

U. A. G. R. M. LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL	<u>CONTENIDO</u>	CODIGO : LVTA000413
	EMPRESA:	Fecha: 09/03/20
	SERMISUD S.A.	CARPETA N° 1

PROYECTO: PLANTA DE ARIDOS Y AGREGADOS

UBICACIÓN: YAPACANI

**PROCEDENCIA
DEL MATERIAL:** PLANTA TRITURADORA YAPACANI

MUESTRA: N° 1, CAPA BASE

ENSAYOS DE CONTROL PARA CARRETERAS:

- * **CLASIFICACION DE SUELOS** (AASHTO T-87;T88;T89;T90)
- * **COMPACTACION - PROCTOR** (AASHTO T-180)
- * **CBR** (AASHTO T-193)

PRUEBAS DE SUELOS Y REGISTRO DE RESULTADOS

SOILS TESTING AND RESULTS



Estudio de Mecánica De Suelos, Hormigón, Asfaltos y
Ensayos de Materiales de Construcción.

Av. Busch 861 (los modulos uv. 32) - Tel Of. (591-3) 3542013 E_mail: lab_ing_civil@hotmail.com

SANTA CRUZ DE LA SIERRA - BOLIVIA



U.A.G.R.M.
LABORATORIO DE
INGENIERIA CIVIL



ENSAYO DE CLASIFICACION DE SUELOS
SISTEMA DE CLASIFICACION A.A.S.H.T.O. Y S.U.C.S.

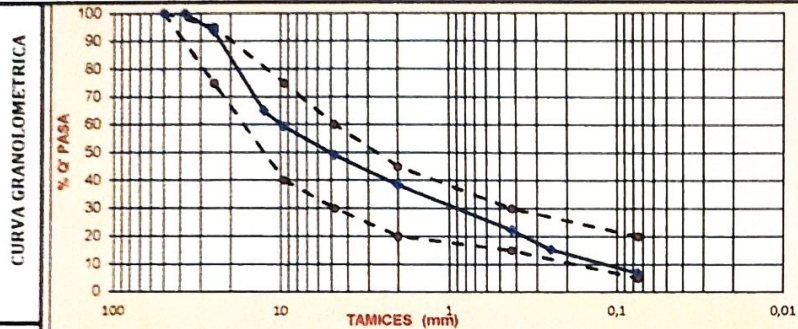
ESTUDIOS DE MECANICA DE
SUELOS, MATERIALES DE
CONSTRUCCION Y
HORMIGONES

CODIGO : LVTA000413

CLIENTE / Client: **SERMISUD S.A.**
PROYECTO / Project: **PLANTA DE ARIDOS Y AGREGADOS**
UBICACION / Location: **YAPACANI**
MUESTRA / Sample: **Nº 1, CAPA BASE**
FECHA DE ENSAYO / Date Testing: **09/03/20**

MATERIAL / Material: **Gravas mal graduadas, arenas Limosas o limo arenosas**

CURVA GRANULOMETRICA



PREPARACION Y PESO DE LA MUESTRA TOTAL

MUESTRA TOTAL HUMEDA	30227,0	grs
AG. GRUESO RETENIDO TAMIS Nº 4	10966,0	grs
PASA TAMIS Nº 4 HUMEDA	19261,0	grs
PESO DEL AGUA	433,8	grs
PESO TAMIS Nº 4 SUELO SECO	18827,2	grs
MUESTRA TOTAL	29793,2	

ANALISIS GRANULOMETRICO MECANICO DEL AGREGADO GRUESO AASHTO T-11

TAMICES	P. Ret.	P. Ret. C/T.	% Retenido	% q Pasa	ESPECIFICACIONES	
SERIE	mm	Acuml (grs)	(grs)	Acumulado	c/T.	AASHTO M-147-65
2"	50	0	0,0	0,0	100,0	100
1 1/2"	37,5	0,0	0,0	0,0	100,0	
1"	25	1930,9	1930,9	6,5	93,5	75
3/4"	19,5	5838,9	3908,0	19,6	80,4	
1/2"	12,5	10465,0	4626,1	35,1	64,9	
3/8"	9,5	12128,0	1663,0	40,7	59,3	40
Nº 4	4,75	15180,6	3052,6	51,0	49,0	30

ANALISIS GRANULOMETRICO DEL SUELO FINO (AASHTO T-27)

