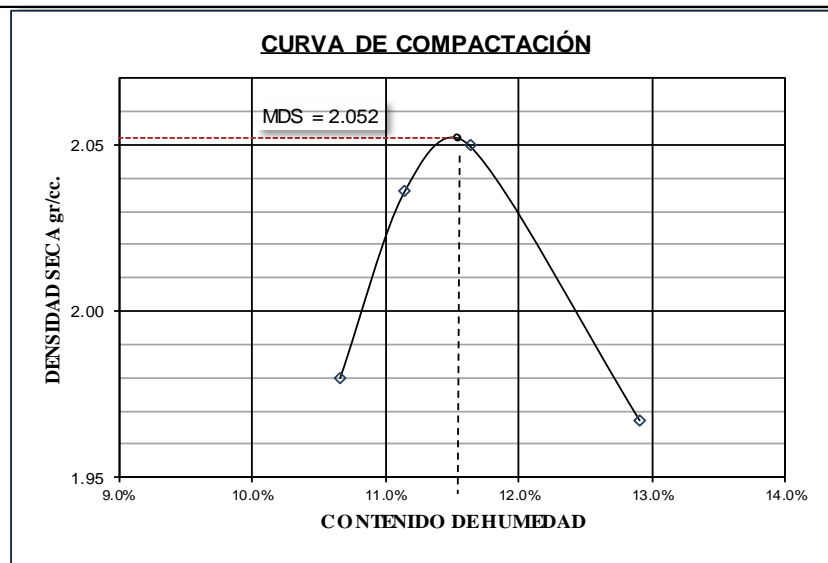
UBICACIÓN : : DISTRITO PUNO

CANTERA : : ALTO PUNO

PROFUNDIDAD : :1.50 m

MOLDE No No DE CAPAS		1	VOLUMEN DEL MOLDE		2114 cc	
		5	GOLPES POR CAPA		56	
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	13695	13848	13901	13759	13404
Peso del Molde	gr.	9063	9063	9063	9063	9063
Peso del Suelo Humedo	gr.	4632	4785	4838	4696	4341
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	2.19	2.26	2.29	2.22	2.05
Nº TARA		H-101	H-03	N-7	F-01	H-01
Peso de la Tara	gr.	52.37	48.48	47.71	46.29	47.67
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	326.67	300.25	278.00	280.82	445.09
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	300.25	275.00	254.00	254.00	425.07
Peso del Agua	gr.	26.42	25.25	24.00	26.82	20.02
Peso del Suelo Seco	gr.	247.88	226.52	206.29	207.71	377.40
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	10.66	11.15	11.63	12.91	5.30
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1.980	2.036	2.050	1.967	1.950

METODO : C	MAXIMA DENSIDAD SECA :	2.052 gr/cc
	HUMEDAD OPTIMA :	11.55 %





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (CBR)
ASTM D 1883

PROYECTO : " ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"	MUESTRA : SUCS: GP AASHTO: A-1-a (0)
SOLICITANTE : Bach. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO	PROFUNDIDAD : 1.50m.
LUGAR : DISTRITO DE PUNO	CALICATA : C-15
FECHA : JULIO DEL 2021	EMBEBIDO : 4 DIAS
REFERENCIA : PROYECTO DE TESIS	

MOLDE No	8/25		HP		A-20	
No DE CAPAS	5		5		5	
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	11748	11806	12945	13161	12135	12524
Peso del Molde	gr.	6845	6845	8229	8229	7726	7726
Peso del Suelo Humedo	gr.	4903	4961	4716	4932	4409	4798
Volumen del Suelo	cc.	2161	2161	2183	2183	2168	2168
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	2.269	2.296	2.160	2.259	2.034	2.213

Capsula No	No	F-01	H-02	M-36	P-02	H-03	P-10
Suelo Humedo + Capsula	gr.	326.06	258.69	295.88	339.13	308.47	311.21
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	296.79	234.86	270.15	306.00	282.21	278.33
Peso del Agua	gr.	29.27	23.83	25.73	33.13	26.26	32.88
Peso de la Capsula	gr.	46.36	47.37	45.46	51.99	48.46	46.02
Peso del Suelo Seco	gr.	250.43	187.49	224.69	254.01	233.75	232.31
% de Humedad	%	11.69%	12.71%	11.45%	13.04%	11.23%	14.15%
Promedio de Humedad	%	11.69%	12.71%	11.45%	13.04%	11.23%	14.15%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	2.032	2.037	1.938	1.999	1.828	1.939

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion		Dial	Expansion		Dial	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
28/06/20211	4:00pm	0	7.024	0.00	0.00	7.812	0.00	0.00	7.889	0.00	0.00
29/06/2021	4:00pm	24h	7.038	0.01	0.01	7.857	0.04	0.04	7.890	0.00	0.00
30/06/2019	4:00pm	48h	7.021	0.00	0.00	7.837	0.02	0.02	7.875	-0.01	-0.01
01/07/2019	4:00pm	72h	7.018	-0.01	-0.01	7.828	0.02	0.01	7.852	-0.04	-0.03

PENETRACIÓN

Penetración (mm)	Tiempo (Seg)	Carga Est.	MOLDE No 8/25				MOLDE No HP				MOLDE No A-20			
			Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.	Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.	Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.
0	00:00		0.0	0.0		0.00	0.00			0.0	0.00			
0.63	00:30		106.3	5.5		54.30	2.80			79.8	4.11			
1.27	01:00		459.6	23.7		144.60	7.45			360.7	18.59			
1.91	01:30		852.9	44.0		459.40	23.68			614.8	31.69			
2.54	02:00	70.31	1413.0	72.8		908.50	46.83	67		795.8	41.02			
3.17	02:30		1598.6	82.4		1008.40	51.98			987.4	50.90			
3.81	03:00		1809.6	93.3		1364.70	70.35			1262.2	68.05			
5.09	04:00	105.00	2498.9	128.8		1809.40	93.27			1382.1	71.24			
6.35	05:00		3006.8	155.0		2159.70	111.32			1598.2	82.38			
7.62	06:00		3577.7	184.4		2463.70	126.99			1793.3	92.44			
8.89	07:00		4105.9	211.6		2798.50	144.25			1971.2	101.61			
10.16	08:00		4601.9	237.2		3001.50	154.72			2149.3	110.79			
12.7	10:00		5124.6	264.2		3516.80	181.28			2458.8	126.74			

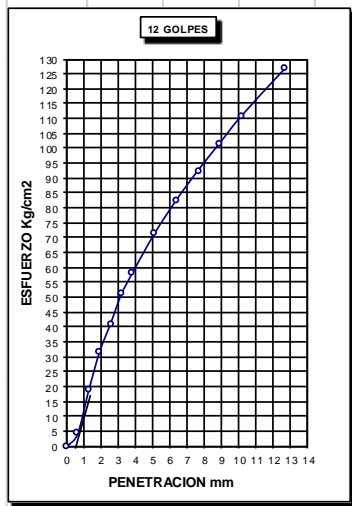
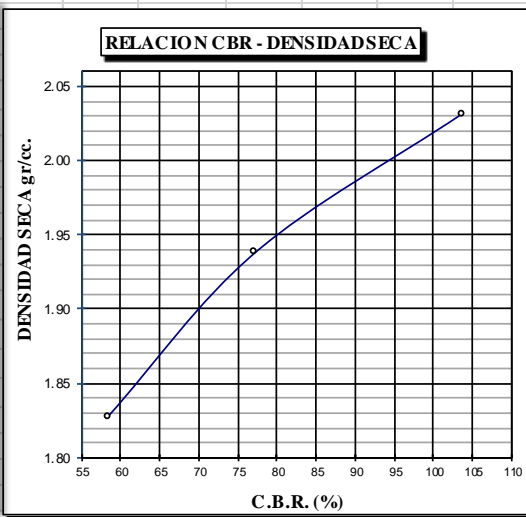
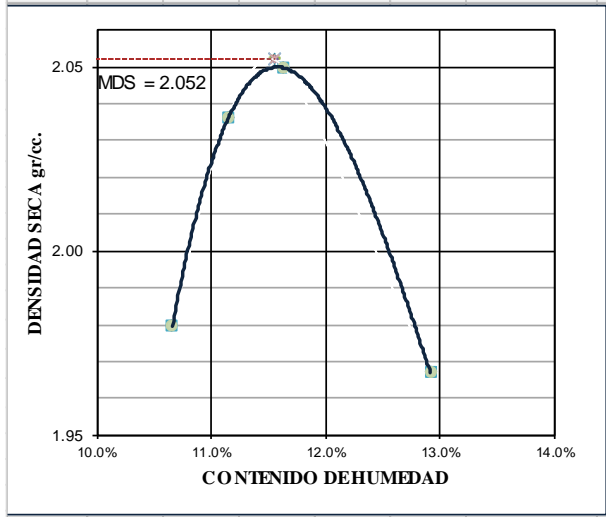


UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES

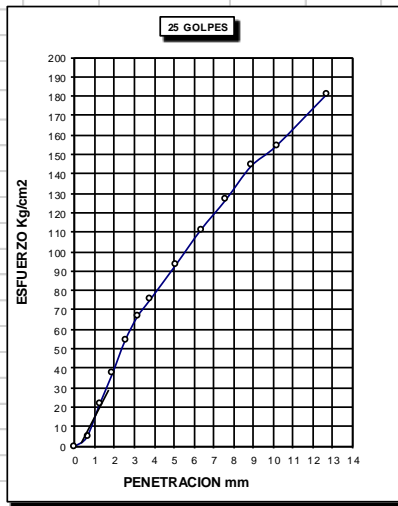


ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (C.B.R.)
(ASTM D 1883)

