



PROYECTO : ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECIFICO SECO MÁXIMO Y HUMEDAD OPTIMA EN LOS ENSAYOS DE COMPACTACIÓN PARA LAS ARENAS LIMOSAS EN LA REGIÓN DE PUNO

TESISTA : DEYWID WAGNER MARRON MACHACA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D6913)

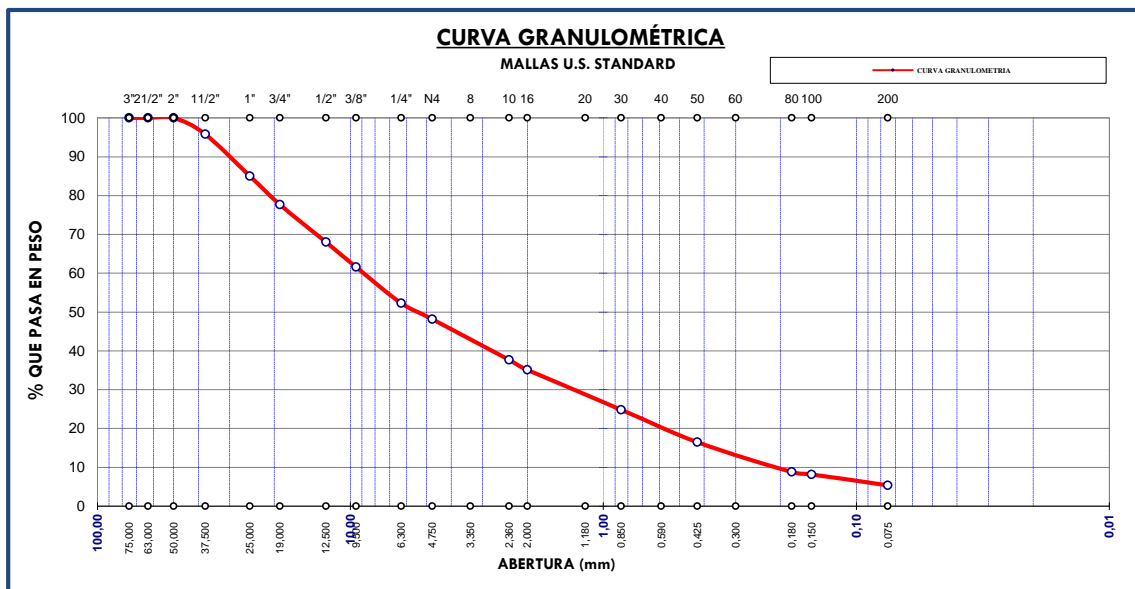
DATOS DE LA MUESTRA:

REFERENCIA : San Antonio de Esquilache

PROFUNDIDAD : 1,50m

MUESTRA : M-1

Nº DE MALLAS	ABERT. DE MALL. (mm)	PESO RETENIDO	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMUL	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	75,000						Peso Inicial : 6600,00 gr
2 1/2"	63,000						CLASIFICACION DEL SUELO
2"	50,000				100,00		Límite Líquido : --
1 1/2"	37,500	274,24	4,16	4,16	95,84		Límite Plástico : --
1"	25,000	714,00	10,82	14,97	85,03		Índice Plástico : --
3/4"	19,000	483,79	7,33	22,30	77,70		CLASIFICACIÓN DEL SUELO
1/2"	12,500	639,53	9,69	31,99	68,01		AASHTO : A-1-a (0)
3/8"	9,500	422,27	6,40	38,39	61,61		SUCS : GP-GM
1/4"	6,300	615,64	9,33	47,72	52,28		% de Grava : 51,83 %
Nº 4	4,750	271,59	4,12	51,83	48,17		% de Arena : 42,80 %
Nº 6	3,350						% Pasa Nº 200 : 5,36 %
Nº 8	2,360	694,10	10,52	62,35	37,65		Cu : 40,89
Nº 10	2,000	164,73	2,50	64,85	35,15		Cc : 1,04
Nº 16	1,180						Observaciones :
Nº 20	0,850	681,15	10,32	75,17	24,83		*De un total de 62.5 Kg. De muestra seca, el 15.4% representa a
Nº 30	0,590						partículas mayores a 3"(75.00mm)
Nº 40	0,425	553,04	8,38	83,55	16,45		
Nº 50	0,300						
Nº 80	0,180	506,10	7,67	91,21	8,79		
Nº 100	0,150	41,18	0,62	91,84	8,16		
Nº 200	0,075	184,73	2,80	94,64	5,36		
-200		353,91	5,36	100,00	0,00		



OBSERVACIONES: El Muestreo fue realizado en presencia del solicitante.
Datos del muestreo proporcionados por el solicitante.