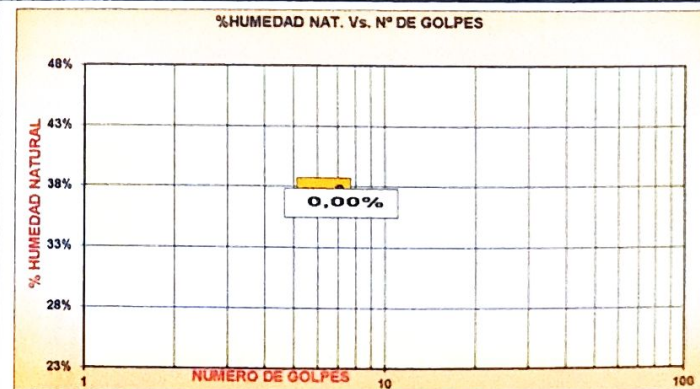
TAMICES	P: Ret.	% Ret	% Acumulado	ESPECIFICACIONES		
SERIES	mm	Acum grs	Acumulado	% Fino	% q Pasa	
Nº10	2,000	196,7	21,78	78,2	38,4	20
Nº40	0,425	494,4	54,75	45,3	22,2	15
Nº 60	0,250	622,6	68,94	31,1	15,2	30
Nº200	0,075	779,3	86,29	13,7	6,7	5

ENSAYO HIGROSCOPICA		P. SUELO
		FINO HUM. Gr
Nº TARA		
PESO TARA (gr)	99,0	64,5
P. SUELO HUMEDO+TARA (gr)	891,3	980,4
PESO SUELO SECO+TARA (gr)	880,2	
PESO DEL AGUA (gr)	11,1	
PESO SUELO SECO (gr)	781,2	915,9
% HUMEDAD NATURAL	1,42%	
P. FINO DEL SUELO SECO ANT. DE LAV. GRS.	903,07	

LIMITES DE ATTERBERG O DE CONSISTENCIA

AASHTO T89-68 / ASTM D423-66 (Limite Liquido) ; T90-70 (Limite Plastico y I.P.)

LIMITE LIQUIDO	ENSAYO Nº		
	1	2	3
GOLPES			
Nº TARA			
PESO TARA (gr)			
P. SUELO HUMEDO+TARA (gr)			
P. SUELO SECO+TARA (gr)			
PESO DEL AGUA (gr)			
PESO SUELO SECO (gr)			
% HUMEDAD NATURAL	0,00%	0,00%	0,00%
Nº TARA			
PESO TARA (gr)			
P. SUELO HUMEDO+TARA (gr)			
P. SUELO SECO+TARA (gr)			
PESO DEL AGUA (gr)			
PESO SUELO SECO (gr)			
% HUMEDAD NATURAL	0,00%	0,00%	0,00%



RESULTADOS FINALES	
LIMITE LIQUIDO	0,00%
LIMITE PLASTICO	0,00%
INDICE PLASTICO	N.P.
INDICE DE GRUPO (I.G.)	0
CLASIF. AASHTO	A-1-a (0)
CLASIF. SUCS	GP-GM
Gravas mal graduadas, arenas Limosas o limo arenosas	

OBSERVACIONES: LA MUESTRA FUE PROPORCIONADA POR LA EMPRESA SOLICITANTE DEL ENSAYO

En la curva granulometrica se utiliza la gradacion "B" (ESPECIFICACIONES ESTÁNDAR PARA SUB-BASE, BASES Y CAPAS SUPERFICIALES DE SUELO-AGREGADO AASHTO Designacion: M-147)

Eduardo Gutiérrez K.
MSc. Ing. Eduardo Gutiérrez K.
JEFE LABORATORIO INGENIERIA CIVIL
U.A.G.R.M.





U.A.G.R.M.

LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL

ENSAYO DE COMPACTACION

NORMAS AASHTO T-180 MODIFICADO Y T-99 ESTANDAR



U.A.G.R.M.