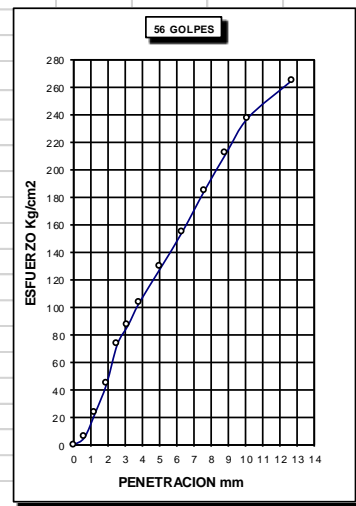
PROYECTO:	: " ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"	METODO DE COMPACTACION (ASTM D1557-91)	C
		MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)	2.05
		HUMEDAD OPTIMA (%)	11.55%
SOLICITADO:	: Bach. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	104%
UBICACIÓN:	: DISTRITO DE PUNO	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	80.0%
FECHA:	: JULIO DEL 2021	MUESTRA	SUCS: GP AASHTO: A-1-a (0)
REFERENCIA:	: PROYECTO DE TESIS	EMBEBIDO	4 DIAS



CBR (CORR.)= 58%



CBR (CORR.)= 77%



CBR (CORR.)= 104%



PROYECTO

: "ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"

SOLICITANTE

: BACH. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO

UBICACION

: DISTRITO PUNO

FECHA

: JUNIO DEL 2021

REFERENCIA

: PROYECTO DE TESIS

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
(NTP 339.141 , ASTM D 1557)**

DATOS DE LA MUESTRA:

SUELO + 6% DE CAL

UBICACIÓN :

C.P. ALTO PUNO

CANTERA :

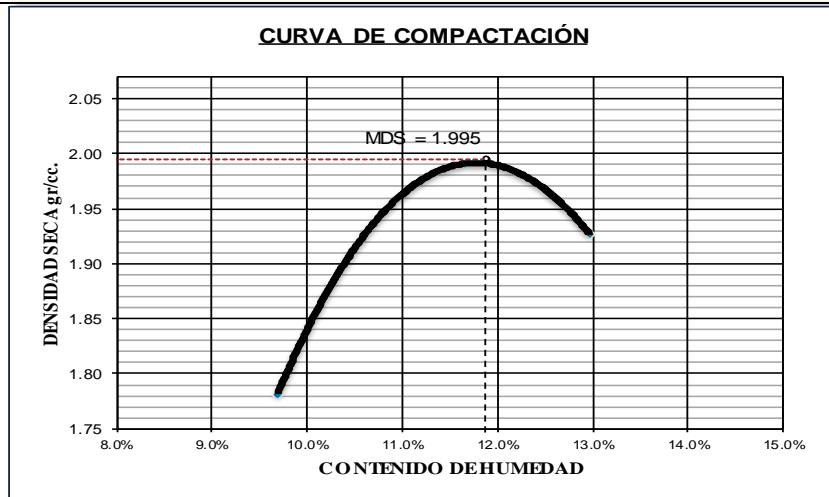
ALTO PUNO

PROFUNDIDAD :

1.50 m

MOLDE No		1	VOLUMEN DEL MOLDE		2114 cc
No DE CAPAS		5	GOLPES POR CAPA		56
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	13194	13467	13763	13665
Peso del Molde	gr.	9063	9063	9063	9063
Peso del Suelo Humedo	gr.	4131	4404	4700	4602
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	1.95	2.08	2.22	2.18
Nº TARA		109	P-14	P-0171	P-06A
Peso de la Tara	gr.	47.68	45.86	56.44	54.71
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	303.66	352.43	395.05	319.83
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	281.05	323.79	359.72	289.39
Peso del Agua	gr.	22.61	28.64	35.33	30.44
Peso del Suelo Seco	gr.	233.37	277.93	303.28	234.68
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	9.69	10.30	11.65	12.97
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1.781	1.888	1.991	1.927

METODO : C	MAXIMA DENSIDAD SECA :	1.995 gr/cc
	HUMEDAD OPTIMA :	11.99 %





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (CBR)
ASTM D 1883

PROYECTO : "ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"	MUESTRA : SUCS: GP AASHTO: A-1-a (0)
SOLICITANTE : BACH. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO	PROFUNDIDAD : 1.50 m
LUGAR : DISTRITO PUNO	CALICATA : C-1
FECHA : JUNIO DEL 2021	EMBEBIDO : 4 DIAS
REFERENCIA : PROYECTO DE TESIS	

MOLDE No	8/25		HP		A-20	
No DE CAPAS	5		5		5	
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	11544	11562	12779	12837	12062	12190
Peso del Molde	gr.	6845	6845	8229	8229	7726	7726
Peso del Suelo Humedo	gr.	4699	4717	4550	4608	4336	4464
Volumen del Suelo	cc.	2161	2161	2183	2183	2168	2168
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	2.175	2.183	2.084	2.111	2.000	2.059

Capsula No	No	P-14	P-171	H-108	H-020	P-07	H-10
Suelo Humedo + Capsula	gr.	178.87	332.11	305.35	292.08	296.80	277.24
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	166.68	301.99	279.29	264.72	275.35	248.02
Peso del Agua	gr.	12.19	30.12	26.06	27.36	21.45	29.22
Peso de la Capsula	gr.	45.88	56.46	60.58	49.47	57.67	47.48
Peso del Suelo Seco	gr.	120.80	245.53	218.71	215.25	217.68	200.54
% de Humedad	%	10.09%	12.27%	11.92%	12.71%	9.85%	14.57%
Promedio de Humedad	%	10.09%	12.27%	11.92%	12.71%	9.85%	14.57%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.975	1.945	1.862	1.873	1.820	1.797

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion		Dial	Expansion		Dial	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
23/06/2021	1:45pm	0	6.847	0.0000	0.000	7.261	0.0000	0.000	7.568	0.0000	0.000
24/06/2021	1:45pm	24h	6.848	0.0010	0.001	7.260	-0.0010	-0.001	7.569	0.0010	0.001
25/06/2021	1:45pm	48h	6.849	0.0020	0.002	7.258	-0.0030	-0.003	7.582	0.0140	0.012
26/06/2021	1:45pm	72h	6.850	0.0030	0.003	7.229	-0.0320	-0.028	7.592	0.0240	0.021

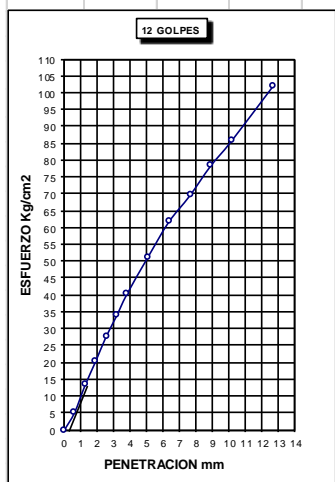
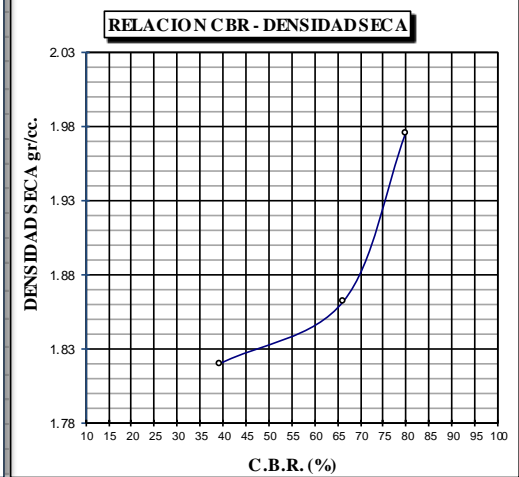
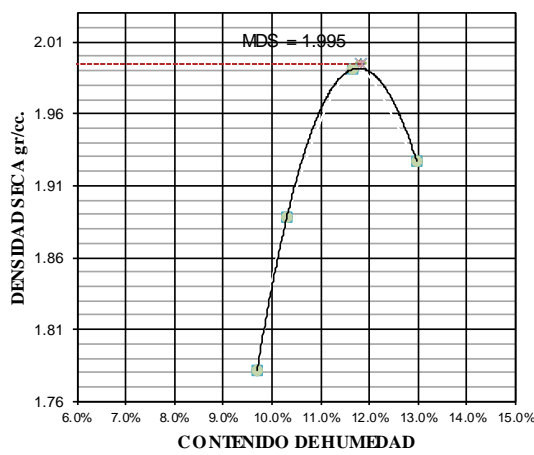
PENETRACIÓN

Penetración (mm)	Tiempo (Seg)	Carga Est.	MOLDE No 8/25				MOLDE No HP				MOLDE No A-20			
			Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.	Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.	Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.
0	00:00		0.0	0.0		0.00	0.00			0.0	0.00			
0.63	00:30		256.3	13.2		149.70	7.72			101.8	5.25			
1.27	01:00		582.3	30.0		398.80	20.56			258.7	13.34			
1.91	01:30		875.9	45.1		680.50	35.08			395.4	20.38			
2.54	02:00	70.31	1089.9	56.2		905.20	46.66	66		536.5	27.65			
3.17	02:30		1350.5	69.6		1266.40	65.28			654.6	33.74			
3.81	03:00		1752.3	90.3		1534.70	79.11			782.1	40.31			
5.09	04:00	105.00	2305.9	118.9		2063.70	106.38			995.4	51.31			
6.35	05:00		2709.4	139.7		2504.70	129.11			1196.7	61.69			
7.62	06:00		3297.5	170.0		2870.40	147.96			1347.1	69.44			
8.89	07:00		3784.6	195.1		3203.10	165.11			1518.4	78.27			
10.16	08:00		4273.6	220.3		3529.50	181.93			1662.3	85.69			
12.7	10:00		4989.5	257.2		4031.80	207.82			1979.4	102.03			