PROYECTO : ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECIFICO SECO MÁXIMO Y HUMEDAD OPTIMA EN LOS ENSAYOS DE COMPACTACIÓN PARA LAS ARENAS LIMOSAS EN LA REGIÓN DE PUNO

TESISTA : DEYWID WAGNER MARRON MACHACA

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
 (LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO ASTM D 4318)**

DATOS DE LA MUESTRA:

REFERENCIA : San Antonio de Esquilache

PROFUNDIDAD : 1,50m

MUESTRA : M-1

LÍMITE LÍQUIDO

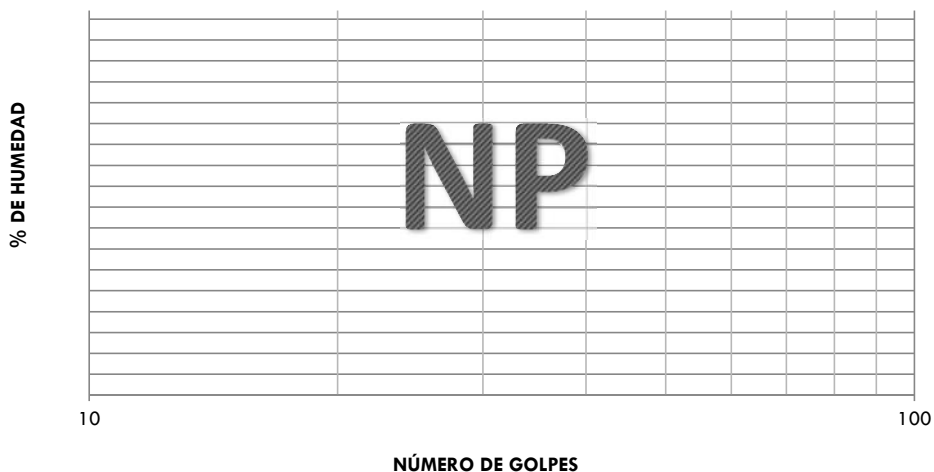
# Tara				
Peso de la Tara gr.		NP		
T. + Suelo Húmedo gr.				
T. + Suelo Seco gr.				
Peso del Agua gr.				
Suelo Seco gr.				
% de Humedad				
Nro. De Golpes				

LÍMITE PLÁSTICO

# Tara				
Peso de la Tara gr.		NP		
T. + Suelo Húmedo gr.				
T. + Suelo Seco gr.				
Peso del Agua gr.				
Suelo Seco gr.				
% de Humedad				

**LÍMITE LÍQUIDO
 LÍMITE PLÁSTICO
 ÍNDICE DE PLASTICIDAD**

GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO



OBSERVACIONES: El Muestreo fue realizado en presencia del solicitante.
 Datos del muestreo proporcionados por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA

LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES



PROYECTO : ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECIFICO SECO MÁXIMO Y HUMEDAD OPTIMA EN LOS ENSAYOS DE COMPACTACIÓN PARA LAS ARENAS LIMOSAS EN LA REGIÓN DE PUNO

TESISTA : DEYWID WAGNER MARRON MACHACA

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO (ASTM D 1557-12)

DATOS DE LA MUESTRA:

REFERENCIA : Ciudad de San Antonio de Esquilache

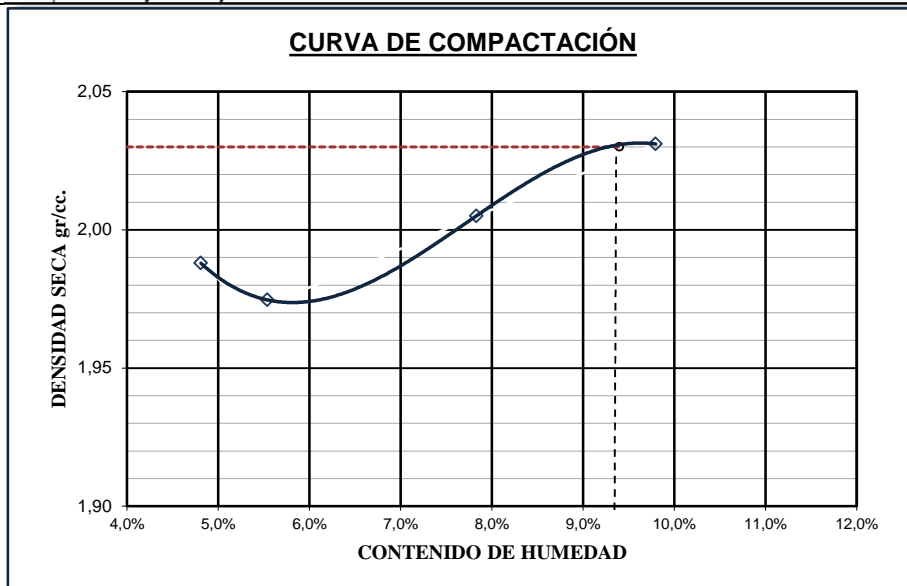
PROFUNDIDAD : 1,50m

MUESTRA : M-1

MOLDE No		1	VOLUMEN DEL MOLDE		2130 cc
No DE CAPAS		5	GOLPES POR CAPA		56
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	10406	10407	10573	10718
Peso del Molde	gr.	5967	5967	5967	5967
Peso del Suelo Humedo	gr.	4439	4440	4606	4751
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	2,08	2,08	2,16	2,23
Nº TARA		J-20	C-8	Z-2	T-05
Peso de la Tara	gr.	38,19	63,01	109,78	84,14
Peso del Suelo Humedo + Tara	gr.	388,50	554,06	644,79	693,16
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	372,43	528,29	605,95	638,83
Peso del Agua	gr.	16,07	25,77	38,84	54,33
Peso del Suelo Seco	gr.	334,24	465,28	496,17	554,69
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	4,81	5,54	7,83	9,79
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1,988	1,975	2,005	2,031

METODO : C	MAXIMA DENSIDAD SECA :	2.03 gr/cc
	HUMEDAD OPTIMA :	9,3 %

NOTA: La humedad optima se tomo en la rama seca de la CURVA DE COMPACTACION por tratarse de un suelo granular sin plasticidad y la trabajabilidad del material



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.



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



PROYECTO : ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECIFICO SECO MÁXIMO Y HUMEDAD OPTIMA EN LOS ENSAYOS DE COMPACTACIÓN PARA LAS ARENAS LIMOSAS EN LA REGIÓN DE
TESISTA : DEYWID WAGNER MARRON MACHACA

ENSAYOS DE COMPACTACION
ASTM D 698-12; ASTM D1557-12

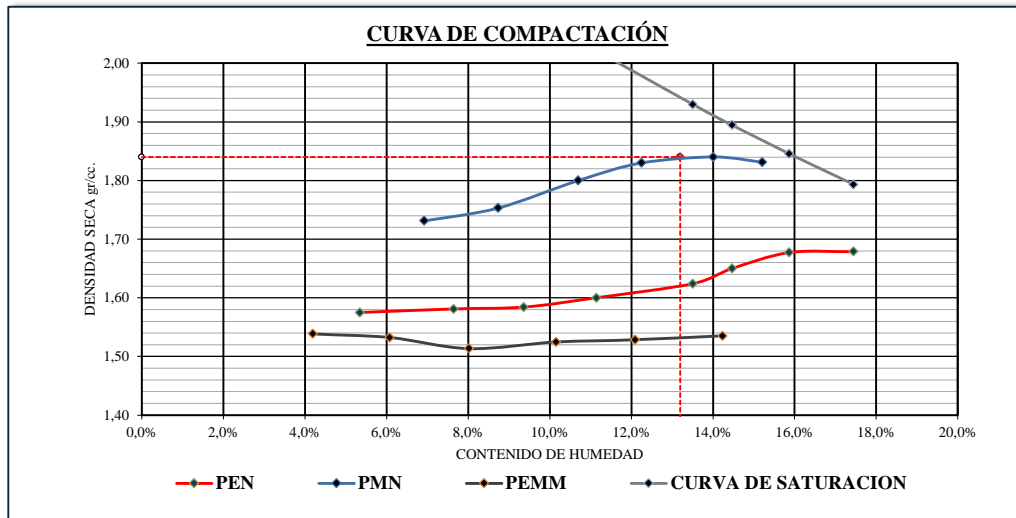
DATOS DE LA MUESTRA:

UBICACIÓN : Distrito de Ilave M-2
TIPO DE MUESTRA : Suelos de color gris, clasificacion SUSC: SP-SM