EMPRESA : SERMISUD S.A.
PROYECTO : PLANTA DE ARIDOS Y AGREGADOS
UBICACIÓN : YAPACANI
PROCEDENCIA DEL MATERIAL : PLANTA TRITURADORA YAPACANI
MUESTRA : N° 1

ESTUDIOS MECANICAS DE
SUELOS, MATERIALES DE
CONSTRUCCION,
HORMIGONES Y
ASFALTOS

NORMA : AASHTO T - 180 MODIFICADO

CODIGO : LVTA000413

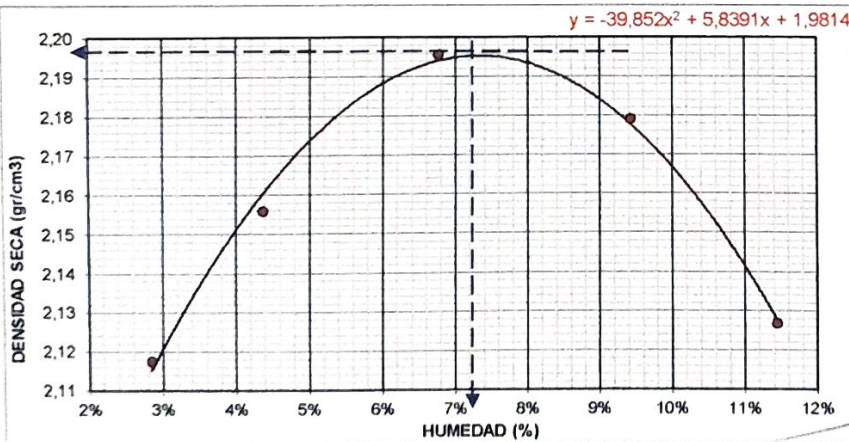
FECHA: 9/3/2020

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO

Peso del molde Gr:	4784,0 gr	Golpes por capa :	56	P.martillo :	10.00 Lbs.
Molde Volumen (Cc) :	2104,9	Numero de capas :	5	Alt.caída :	18" (45.72cms)

DETALLE	1	2	3		
Peso muestra humeda + molde	9368,0	9520,0	9718,0	9803,0	9773,0
Peso muestra humeda	4584,0	4736,0	4934,0	5019,0	4989,0
DENSIDAD HUMEDA	2,178	2,250	2,344	2,384	2,370
Recipiente No.					
Peso muestra humeda + tara	1150,0	1176,0	1261,0	1202,0	1143,0
Peso muestra seca + tara	1122,0	1133,0	1190,0	1111,0	1035,0
Peso del recipiente	137,00	147,0	140,0	145,0	91,0
Peso de agua	28,0	43,0	71,0	91,0	108,0
Peso muestra seca	985	986	1050	966	944
Humedad (%)	2,84%	4,36%	6,76%	9,42%	11,44%
DENSIDAD SECA (gr/cm3)	2,118	2,156	2,196	2,179	2,127

CURVA DE COMPACTACION



RESULTADOS

DENSIDAD MÁX.

2,195 gr/cm3

HUMEDAD OPTIMA

7,33 %

M.Sc. Ing. Eduardo Gutierrez K.
JEFE LABORATORIO INGENIERIA CIVIL
U.A.G.R.M.

OBSERVACIONES: LA MUESTRA FUE PROPORCIONADA POR LA EMPRESA SOLICITANTE DEL ENSAYO





LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL
ENSAYO SOPORTE DE CALIFORNIA BARING (CBR)
 DESIGNACION: NORMA AASHTO T-193

ESTUDIOS MECANICA
DE SUELOS,
HORMIGONES Y
ASFALTOS

U.A.G.R.M. DIRECCION A BUSCH UV 32 TELEF. 3542913

FECHA: 9/3/2020
CODIGO: LVTA000413

EMPRESA: SERMISUD S.A.
 PROYECTO: PLANTA DE ARIDOS Y AGREGADOS
 UBICACION: YAPACANI
 PROCEDENCIA DEL MATERIAL: PLANTA TRITURADORA YAPACANI MUESTRA: N° 1

CARACTERISTICA DE LA MUESTRA							COMPACTACION			
TAMICES	N° 4	N°10	N°40	N° 200	LL	LP	IP	METODO	DENSIDAD MAXI	H OPTIMA
% Q' PASA	49,05	38,36	22,20	6,72	0,00%	0,00%	N.P.	T-100 "D"	2,195 Grs/cm ³	7,33%
CLASIFICACION	AASHTO	A-1-a	IG= (0)							