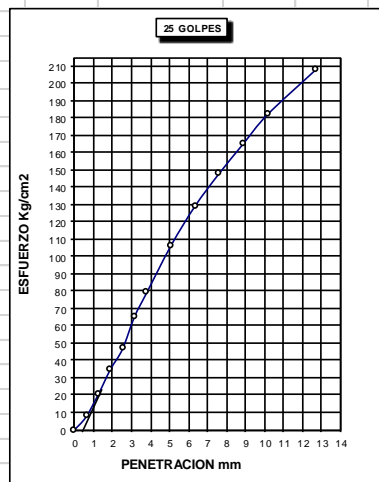


ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (C.B.R.)
(ASTM D 1883)

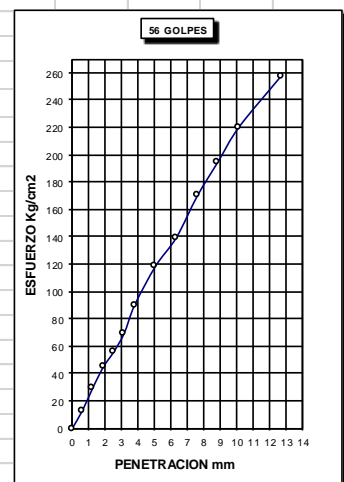
PROYECTO:	: "ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"	METODO DE COMPACTACION (ASTM D1557-91)	C
		MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)	2.00
		HUMEDAD OPTIMA (%)	11.99%
SOLICITADO:	: BACH. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	80%
UBICACIÓN:	: DISTRITO PUNO	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	71%
FECHA:	: JUNIO DEL 2021	MUESTRA	SUCS: GP AASHTO: A-1-a (0)
REFERENCIA:	: PROYECTO DE TESIS	EM BEBIDO	4 DIAS



CBR (CORR.)= 39%



CBR (CORR.)= 66%



CBR (CORR.)= 80%



PROYECTO

: " ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"

SOLICITANTE : Bach. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO

UBICACION : DISTRITO DE PUNO

FECHA : JULIO DEL 2021

REFERENCIA : PROYECTO DE TESIS

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
(NTP 339.141, ASTM D 1557)**

DATOS DE LA MUESTRA: SUELO + 8% DE CAL

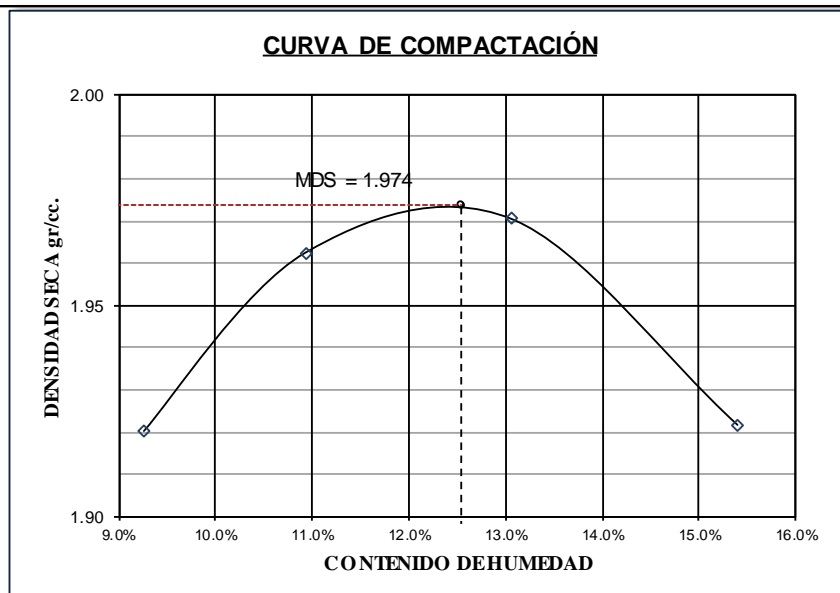
UBICACIÓN : DISTRITO PUNO

CANTERA : ALTO PUNO

PROFUNDIDAD : 1.50 m

MOLDE No	No DE CAPAS	1	VOLUMEN DEL MOLDE		2114 cc
		5	GOLPES POR CAPA		56
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	13499	13666	13774	13752
Peso del Molde	gr.	9063	9063	9063	9063
Peso del Suelo Humedo	gr.	4436	4603	4711	4689
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	2.10	2.18	2.23	2.22
N° TARA		P9-88	P-05	L-13	J-200
Peso de la Tara	gr.	57.74	52.35	89.64	27.87
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	367.85	366.59	369.31	182.10
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	341.56	335.63	337.00	161.51
Peso del Agua	gr.	26.29	30.96	32.31	20.59
Peso del Suelo Seco	gr.	283.82	283.28	247.36	133.64
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	9.26	10.93	13.06	15.41
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1.920	1.963	1.971	1.922

METODO : C	MAXIMA DENSIDAD SECA :	1.974 gr/cc
	HUMEDAD OPTIMA :	12.6 %





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (CBR)
ASTM D 1883

PROYECTO : " ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"	MUESTRA : SUCS: GP AASHTO: A-1-a (0)
SOLICITANTE : Bach. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO	PROFUNDIDAD : 1.50m.
LUGAR : DISTRITO DE PUNO	CALICATA : C-15
FECHA : JULIO DEL 2021	EMBEBIDO : 4 DIAS
REFERENCIA : PROYECTO DE TESIS	

MOLDE No	8/25		HP		A-20	
No DE CAPAS	5		5		5	
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	11536	11560	12862	12895	12015	12193
Peso del Molde	gr.	6845	6845	8229	8229	7726	7726
Peso del Suelo Humedo	gr.	4691	4715	4633	4666	4289	4467
Volumen del Suelo	cc.	2161	2161	2183	2183	2168	2168
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	2.171	2.182	2.122	2.138	1.978	2.060

Capsula No	No	H-108	H-03	P-14	M-36	P-03	F-01
Suelo Humedo + Capsula	gr.	360.39	289.96	329.50	329.46	383.08	294.74
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	325.19	263.32	299.96	296.74	348.71	262.92
Peso del Agua	gr.	35.20	26.64	29.54	32.72	34.37	31.82
Peso de la Capsula	gr.	60.55	48.48	45.87	45.51	59.04	46.30
Peso del Suelo Seco	gr.	264.64	214.84	254.09	251.23	289.67	216.62
% de Humedad	%	13.30%	12.40%	11.63%	13.02%	11.87%	14.69%
Promedio de Humedad	%	13.30%	12.40%	11.63%	13.02%	11.87%	14.69%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	1.916	1.941	1.901	1.891	1.768	1.796

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion		Dial	Expansion		Dial	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
02/07/2021	11:00am	0	7.164	0.00	0.00	7.577	0.00	0.00	7.549	0.00	0.00
03/07/2021	11:00am	24h	7.115	-0.05	-0.04	7.518	-0.06	-0.05	7.492	-0.06	-0.05
04/07/2021	11:00am	48h	7.116	-0.05	-0.04	7.532	-0.04	-0.04	7.501	-0.05	-0.04
05/07/2021	11:00am	72h	7.117	-0.05	-0.04	7.534	-0.04	-0.04	7.502	-0.05	-0.04

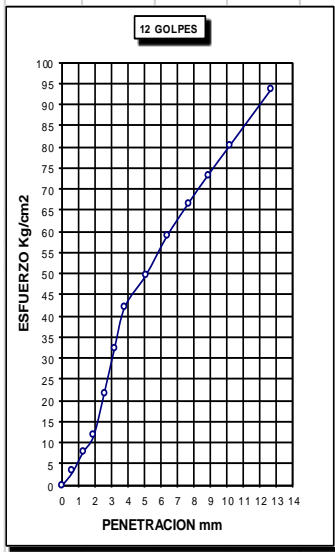
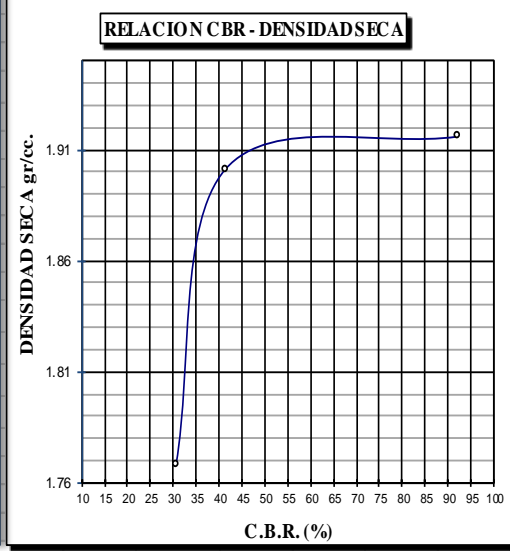
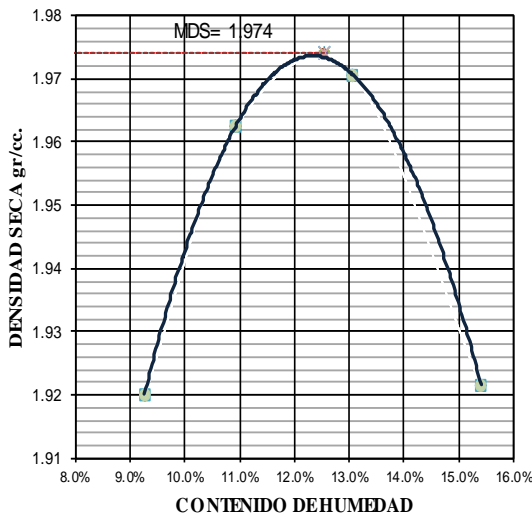
PENETRACIÓN