MOLDE No		VOLUMEN DEL MOLDE				942 cc	M-1	VOLUMEN DEL MOLDE				942 cc	M-1
No DE CAPAS		5	GOLPES POR CAPA			25	5	GOLPES POR CAPA			25	25	
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	5784	5825	5789	5810	5854	5871	5969	6009	6014			
Peso del Molde	gr.	4190	4190	4190	4190	4190	4190	4190	4190	4190			
Peso del Suelo Humedo	gr.	1594	1635	1599	1620	1664	1681	1779	1819	1824			
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	1,69	1,74	1,70	1,72	1,77	1,78	1,89	1,93	1,94			
N° TARA		S-14	S-001	S-05	S-002	S-003	J-20	S-10	S-15	S-09			
Peso de la Tara	gr.	36,53	37,42	39,97	37,42	37,07	38,19	35,09	36,26	34,87			
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	315,65	331,82	407,55	365,97	473,00	408,70	404,70	363,45	418,32			
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	315,07	326,23	387,04	343,28	434,89	371,65	360,53	319,89	365,05			
Peso del Agua	gr.	0,58	5,59	20,51	22,69	38,11	37,05	44,17	43,56	53,27			
Peso del Suelo Seco	gr.	278,54	288,81	347,07	305,86	397,82	333,46	325,44	283,63	330,18			
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0,21	1,94	5,91	7,42	9,58	11,11	13,57	15,36	16,13			
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1,69	1,70	1,60	1,60	1,61	1,61	1,66	1,67	1,67			
SATURACION	%	2,60	2,48	2,26	2,19	2,09	2,02	1,93	1,86	1,84			

METODO : A	
Gs.:	2,61

MAXIMA DENSIDAD	1,84 gr/cc
HUMEDAD OPTIMA	13,20 %





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



PROYECTO : ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECIFICO SECO MÁXIMO Y HUMEDAD OPTIMA EN LOS ENSAYOS DE COMPACTACIÓN PARA LAS ARENAS LIMOSAS EN LA REGIÓN DE PUNO

TESISTA : DEYWID WAGNER MARRON MACHACA

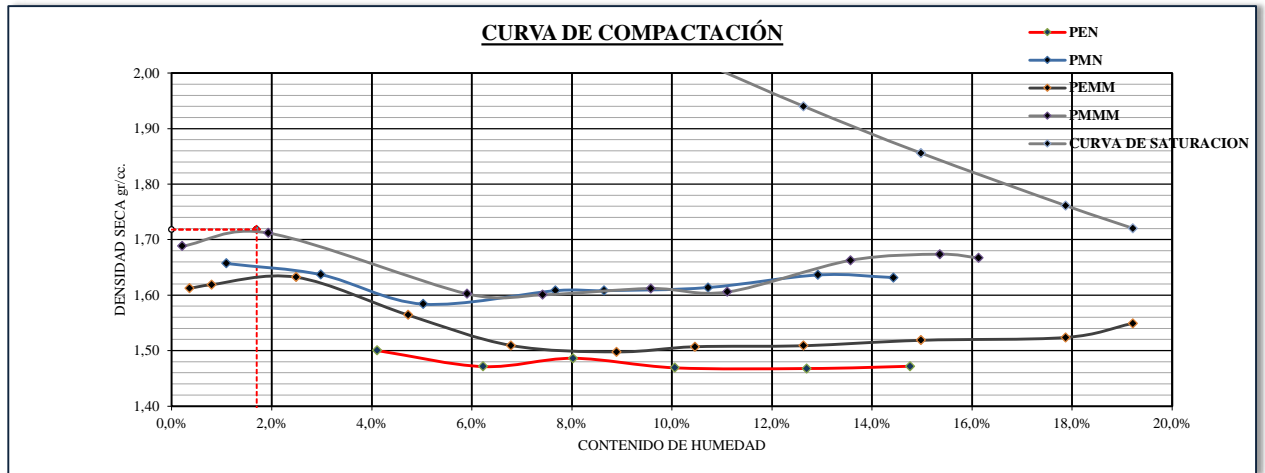
ENSAYOS DE COMPACTACION
 ASTM D 698-12; ASTM D1557-12

DATOS DE LA MUESTRA:

UBICACIÓN : Distrito de Ilave; M-3
TIPO DE MUESTRA : Suelos de color gris, clasificacion SUSC: SP-SM