CONTENIDO DE HUMEDAD Y DENSIDADES

MOLDE NUMERO	1		2		3	
NUMERO DE CAPAS	5		5		5	
NRO. DE GOLPES	56		25		12	
CONDICIONES DE LAS MUESTRAS	ANTES DE MOJARSE	DESPUES DE MOJARSE	ANTES DE MOJARSE	DESPUES DE MOJARSE	ANTES DE MOJARSE	DESPUES DE MOJARSE
P muestra hum+molde	12297,0	12309,0	12970,0	12997,0	12199,0	12124,0
Peso del molde	7330	7330	8044	8044	7368	7368
P muestra húmeda	4967	4979	4926	4953,0	4828,0	4756,0
Volumen de la muestra	2104,86	2104,86	2104,86	2104,86	2104,86	2104,86
DENSIDAD HUMEDA	2,360	2,365	2,340	2,353	2,294	2,260
	Humedades		Humedades		Humedades	
Muestra húmeda + tara	1090,0	1163,6	1143,0	1219,0	1169,0	1253,5
Muestra seca + tara	1021,0	1077,9	1073,0	1134,1	1101,0	1165,1
Peso del recip.	86,0	101,8	117,0	93,6	167,0	77,6
Peso del agua	69,0	85,7	70,0	84,9	68,0	88,4
Muestra seca	935,0	976,1	956,0	1040,5	934,0	1087,5
Porcentaje de humedad	7,38%	8,78%	7,32%	8,16%	7,28%	8,13%
DENSIDAD SECA	2,198	2,17	2,18	2,18	2,14	2,09
D. MAX DE LAB.	2,195	2,20	2,195	2,195	2,195	2,195
% DE COMPACTACION	100,106	100,953	99,333	100,904	97,394	105,054

EXPANSION

Fecha	Hora	TIEMPO TRANSCURRIDO EN DIAS	MOLDE No. 1			MOLDE No. 2			MOLDE No. 3		
			Lectura extens.	EXPANSION cm.	%	Lectura extens.	EXPANSION cm.	%	Lectura extens.	EXPANSION cm.	%
28/2/2020	09:00:00		0,0	0,000	0,00	0,0	0,000	0,00	0,0	0,00	0,00
29/2/2020	09:00:00		0,0	0,000	0,00	0,0	0,000	0,00	0,0	0,00	0,00
1/3/2020	09:00:00		0,0	0,000	0,00	0,0	0,000	0,00	0,0	0,00	0,00
2/3/2020	09:00:00		0,0	0,000	0,000	0,0	0,000	0,000	0,0	0,00	0,000

C.B.R.

PENETRACION		Carga Patrón	MOLDE No. 1 - 56G				MOLDE No. 2 - 25G				MOLDE No. 3 - 12G			
			Carga Ensayo		CBR corregido		Carga Ensayo		CBR corregido		Carga Ensayo		CBR corregido	
Pulg.	Cms.	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	%	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	%	kg	kg/cm ²	kg/cm ²	%	
0,000		0	0			0,0	0,0			0,0	0,0			
0,025	0,064	105,2	5,36			50,9	2,6			23,1	1,2			
0,050	0,127	399,9	20,37			284,6	14,5			194,6	9,9			
0,075	0,191	767,2	39,08			690,2	35,2			398,7	20,3			
0,100	0,254	70,00	1198,8	61,07	87,24	939,0	47,8	47,83	68,34	594,6	30,3	30,29	43,27	
0,200	0,508	105,00	2136,6	108,84	103,66	1738,6	88,6	88,57	84,35	1041,0	53,0	53,03	50,51	
0,300	0,762	133,00	3560,9	181,40		2561,3	130,5			2543,8	129,6			
0,400	1,016	161,00	4997,7	254,60		3376,3	172,0			3043,9	155,1			
0,500	1,270	182,00	4997,7	254,60		4096,4	208,7			3913,8	199,4			

OBSERVACIONES: LA MUESTRA FUE PROPORCIONADA POR LA EMPRESA SOLICITANTE DEL ENSAYO

Eduardo C. Herrera R.
 MSc. Ing. Eduardo C. Herrera R.
 JEFE LABORATORIO INGENIERIA CIVIL
 U.A.G.R.M.