Penetración (mm)	Tiempo (Seg)	Carga Est.	MOLDE No 8/25				MOLDE No HP				MOLDE No A-20			
			Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.	Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.	Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.
0	00:00		0.0	0.0		0.00	0.00		0.0	0.00				
0.63	00:30		89.3	4.6		78.80	4.06		60.5	3.12				
1.27	01:00		274.6	14.2		198.60	10.24		152.3	7.85				
1.91	01:30		594.8	30.7		373.70	19.26		225.6	11.63				
2.54	02:00	70.31	966.7	49.8		715.20	36.87	82	416.3	21.46				
3.17	02:30		1315.5	67.9		845.70	43.59		623.5	32.14				
3.81	03:00		1646.7	84.9		1199.80	58.75		817.2	42.12				
5.09	04:00	105.00	2179.4	112.3		1738.90	89.63		962.3	49.60				
6.35	05:00		2713.7	139.9		2319.60	119.57		1188.5	58.69				
7.62	06:00		3122.7	161.0		2813.90	145.05		1285.3	66.25				
8.89	07:00		3530.7	182.0		3306.80	170.45		1422.6	73.33				
10.16	08:00		3975.8	204.9		3684.70	189.93		1552.4	80.02				
12.7	10:00		4458.8	229.8		4538.90	233.96		1812.7	93.44				

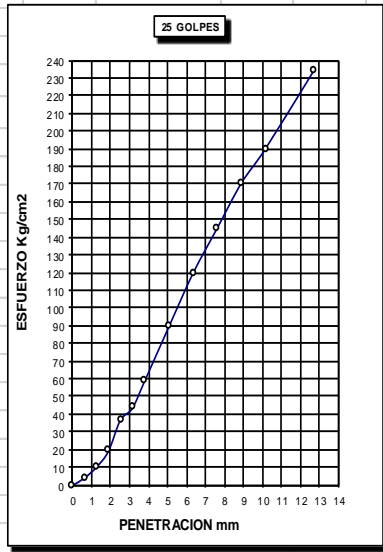


ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (C.B.R.)
(ASTM D 1883)

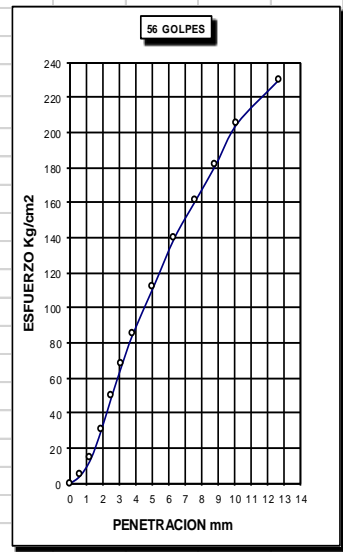
PROYECTO:	: " ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"	METODO DE COMPACTACION (ASTM D1557-91)	C
		MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)	1.97
		HUMEDAD OPTIMA (%)	12.55%
SOLICITADO:	: Bach. JUAN VLADIMIR LIMSE BERRIO	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	92.0%
UBICACIÓN:	: DISTRITO DE PUNO	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	37.0%
FECHA:	: JULIO DEL 2021	MUESTRA	SUCS: GP AASHTO: A-1-a (0)
REFERENCIA:	: PROYECTO DE TESIS	EMBEBIDO	4 DIAS



CBR (CORR.)= 31%



CBR (CORR.)= 41%



CBR (CORR.)= 92%

ENSAYOS DE LABORATORIO CANTERA SALCEDO

	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA	
---	--	---

PROYECTO : " ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"
SOLICITANTE : Bach. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO
MUESTRA : SUELO NATURAL
FECHA : AGOSTO DEL 2022

CONTENIDO DE HUMEDAD (ASTM D 2216)

DATOS DE LA MUESTRA: SUELO NATURAL
UBICACIÓN : C.P. SALCEDO - PUNO
CANTERA : SALCEDO

Nro De Tara	T-32	M-04	M-2
Peso de Tara	35.40	37.21	34.22
Peso de Tara + M. Humeda	175.86	171.34	214.67
Peso de Tara + M. Seca	170.25	166.32	207.63
Peso de Agua	5.61	5.02	7.04
Peso Muestra Seca	134.85	129.11	173.41
Contenido de humedad W%	4.16	3.89	4.06
Promedio cont. Humedad W%	4.04 %		

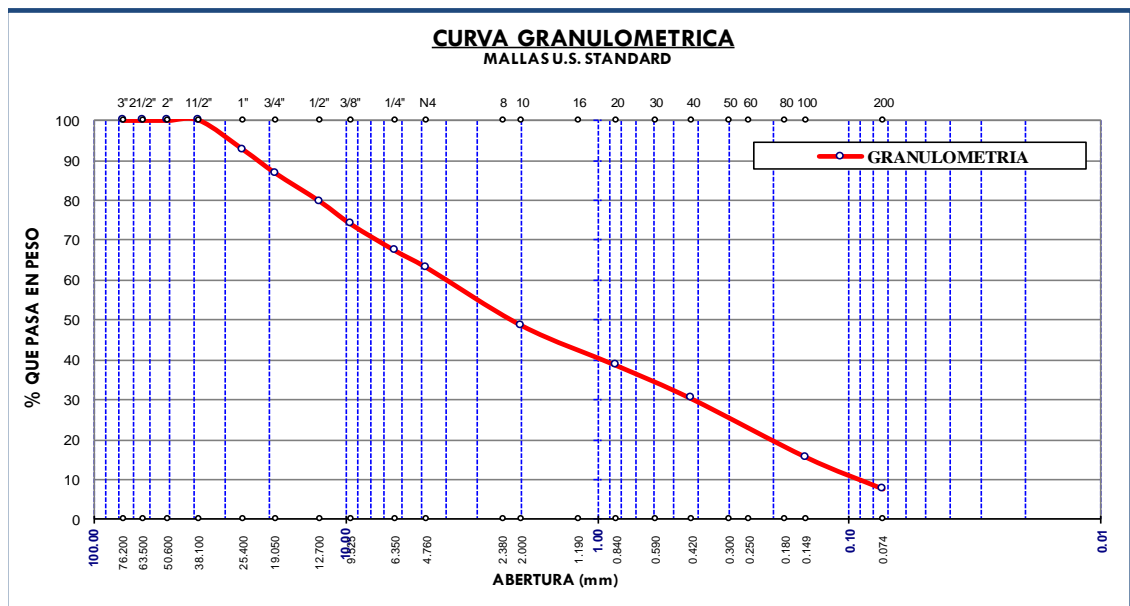


PROYECTO : " ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"
SOLICITANTE : Bach. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO
MUESTRA : SUELO NATURAL
FECHA : AGOSTO DEL 2022

**ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO
(ASTM D421)**

DATOS DE LA MUESTRA SUELO NATURAL
UBICACIÓN : C.P. SALCEDO - PUNO
CANTERA : SALCEDO

Nº DE MALLAS	ABERT. DE MALL. (mm)	PESO RETENIDO	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMUL	% QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76.200			0.00	100.00		Peso Inicial : 2002.08 gr
2 1/2"	63.500		0.00	0.00	100.00		CLASIFICACION DEL SUELO
2"	50.800		0.00	0.00	100.00		Limite Liquido : 27.06%
1 1/2"	38.100		0.00	0.00	100.00		Limite Plastico : 17.50%
1"	25.400	149.03	7.44	7.44	92.56		Indice Plastico : 9.56%
3/4"	19.050	114.93	5.74	13.18	86.82		
1/2"	12.700	141.40	7.06	20.25	79.75		CLASIFICACION DEL SUELO
3/8"	9.525	115.44	5.77	26.01	73.99		AASHTO : A-2-4 (0)
1/4"	6.350	133.25	6.66	32.67	67.33		SUCS : SP-SC
Nº 4	4.760	85.01	4.25	36.91	63.09		% de Grava : 36.91 %
Nº 6	3.360		0.00	36.91	63.09		% de Arena : 55.28 %
Nº 8	2.380	196.45	9.81	46.73	53.27		% Pasa Nº 200 : 7.81 %
Nº 10	2.000	93.25	4.66	51.38	48.62		GRAVA Y ARENA Y ARENA LIMOSA O
Nº 16	1.190		0.00	51.38	48.62		ARCILLA/ARENA MAL GRADUADA CON
Nº 20	0.840	200.29	10.00	61.39	38.61		ARCILLA O GRAVA
Nº 30	0.590		0.00	61.39	38.61		
Nº 40	0.426	164.85	8.23	69.62	30.38		
Nº 60	0.250	102.32	5.11	74.73	25.27		
Nº 80	0.177	101.25	5.06	79.79	20.21		Observaciones :
Nº 100	0.149	90.25	4.51	84.30	15.70		
Nº 200	0.074	158.01	7.89	92.19	7.81		
-200		156.30	7.81	100.00	0.00		





PROYECTO : " ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"
SOLICITANTE : : Bach. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO
MUESTRA : : SUELO NATURAL
FECHA : : AGOSTO DEL 2022