MOLDE No	M-1	VOLUMEN DEL MOLDE		942 cc	M-1	VOLUMEN DEL MOLDE		942 cc	M-1	
No DE CAPAS	5	GOLPES POR CAPA		25	5	GOLPES POR CAPA		25	25	
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	5784	5825	5789	5810	5854	5871	5969	6009	6014
Peso del Molde	gr.	4190	4190	4190	4190	4190	4190	4190	4190	4190
Peso del Suelo Humedo	gr.	1594	1635	1599	1620	1664	1681	1779	1819	1824
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	1,69	1,74	1,70	1,72	1,77	1,78	1,89	1,93	1,94
N° TARA		S-14	S-001	S-05	S-002	S-003	J-20	S-10	S-15	S-09
Peso de la Tara	gr.	36,53	37,42	39,97	37,42	37,07	38,19	35,09	36,26	34,87
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	315,65	331,82	407,55	365,97	473,00	408,70	404,70	363,45	418,32
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	315,07	326,23	387,04	343,28	434,89	371,65	360,53	319,89	365,05
Peso del Agua	gr.	0,58	5,59	20,51	22,69	38,11	37,05	44,17	43,56	53,27
Peso del Suelo Seco	gr.	278,54	288,81	347,07	305,86	397,82	333,46	325,44	283,63	330,18
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0,21	1,94	5,91	7,42	9,58	11,11	13,57	15,36	16,13
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	0,21	1,94	5,91	7,42	9,58	11,11	13,57	15,36	16,13
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1,69	1,70	1,60	1,60	1,61	1,61	1,66	1,67	1,67
SATURACION	%	2,66	2,54	2,31	2,23	2,13	2,06	1,96	1,89	1,87

METODO : A		MAXIMA DENSIDAD SECA	1,72 gr/cc
Gs.:	2,67 g/cm3	HUMEDAD OPTIMA	1,70 % <small>vamente seco</small>



OBSERVACIONES: La Muestra y los datos fueron proporcionados por el solicitante.



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



PROYECTO : RECUPERACIÓN DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN LA MICROCUENCA DEL RIO SAN ANTONIO, AFECTADA POR LOS PASIVOS AMBIENTALES MINEROS DE LA EX UNIDAD MINERA SAN ANTONIO DE
SOLICITADO : 2H INGENIERIA Y CONSTRUCCION S.A.C.

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

DATOS DE LA MUESTRA:
REFERENCIA : Mazocruz
PROFUNDIDAD : 1,50m
MUESTRA : M-4

Nro De Tara	B-02	C-01	-
Peso de Tara	442,0 gr	552,0 gr	-
Peso de Tara + M. Humeda	11598,0 gr	9852,0 gr	-
Peso de Tara + M. Seca	11276,0 gr	9595,0 gr	-
Peso de Agua	322,0 gr	257,0 gr	-
Peso Muestra Seca	10834,0 gr	9043,0 gr	-
Contenido de humedad W%	3,0 %	2,8 %	-
Promedio cont. Humedad W%	2,9 %		

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.
Datos del muestreo proporcionados por el solicitante.



PROYECTO : ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECIFICO SECO MÁXIMO Y HUMEDAD OPTIMA EN LOS ENSAYOS DE COMPACTACIÓN PARA LAS ARENAS LIMOSAS EN LA REGIÓN DE PUNO