LABORATORIO DE INGENIERIA CIVIL

GRAFICOS ENSAYOS CBR

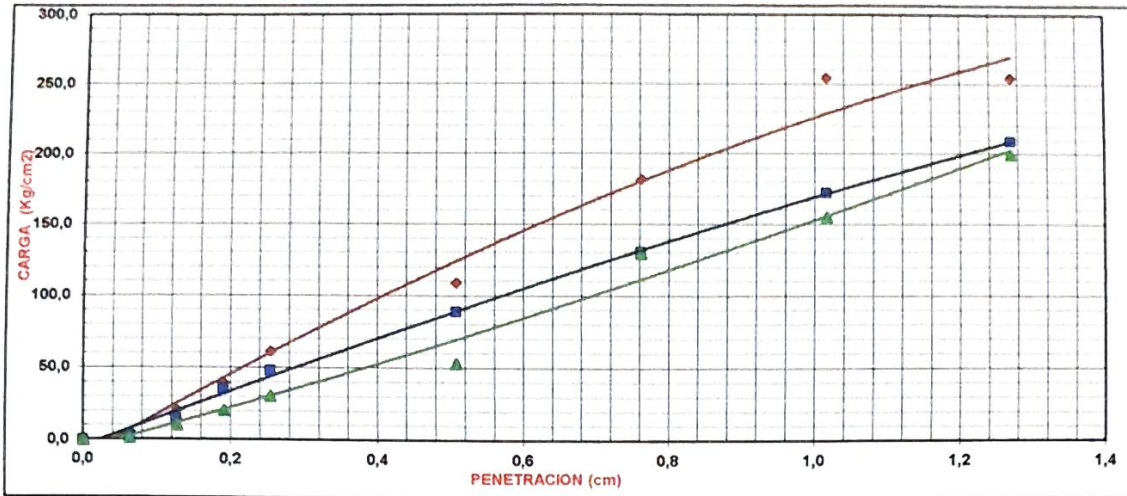
CLIENTE: SERMISUD S.A.

ESTUDIOS
MECANICA DE
SUELOS,
HORMIGONES Y
ASFALTOS

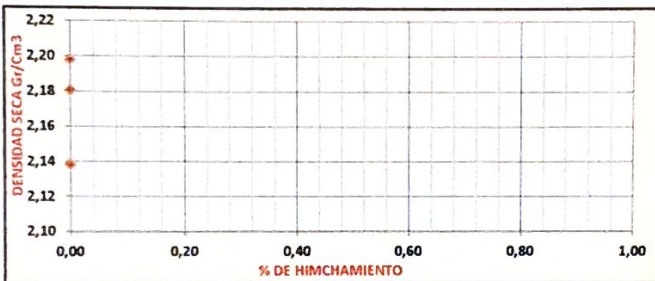
U.A.G.R.M.

DIRECCION AV. BUSCH 1113 - 32 LOS MODULOS TELEFAX 3542013

CURVA CARGA Vs. PENETRACION

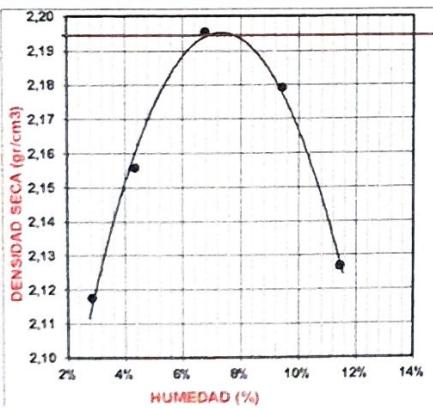


CURVA DENSIDAD SECA Vs. % HINCHAMIENTO



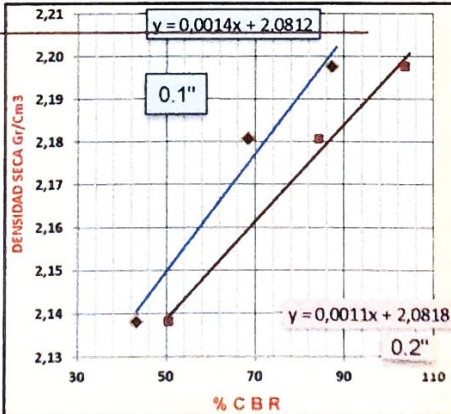
CURVA DE PROCTOR T-180 "D" MODIFICADO

DENSIDAD SECA Vs. % HUMEDAD



CURVA % C.B.R.

DENSIDAD SECA Vs % C.B.R.



RESULTADO FINAL

% C.B.R.	0.1"	0.2"
CBR 95 % =	3,1	3,4
CBR 97 % =	34,4	43,3
CBR 98 % =	50,1	63,3
CBR 100 % =	81,5	103,17

[Signature]
MSc. Ing. Eduardo Gutiérrez K
JEFE LABORATORIO INGENIERIA CIVIL
U.A.G.R.M.