**LIMITES DE CONSISTENCIA
(LIMITE LIQUIDO - LIMITE PLASTICO ASTM D 4318)**

DATOS DE LA MUESTRA SUELO NATURAL
UBICACIÓN : C.P. SALCEDO - PUNO
CANTERA : SALCEDO

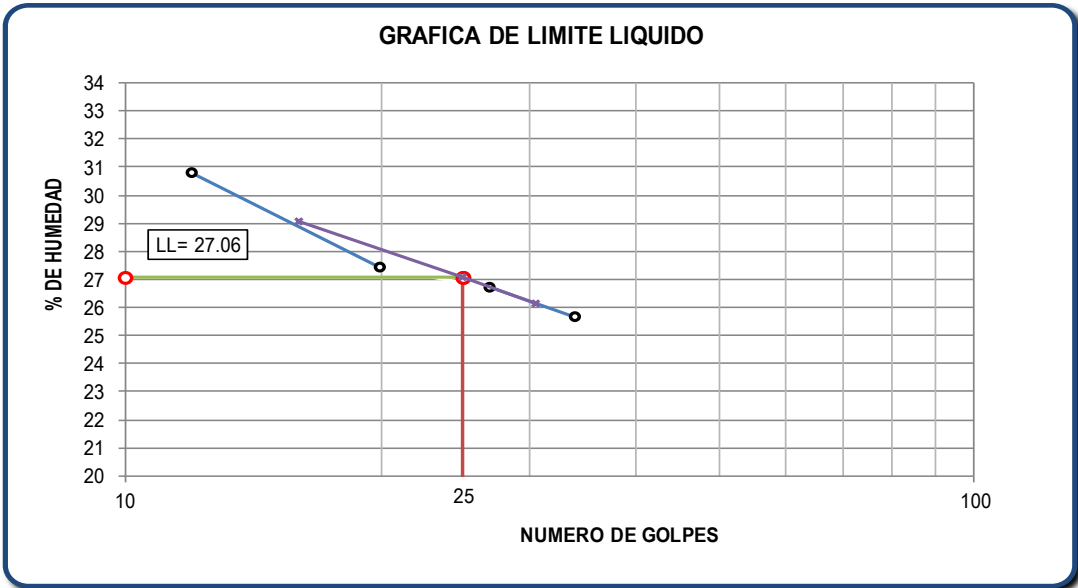
LIMITE LIQUIDO

# Tara		S-61	S-18	S-53	S-48
Peso de la Tara	gr.	22.18	16.26	16.30	16.25
T. + Suelo Húmedo	gr.	47.84	38.58	42.18	39.38
T. + Suelo Seco	gr.	41.80	33.78	36.73	34.66
Peso del Agua	gr.	6.04	4.80	5.45	4.72
Suelo Seco	gr.	19.62	17.52	20.43	18.41
% de Humedad		30.78	27.40	26.68	25.64
Nro. De Golpes		12	20	27	34

LIMITE PLASTICO

# Tara		S-23-4	S-22-4	S-29	
Peso de la Tara	gr.	19.75	19.33	19.51	
T. + Suelo Húmedo	gr.	22.74	22.40	22.92	
T. + Suelo Seco	gr.	22.28	21.96	22.41	
Peso del Agua	gr.	0.46	0.44	0.51	
Suelo Seco	gr.	2.53	2.63	2.90	
% de Humedad		18.2	16.7	17.6	

LIMITE LIQUIDO L.L. = 27.06 %
LIMITE PLASTICO L.P. = 17.50 %
INDICE DE PLASTICIDAD L.P. = 9.56 %





PROYECTO

: "ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"

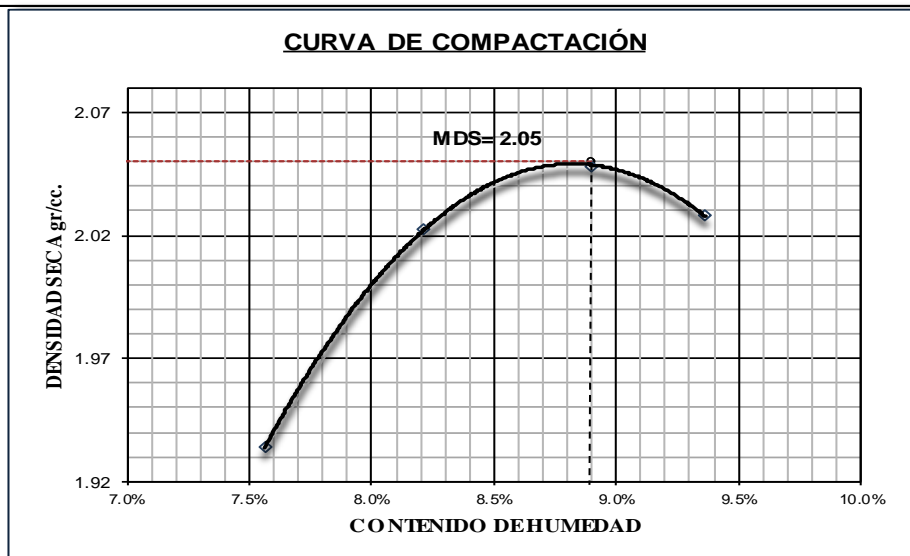
SOLICITANTE : BACH. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO
UBICACION : DISTRITO PUNO
FECHA : AGOSTO DEL 2022
REFERENCIA : PROYECTO DE TESIS

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
 (NTP 339.141 , ASTM D 1557)**

DATOS DE LA MUESTRA: SUELO NATURAL
UBICACIÓN : C.P. SALCEDO
CANTERA : SALCEDO
PROFUNDIDAD : 1.50 m.

MOLDE No		1	VOLUMEN DEL MOLDE		2127 cc
No DE CAPAS		5	GOLPES POR CAPA		56
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	9886	10117	10205	10180
Peso del Molde	gr.	5462	5462	5462	5462
Peso del Suelo Humedo	gr.	4424	4655	4743	4718
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	2.08	2.19	2.23	2.22
N° TARA		M-02	M-04	T-32	M-08
Peso de la Tara	gr.	34.20	37.23	35.42	36.55
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	227.76	233.93	207.01	219.80
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	214.15	219.01	192.99	204.11
Peso del Agua	gr.	13.61	14.92	14.02	15.69
Peso del Suelo Seco	gr.	179.95	181.78	157.57	167.56
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	7.56	8.21	8.90	9.36
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1.934	2.023	2.048	2.028

METODO : C	MAXIMA DENSIDAD SECA :	2.05 gr/cc
	HUMEDAD OPTIMA :	8.9 %





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (CBR)
ASTM D 1883

PROYECTO : "ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"	MUESTRA : SUCS: SP-SC AASHTO: A-2-4 (0)
SOLICITANTE : BACH. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO	PROFUNDIDAD : 1.50m.
LUGAR : DISTRITO PUNO	CALICATA : C-15
FECHA : AGOSTO DEL 2022	EMBEBIDO : 4 DIAS
REFERENCIA : PROYECTO DE TESIS	

MOLDE No	D-4		K-3		K-7	
No DE CAPAS	5		5		5	
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	11789	11905	12615	12804	11005	11303
Peso del Molde	gr.	7058	7058	8026	8026	6611	6611
Peso del Suelo Humedo	gr.	4731	4847	4589	4778	4394	4692
Volumen del Suelo	cc.	2161	2161	2183	2183	2168	2168
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	2.190	2.243	2.102	2.189	2.027	2.164

Capsula No	No	S-002	M-09	D-02	M-07	S-11	S-224
Suelo Humedo + Capsula	gr.	169.95	354.08	225.94	424.24	145.00	493.12
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	158.96	325.00	208.00	385.96	134.12	444.23
Peso del Agua	gr.	10.99	29.08	17.94	38.28	10.88	48.89
Peso de la Capsula	gr.	37.45	70.54	37.51	72.14	39.93	72.48
Peso del Suelo Seco	gr.	12151	25446	17049	31382	9419	37175
% de Humedad	%	9.04%	11.43%	10.52%	12.20%	11.55%	13.15%
Promedio de Humedad	%	9.04%	11.43%	10.52%	12.20%	11.55%	13.15%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	2.008	2.013	1.902	1.951	1.817	1.913

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion		Dial	Expansion		Dial	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
27/09/2022	13:00pm	0	8.032	0.00	0.00	25.010	0.00	0.00	20.205	0.00	0.00
28/09/2022	13:05pm	18h	8.509	0.48	0.41	25.225	0.22	0.18	20.351	0.15	0.13
29/09/2022	13:02pm	62h	8.609	0.58	0.49	25.491	0.48	0.41	21.421	1.22	1.04
30/09/2022	13:00pm	88h	8.785	0.75	0.64	25.952	0.94	0.81	22.511	2.31	1.98