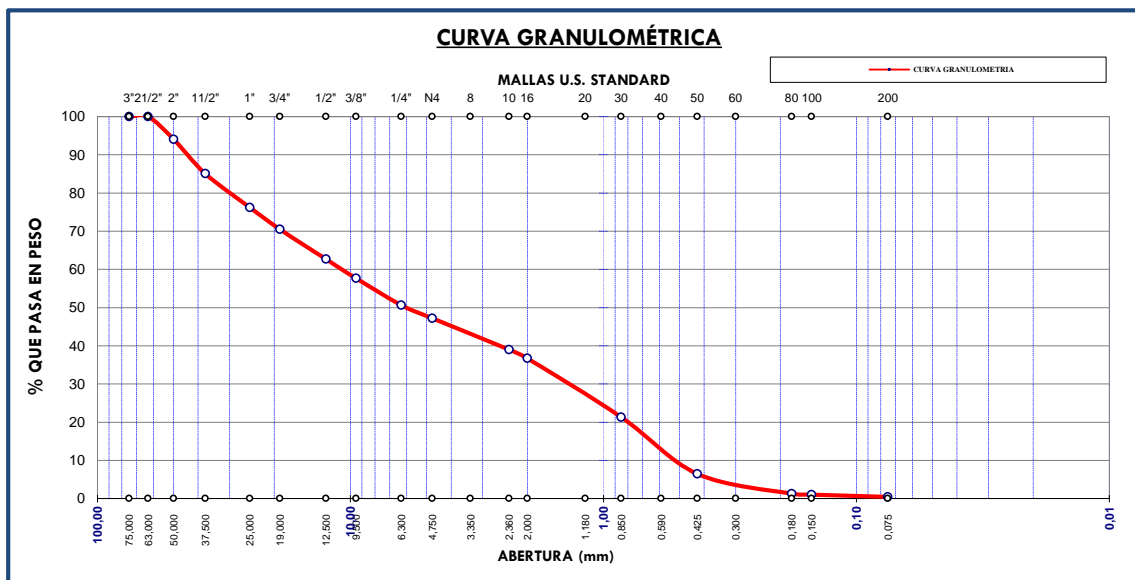
TESISTA : DEYWID WAGNER MARRON MACHACA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D6913)

DATOS DE LA MUESTRA:

REFERENCIA : Mazocruz
PROFUNDIDAD : 1,50m
MUESTRA : M-4

Nº DE MALLAS	ABERT. DE MALL. (mm)	PESO RETENIDO	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMUL	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	75,000						Peso Inicial : 8176 gr
2 1/2"	63,000				100,00		CLASIFICACION DEL SUELO
2"	50,000	484,93	5,93	5,93	94,07		Límite Líquido : --
1 1/2"	37,500	735,16	8,99	14,92	85,08		Límite Plástico : --
1"	25,000	724,34	8,86	23,78	76,22		Índice Plástico : --
3/4"	19,000	465,42	5,69	29,47	70,53		CLASIFICACIÓN DEL SUELO
1/2"	12,500	642,76	7,86	37,34	62,66		AASHTO : A-1-a (0)
3/8"	9,500	411,19	5,03	42,37	57,63		SUCS : GP
1/4"	6,300	572,25	7,00	49,36	50,64		% de Grava : 52,80 %
Nº 4	4,750	280,97	3,44	52,80	47,20		% de Arena : 46,73 %
Nº 6	3,350						% Pasa Nº 200 : 0,47 %
Nº 8	2,360	671,69	8,22	61,02	38,98		Cu= 20,77
Nº 10	2,000	184,82	2,26	63,28	36,72		Cc= 0,39
Nº 16	1,180						Observaciones :
Nº 20	0,850	1258,07	15,39	78,66	21,34		*de un total de 51.15 kg. de muestra seca
Nº 30	0,590						7.4 % son partículas mayores a
Nº 40	0,425	1213,27	14,84	93,50	6,50		3"(75.00mm)
Nº 50	0,300						*Tamaño maximo de la muestra 2 1/2"
Nº 80	0,180	424,55	5,19	98,70	1,30		(63.00mm.)
Nº 100	0,150	23,27	0,28	98,98	1,02		
Nº 200	0,075	45,12	0,55	99,53	0,47		
-200		38,19	0,47	100,00	0,00		



OBSERVACIONES: El Muestreo fue realizado en presencia del solicitante.
Datos del muestreo proporcionados por el solicitante.



PROYECTO : ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECIFICO SECO MÁXIMO Y HUMEDAD OPTIMA EN LOS ENSAYOS DE COMPACTACIÓN PARA LAS ARENAS LIMOSAS EN LA REGIÓN DE PUNO

TESISTA : DEYWID WAGNER MARRON MACHACA

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
 (LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO ASTM D 4318)**

DATOS DE LA MUESTRA:

REFERENCIA : Mazocruz
PROFUNDIDAD : 1,50m
MUESTRA : M-4

LÍMITE LÍQUIDO

# Tara				-
Peso de la Tara	gr.	NP		-
T. + Suelo Húmedo	gr.			-
T. + Suelo Seco	gr.			-
Peso del Agua	gr.			-
Suelo Seco	gr.			-
% de Humedad				-
Nro. De Golpes				-

LÍMITE PLÁSTICO

# Tara				-
Peso de la Tara	gr.	NP		-
T. + Suelo Húmedo	gr.			-
T. + Suelo Seco	gr.			-
Peso del Agua	gr.			-
Suelo Seco	gr.			-
% de Humedad				-

LÍMITE LÍQUIDO
 LÍMITE PLÁSTICO
 ÍNDICE DE PLASTICIDAD

GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO



OBSERVACIONES: El Muestreo fue realizado en presencia del solicitante.
 Datos del muestreo proporcionados por el solicitante.