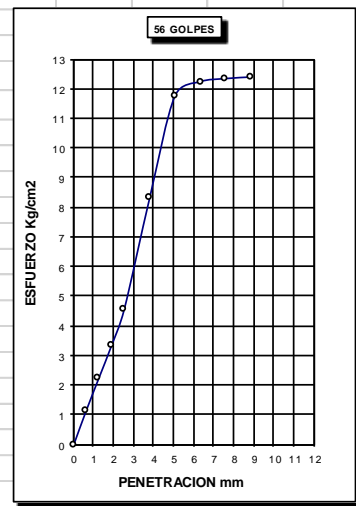
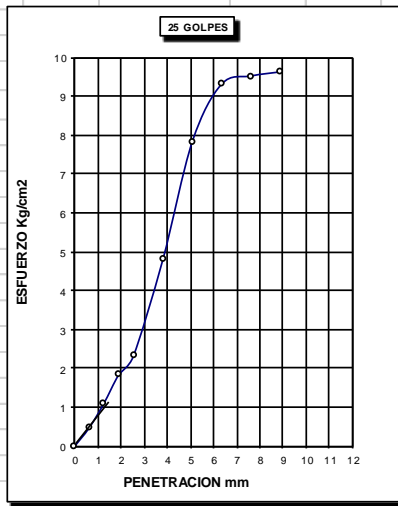
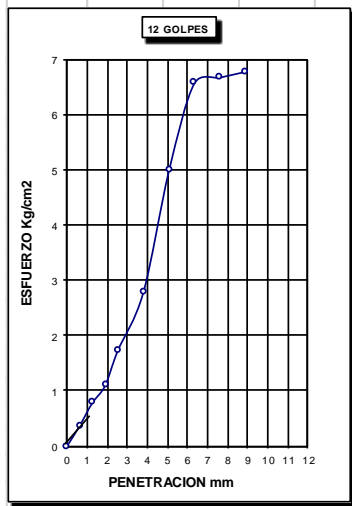
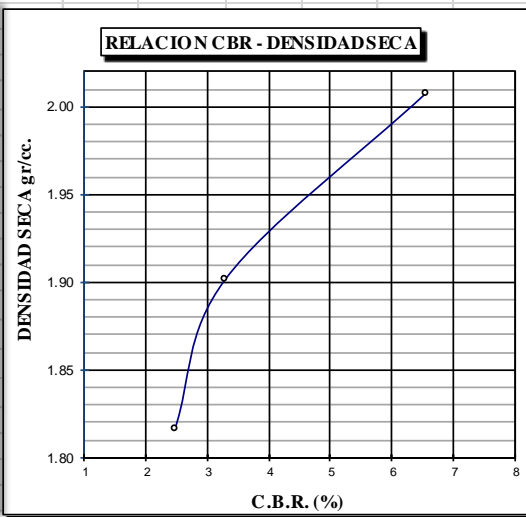
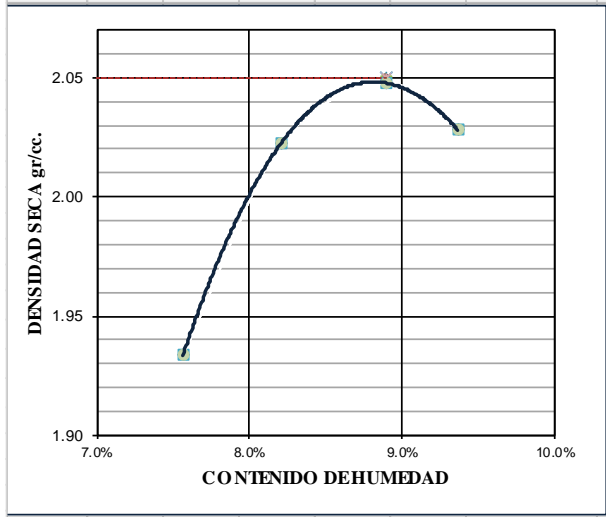
PENETRACIÓN

Penetración (mm)	Tiempo (Seg)	Carga Est.	MOLDE No D-4				MOLDE No K-3				MOLDE No K-7			
			Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.	Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.	Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.
0	00:00		0.0	0.0	0.0		0.00	0.0	0.00		0.0	0.0	0.00	
0.63	00:30		0.22	22.4	1.2		0.09	9.2	0.47		0.07	7.1	0.37	
1.27	01:00		0.43	43.8	2.3		0.21	21.4	1.0		0.15	15.3	0.79	
1.91	01:30		0.64	65.2	3.4		0.35	35.7	1.84		0.21	21.4	1.10	
2.54	02:00	70.31	0.87	88.7	4.6		0.44	44.9	2.31	3	0.33	33.6	1.73	
3.81	03:00		1.58	161.1	8.3		0.91	92.8	4.78		0.53	54.0	2.78	
5.09	04:00	105.00	2.24	228.3	11.8		1.49	151.9	7.83	7	0.95	96.8	4.99	
6.35	05:00		2.33	237.5	12.2		1.77	180.4	9.30		1.25	127.4	6.57	
7.62	06:00		2.35	239.6	12.3		1.81	184.5	9.51		1.27	129.5	6.67	
8.89	07:00		2.36	240.57	12.4		1.83	186.5	9.62		1.29	131.5	6.78	



**ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (C.B.R.)
 (ASTM D 1883)**

PROYECTO:	: "ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"	METODO DE COMPACTACION (ASTM D1557-91)	C
		MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)	2.05
SOLICITADO:	: BACH. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO	HUMEDAD OPTIMA (%)	8.90%
UBICACIÓN:	: DISTRITO PUNO	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	6.5%
FECHA:	: AGOSTO DEL 2022	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	4.8%
REFERENCIA:	: PROYECTO DE TESIS	MUESTRA	SUCS: SP-SC AASHTO: A-2-4 (0)
		EMBEBIDO	4 DIAS



CBR (CORR.)= 2% CBR (CORR.)= 3% CBR (CORR.)= 7%



PROYECTO

: "ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"

SOLICITANTE : BACH. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO

UBICACION : DISTRITO PUNO

FECHA : AGOSTO DEL 2022

REFERENCIA : PROYECTO DE TESIS

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
(NTP 339.141, ASTM D 1557)**

DATOS DE LA MUESTRA: SUELO NATURAL + 4% CAL

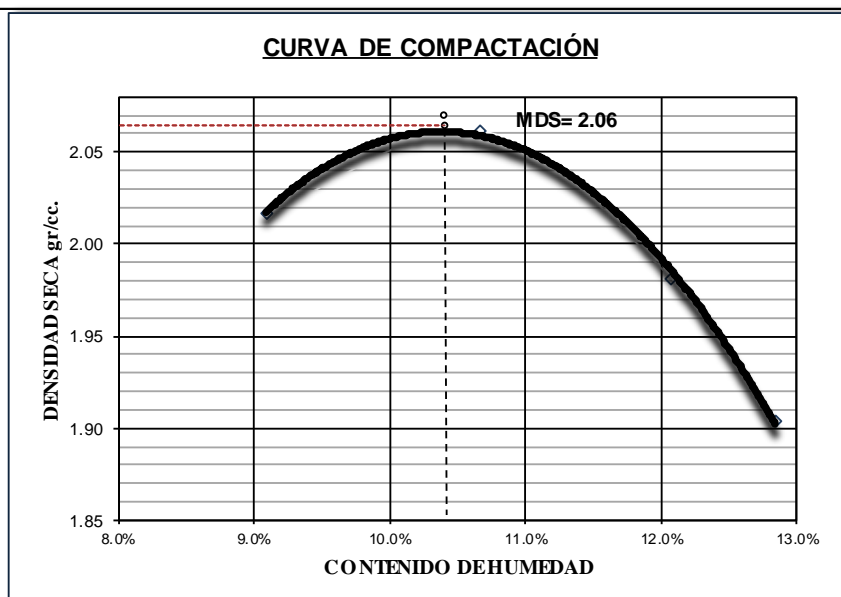
UBICACIÓN : C.P. SALCEDO

CANTERA : SALCEDO

PROFUNDIDAD : 1.50 m.

MOLDE No No DE CAPAS		1	VOLUMEN DEL MOLDE		2127 cc
		5	GOLPES POR CAPA		56
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	10142	10315	10185	10032
Peso del Molde	gr.	5462	5462	5462	5462
Peso del Suelo Humedo	gr.	4680	4853	4723	4570
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	2.20	2.28	2.22	2.15
Nº TARA		M-7	D-02	S-002	M-11
Peso de la Tara	gr.	72.16	37.52	37.44	70.04
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	463.62	421.54	435.43	429.64
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	431.00	384.52	392.53	388.70
Peso del Agua	gr.	32.62	37.02	42.90	40.94
Peso del Suelo Seco	gr.	358.84	347.00	355.09	318.66
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	9.09	10.67	12.08	12.85
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	2.017	2.062	1.981	1.904

METODO : C	MAXIMA DENSIDAD SECA :	2.06 gr/cc
	HUMEDAD OPTIMA :	10.4 %





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (CBR)
ASTM D 1883

PROYECTO : "ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"	MUESTRA : SUCS: SP-SC AASHTO: A-2-4 (0)
SOLICITANTE : BACH. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO	PROFUNDIDAD : 1.50m.
LUGAR : DISTRITO PUNO	CALICATA : C-15
FECHA : AGOSTO DEL 2022	EMBEBIDO : 4 DIAS
REFERENCIA : PROYECTO DE TESIS	

MOLDE No	K-1		K-21		K-16	
No DE CAPAS	5		5		5	
NUMERO DE GOLPES POR CAPA	56		25		12	
CONDICIONES DE LA MUESTRA	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO	SIN SATURAR	SATURADO

Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	11455	11526	11586	11653	11982	12199
Peso del Molde	gr.	6634	6634	6704	6704	7294	7294
Peso del Suelo Humedo	gr.	4821	4892	4882	4949	4688	4905
Volumen del Suelo	cc.	2161	2161	2183	2183	2168	2168
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc.	2.231	2.264	2.236	2.267	2.162	2.262

Capsula No	No	M - 11	M - 09	M - 07	M - 10	M - 08	M - 06
Suelo Humedo + Capsula	gr.	283.87	495.59	444.92	424.24	380.78	526.51
Peso del Suelo Seco + Capsula	gr.	263.25	448.01	403.45	385.96	347.21	472.71
Peso del Agua	gr.	20.62	47.58	41.77	38.28	33.57	53.80
Peso de la Capsula	gr.	70.02	37.52	37.51	72.14	74.69	73.45
Peso del Suelo Seco	gr.	193.23	410.49	365.64	313.82	272.52	399.26
% de Humedad	%	10.67%	11.59%	11.42%	12.20%	12.32%	13.47%
Promedio de Humedad	%	10.67%	11.59%	11.42%	12.20%	12.32%	13.47%
Densidad del Suelo Seco	gr/cc.	2.016	2.029	2.007	2.021	1.925	1.994