PROYECTO : ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECIFICO SECO MÁXIMO Y HUMEDAD OPTIMA EN LOS ENSAYOS DE COMPACTACIÓN PARA LAS ARENAS LIMOSAS EN LA REGIÓN DE PUNO

TESISTA : DEYWID WAGNER MARRON MACHACA

ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
(ASTM D 1557-12)

DATOS DE LA MUESTRA:

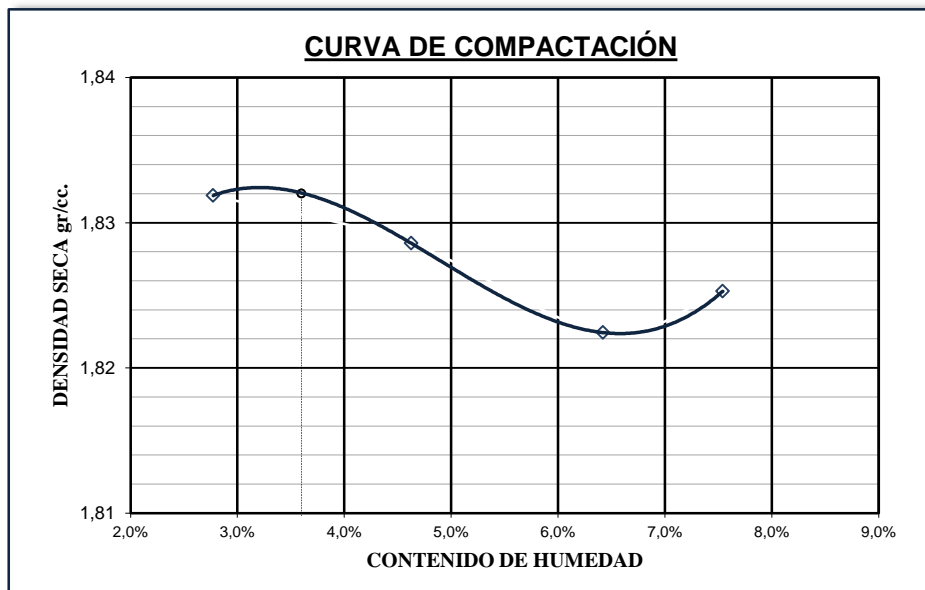
REFERENCIA : Ciudad de Mazocruz
PROFUNDIDAD : 1,50m
MUESTRA : M-4

MOLDE No No DE CAPAS		1	VOLUMEN DEL MOLDE		2130 cc
		5	GOLPES POR CAPA		56
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	9981	10046	10102	10152
Peso del Molde	gr.	5970	5970	5970	5970
Peso del Suelo Humedo	gr.	4011	4076	4132	4182
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	1,88	1,91	1,94	1,96
Nº TARA		C-23	C-21	M-2	P-8
Peso de la Tara	gr.	52,26	50,82	60,87	109,25
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	1057,91	877,32	978,69	726,88
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	1030,78	840,78	923,31	683,57
Peso del Agua	gr.	27,13	36,54	55,38	43,31
Peso del Suelo Seco	gr.	978,52	789,96	862,44	574,32
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	2,77	4,63	6,42	7,54
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1,832	1,829	1,822	1,825

NOTA: al tratarse de un material granular de opta por tomar la humedad optima de 5.0 % por la trabajabilidad del material, para posteriores pruebas

METODO : C

MAXIMA DENSIDAD SECA	:	1.832 gr/cc
HUMEDAD OPTIMA	:	3,6 %



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.
Datos del muestreo proporcionados por el solicitante.



PROYECTO : ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECIFICO SECO MÁXIMO Y HUMEDAD OPTIMA EN LOS ENSAYOS DE COMPACTACIÓN PARA LAS ARENAS LIMOSAS EN LA REGIÓN DE PUNO

TESISTA : DEYWID WAGNER MARRON MACHACA

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

DATOS DE LA MUESTRA:

REFERENCIA : Amantani-Puno
PROFUNDIDAD : 1,50m
MUESTRA : M-5

Nro De Tara		LP-70	LP-64	LP-71
Peso de Tara		21,32 g	21,14 g	18,29 g
Peso de Tara + M. Humeda		94,95 g	87,65 g	88,03 g
Peso de Tara + M. Seca		88,19 g	81,69 g	81,51 g
Peso de Agua		6,76 g	5,96 g	6,52 g
Peso Muestra Seca		66,87 g	60,55 g	63,22 g
Contenido de humedad W%		10,11 %	9,84 %	10,31 %
Promedio cont. Humedad W%		10,21 %		

OBSERVACIONES:

*muestreo realizado por el solicitante.