EXPANSIÓN

Fecha	Hora	Tiempo	Dial	Expansion		Dial	Expansion		Dial	Expansion	
				mm	%		mm	%		mm	%
27/09/2022	13:00pm	0	15.165	0.00	0.00	2.325	0.00	0.00	14.435	0.00	0.00
28/09/2022	13:05pm	18h	15.167	0.00	0.00	2.326	0.00	0.00	14.461	0.03	0.02
29/09/2022	13:02pm	62h	15.169	0.00	0.00	2.345	0.02	0.02	14.472	0.04	0.03
30/09/2022	13:00pm	88h	15.172	0.01	0.01	2.357	0.03	0.03	14.485	0.05	0.04

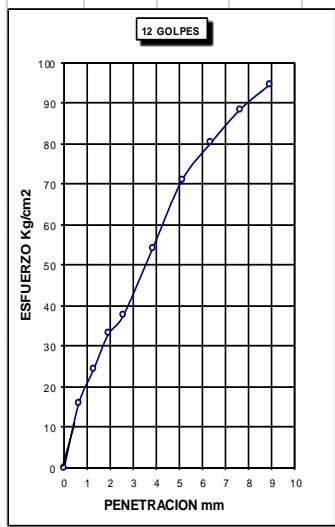
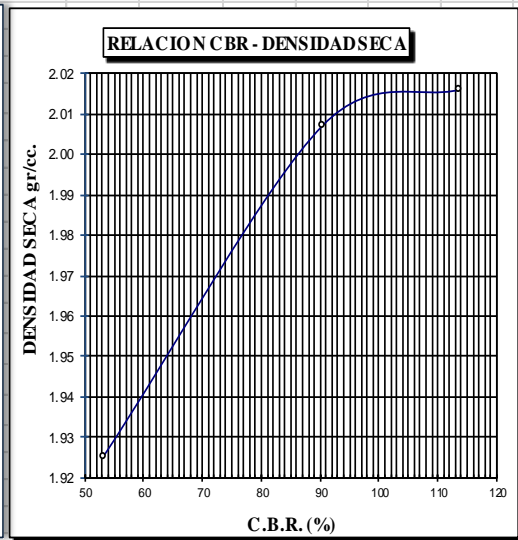
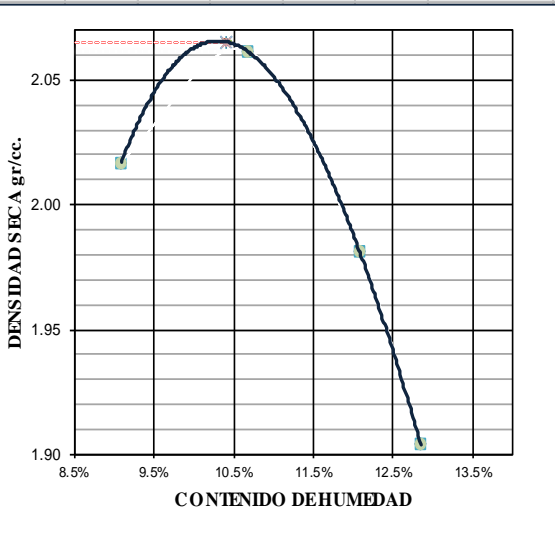
PENETRACIÓN

Penetración (mm)	Tiempo (Seg)	Carga Est.	MOLDE No K-1				MOLDE No K-21				MOLDE No K-16			
			Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.	Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.	Dial	Kg	Kg/cm2	Correc.
0	00:00		0.0	0.0	0.0		0.00	0.0	0.00		0.0	0.0	0.00	
0.63	00:30		3.80	387.4	20.0		3.59	366.0	18.86		3.02	307.8	15.87	
1.27	01:00		10.18	1037.7	53.5		8.40	856.3	44.14		4.61	469.9	24.22	
1.91	01:30		12.51	1275.2	65.7		10.49	1069.3	55.12		6.28	640.2	33.00	
2.54	02:00	70.31	15.21	1550.5	79.9		12.10	1233.4	63.58	90	7.11	724.8	37.36	
3.81	03:00		19.26	1963.3	101.2		15.35	1564.7	80.66		10.26	1045.9	53.91	
5.09	04:00	105.00	24.51	2498.5	128.8		19.86	2024.5	104.35	99	13.49	1375.1	70.88	
6.35	05:00		27.35	2788.0	143.7		22.26	2269.1	116.96		15.26	1555.6	80.18	
7.62	06:00		31.25	3185.5	164.2		23.86	2432.2	125.37		16.83	1715.6	88.43	
8.89	07:00		33.17	3381.2	174.3		24.52	2499.5	128.84		17.98	1832.8	94.48	

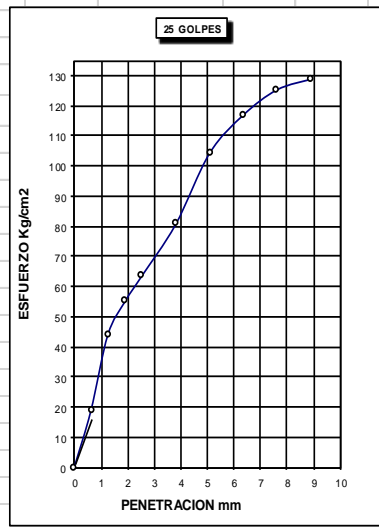


**ENSAYO CALIFORNIA BERING RATIO (C.B.R.)
 (ASTM D 1883)**

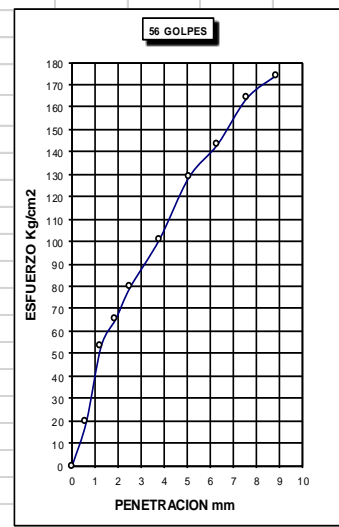
PROYECTO:	: "ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"	METODO DE COMPACTACION (ASTM D1557-91)	C
		MAXIMA DENSIDAD SECA (gr/cc.)	2.065
		HUMEDAD OPTIMA (%)	10.40%
SOLICITADO:	: BACH. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO	CBR AL 100% DE M.D.S. (%)	114%
UBICACIÓN:	: DISTRITO PUNO	CBR AL 95% DE M.D.S. (%)	69.0%
FECHA:	: A AGOSTO DEL 2022	MUESTRA	SUCS: SP-SC AASHTO: A-2-4 (0)
REFERENCIA:	: PROYECTO DE TESIS	EM BEBIDO	4 DIAS



CBR (CORR.)= 53%



CBR (CORR.)= 90%



CBR (CORR.)= 114%

CERTIFICADOS DE ANÁLISIS DE LABORATORIO



Universidad Nacional del Altiplano
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
DIRECCIÓN DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CARTA N° 001-2021-SDI-EPIC/FICA/UNA-P

Puno, 05 de Julio de 2021 Señor:

Juan Vladimir LIVISE BERRIO
Tesisista - Código de matrícula N° 071286
Escuela Profesional de Ingeniería Civil
Universidad Nacional del Altiplano - Puno

Presente.-

Referencia: Carta N° 001-UNA-P/FICA/EPIC/Bach. JVLB de fecha 25 junio 2021

Es grato saludarlo y hacer de su conocimiento que en relación al documento en referencia, y considerando las actuales circunstancias generadas por la pandemia COVID-19, la normativa vinculada generada por la Universidad Nacional del Altiplano, y por la imposibilidad de realizar pruebas, análisis o trabajos académicos en las instalaciones de los laboratorios de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, se autoriza la realización de **ensayos de laboratorio** requeridos para la realización de su proyecto de Tesis: **"ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO – MAÑAZO"**, aprobado con código 2019-2976, en un laboratorio externo distinto al de nuestra Escuela Profesional de Ingeniería Civil.

Por lo expuesto, el tesisista deberá presentar la carta, solicitud o documento probatorio de aceptación del análisis de pruebas de laboratorio, las pruebas de laboratorio, debidamente rubricadas y la constancia respectiva que acredite la ejecución de los análisis y resultados.

Sin otro en particular, me despido muy cordialmente.

Atentamente

Universidad
Nacional
del Altiplano  Firmado digitalmente por HURTADO
CHAVEZ Edgar Vidal FICU
30440407-0 soft
Motivo: Soy el autor del Documento
Fecha: 04.07.2021 10:28:33 -05:00

Dr. Ing. Edgar Vidal HURTADO CHÁVEZ
Subdirector de Investigación EPIC – FICA



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES



El que suscribe **GERENTE GENERAL** de: G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. Con R.U.C: 20601125405, **Ing. JOSE GOMEZ BLANCO**.

CONSTANCIA DE EQUIPOS UTILIZADOS

Que, El Bach. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO, Ha Ejecutado la siguiente investigación en el área de Pavimentos titulado "ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+00 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO - MAÑAZO" el cual se realizó en las instalaciones del LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES **G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR**, hizo uso de los siguientes equipos y materiales y herramientas misceláneos, de los cuales se adjunta los últimos certificados de calibración vigentes a la fecha.

EQUIPOS UTILIZADOS

EQUIPO	MARCA	MODELO	CAPACIDAD
HORNO DE LABORATORIO	ALFATEST-USA	G-030/250	250L /200°C
BALANZAS DIGITAL CON GANCHO PAR MASA HIDROSTATICA	OHAUS	R21PE30ZH	30kgx1g
BALANZA DIGITAL BALANZAS DIGITAL CON GANCHO PAR MASA HIDROSTATICA	OHAUS	NV622ZH	600gx1g
BALANZA DIGITAL	GEOTEST-USA	U-1027	20kgx1g
EQUIPO DE LIMITE LÍQUIDO Y LIMITE PLÁSTICO	HUMBOLDT MFG		
JUEGO DE TAMICES DE SUELOS	PINZUAR - GRANOTEST		
MOLDES DE PROCTOR Y CBR	TECNICAS CP		
PRESA DE COMPRESION CBR	KAIZACORP	PCU-50KN	50KN
EQUIPO DE ABRASION LOS ANGELES	UTEST	UTA-0600	

Durante el periodo que ha laborado ha demostrado Capacidad, Eficiencia, Puntualidad y Responsabilidad en las labores encomendadas para la ejecución de dicha investigación. Se expide la presente constancia a solicitud del interesado, para los fines que estime conveniente.

Puno, 04 Octubre del 2022



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.
RUC: 2060112540

ING. JOSÉ GÓMEZ BLANCO
GERENTE GENERAL
DNI. 01227135



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
Y ENSAYO DE MATERIALES
CIP N° 209176



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C.

G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR

LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN & ENSAYO DE MATERIALES



El que suscribe **GERENTE GENERAL** de: G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS GENERALES S.A.C. Con R.U.C: 20601125405, **Ing. JOSE GOMEZ BLANCO**.

CONSTANCIA DE EJECUCIÓN DE ENSAYO DE INVESTIGACIÓN (TESIS)

Que, El Bach. **JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO**, Ha Ejecutado la siguiente investigación en el área de Pavimentos titulado **"ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+00 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO - MAÑAZO"** el cual se realizó en las instalaciones del LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN Y ENSAYOS DE MATERIALES **G&C GEOTECHNIK MATERIAL TEST LABOR**, a la cual se hizo acompañamiento, seguimiento y observación según normas vigentes de la ASTM las cuales fueron proporcionadas al tesista durante la etapa de pruebas piloto y en la ejecución de ensayos finales.

Así mismo cabe indicar que por tratarse de temas de investigación (TESIS), tuvo un tiempo de ejecución de ensayos según lo descrito en los siguientes ítems.

- ENSAYOS DE INVESTIGACIÓN (caracterización de las propiedades Físicas y Mecánicas del suelo del tramo a evaluar); (2 meses aprox.)
- ENSAYOS DE ESTABILIZACION DE SUELOS (Propiedades Físicas y Mecánicas del Suelo Estabilizado); (1 mes aprox.)

N°	ENSAYOS	NORMA
1	CONTENIDO DE HUMEDAD	ASTM D-2216
2	ANALISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO	ASTM D-6913
3	LIMITES DE CONSISTENCIA (L.L , LP, IP)	ASTM-D4318
4	PROCTOR MODIFICADO	ASTM-D1557
5	C.B.R.	ASTM-D1883
6	ABRASION LOS ANGELES	ASTM-C131

Durante el periodo que ha laborado ha demostrado Capacidad, Eficiencia, Puntualidad y Responsabilidad en las labores encomendadas para la ejecución de dicha investigación. Se expide la presente constancia a solicitud del interesado, para los fines que estime conveniente.



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS
GENERALES S.A.C.
RUC: 2060112540

ING. JOSÉ GÓMEZ BLANCO
GERENTE GENERAL
DNI. 01227135



G&C CONSULTORES Y CONTRATISTAS
GENERALES S.A.C.

Puno, 04 Octubre del 2022

ING. ALEX LUIS GÓMEZ CALLA
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA
Y ENSAYO DE MATERIALES
CIR N° 209176



**CONSTANCIA DE USO DE EQUIPOS DE LABORATORIO
DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES**

**EL QUE SUSCRIBE JEFE DE LABORATORIO DE MECANICA DE
SUELOS Y MATERIALES DE LA FICA**

Hace constar:

Que el tesista, Bach. **JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO**, hizo uso de los equipos del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales - FICA, para realizar los ensayos requeridos para su proyecto de Tesis: "ESTABILIZACION QUIMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO - MAÑAZO", Conducente a la obtención del Título profesional de Ingeniero Civil.

Los ensayos que realizaron son los siguientes.

Nº	ENSAYOS	NORMA	CANTI DAD	U.M.
1	Contenido de humedad	ASTM D-2216	01	Und.
2	Análisis Granulométrico por lavado	ASTM D-6913	02	Und.
3	Límites de consistencia (L.L. y L.P.)	ASTM D-4318	02	Und.
5	Proctor Modificado	ASTM D-1557	02	Und.
6	C.B.R. (Relación Valor de Soporte)	ASTM D-1883	02	Und.

Los resultados obtenidos, de los ensayos, no son responsabilidad del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales.

Se le expide la presente constancia a solicitud escrita del interesado, para adjuntar en su proyecto de Tesis.

Puno, C. U. 04 de octubre del 2022.

ING. FAUSTO PONCIANO MAMANI MAMANI,
Jefe del Laboratorio de MByM de la FICA



Nº 001271

LQ - 2021

Certificado de Análisis

ASUNTO : Análisis Físico Químico de CAL: CANTERA JATUCACHI
PROCEDENCIA : CANTERA JATUCACHI, DISTRITO PICHACANI LARAQUERI
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO-MAÑAZO
INTERESADO : Bach. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO
MOTIVO : ANALISIS DE SUELO
MUESTREO : 16/08/2021, por el interesado
ANÁLISIS : 16/08/2021
COD. MUESTRA : 8009-000264

CARACTERÍSTICAS ORGANOLEPTICAS

COLOR : característico grisáceo

CONSISTENCIA : sólido y seco (polvo)

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS

PARAMETROS FÍSICO QUÍMICOS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODOS
L- CoO	%	89.73	ASTM C25-96

Puno, C.U. 23 de agosto del 2021.

VºBº


ING. LUZ MARINA TEVES PONCE
FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA
PG-18A-CP-10281


DECANO - F.I.Q.




LQ - 2021 N° 001276

Certificado de Análisis

ASUNTO : Análisis Físico Químico de AGUAS: RIO LLUSCAMAYO
PROCEDENCIA : RIO LLUSCAMAYO, FUENTE TOTORANI, VIA PUNO MAÑAZO
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL
MEJORAMIENTO DE SUS BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000
DE LA CARRETERA PUNO-MAÑAZO
INTERESADO : Bach. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO
MOTIVO : CALIDAD DE AGUA
MUESTREO : 21/07/2021
ANÁLISIS : 21/07/2021
COD. MUESTRA : 9009-000265

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS

ASPECTO : Líquido
COLOR : Incoloro
OLOR : Inodoro

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS

pH : 8.28
Temperatura : 15 °C
Conductividad Eléctrica : 11.57 µS/cm

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS

Dureza Total como CaCO₃ : 119.20 mg/L
Alcalinidad como CaCO₃ : 47.00 mg/L
Cloruros como Cl⁻ : 131.96 mg/L
Sulfatos como SO₄²⁻ : 2.40 mg/L
Nitratos como NO₃⁻ : 21.71 mg/L
Calcio como Ca²⁺ : 12.85 mg/L
Magnesio como Mg²⁺ : 15.53 mg/L
Sólidos Totales Disueltos : 5.80 mg/L
Porcentaje de salinidad : 0.00 %
Turbidez : 5 NTU

INTERPRETACIÓN

1.- Los parámetros físico-químico analizadas en el laboratorio de control de calidad SI cumplen con las Estándares de calidad ambiental para agua, según D.S 004-2017-MINAM, Indicando que SI es APTO Para consumo humano.

Puno, C.U. 23 de agosto del 2021

VºBº


ING. LUZ ROLDÁN TEJER PONCE
MAESTRO EN INGENIERÍA QUÍMICA
PIB - 0141 - 011 - 102281


Walter R. Aguirre Aragón, Ph.D.
DECANO - FQI - UPWA



Nº 001272

LQ - 2021

Certificado de Análisis

ASUNTO : Análisis Físico Químico de SUELO: CANTERA TOTORANI
PROCEDENCIA : CANTERA TOTORANI, ALTO PUNO, DISTRITO DE PUNO
PROYECTO : ESTABILIZACIÓN QUÍMICA DE SUELO CON CAL PARA EL MEJORAMIENTO DE SUB BASE DEL TRAMO KM 08+000 AL 10+000 DE LA CARRETERA PUNO-MAÑAZO
INTERESADO : Bach. JUAN VLADIMIR LIVISE BERRIO
MOTIVO : ANALISIS DE SUELO
MUESTREO : 16/08/2021, por el interesado
ANÁLISIS : 16/08/2021
COD. MUESTRA : 8009-000264

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS

PARAMETROS FÍSICO QUÍMICOS	UNIDAD	RESULTADOS	MÉTODOS
1.- Potencial de Hidrogeno	pH	7.83	Potenciómetro
2.- Conductividad Eléctrica	$\mu\text{S}/\text{cm}$	4.52	Potenciómetro
3.- Cloruros como Cl^-	ppm	85.97	NTP 339.177(2002)- AASHTO T290
4.- Sulfatos como SO_4^{2-}	ppm	49.60	NTP 339.178(2002)- AASHTO T290
5.- Sales Solubles Totales	ppm	2.90	Colorimetría

Puno, C.U. 23 de agosto del 2021.

vºgº

ING. LUZ IVARRA TEVES PONCE
MISIÓN PERU
RD-1208-CP-10290



DECANO