* Datos de muestreo proporcionados por el solicitante.



: ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECIFICO SECO MÁXIMO Y HUMEDAD OPTIMA EN LOS ENSAYOS DE COMPACTACIÓN PARA LAS ARENAS LIMOSAS EN LA REGIÓN DE PUNO

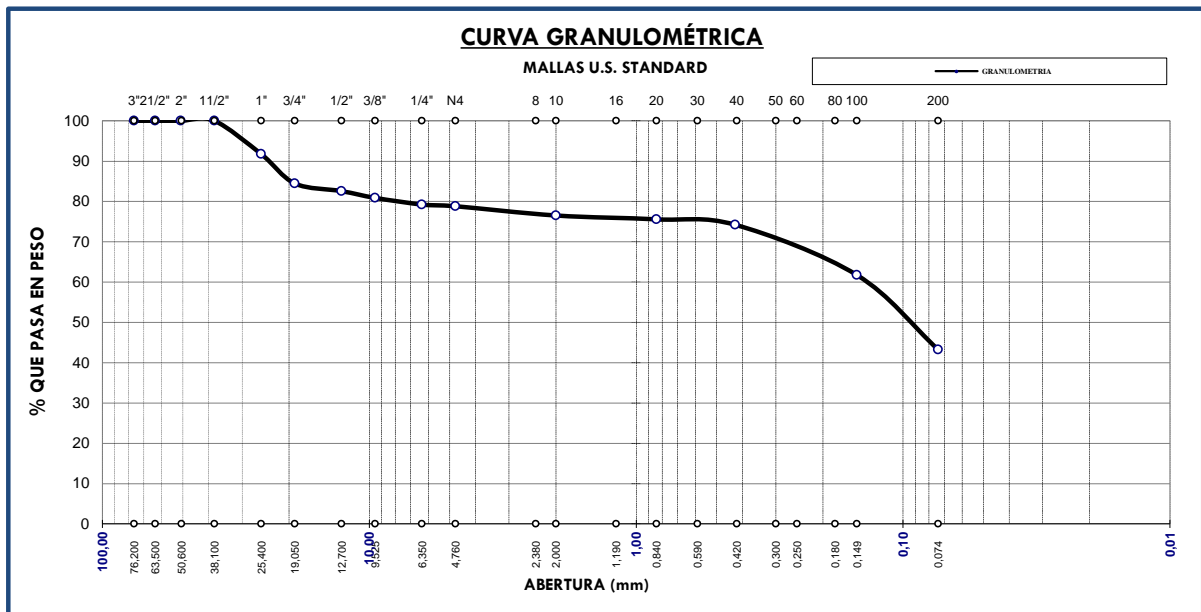
: DEYWID WAGNER MARRON MACHACA

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO
 (ASTM D6913)**

DATOS DE LA MUESTRA:

REFERENCIA : Amantani-Puno
PROFUNDIDAD : 1,50m
MUESTRA : M-5

Nº DE MALLAS	ABERT. DE MALL. (mm)	PESO RETENIDO (g)	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMUL	% QUE PASA	ESPECIFICACION	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76,200						Peso Inicial : 552,31 g
2 1/2"	63,500						CLASIFICACION DEL SUELO
2"	50,800						Límite Líquido : --
1 1/2"	38,100				100,00		Límite Plástico : --
1"	25,400	45,64	8,26	8,26	91,74		Índice Plástico : --
3/4"	19,050	40,07	7,25	15,52	84,48		CLASIFICACIÓN DEL SUELO
1/2"	12,700	10,67	1,93	17,45	82,55		AASHTO : A-4 (2)
							SUCS : SM
3/8"	9,525	9,38	1,70	19,15	80,85		% de Grava : 21,20 %
1/4"	6,350	8,97	1,62	20,77	79,23		% de Arena : 35,54 %
Nº 4	4,760	2,38	0,43	21,20	78,80		% Pasa Nº 200 : 43,25 %
Nº 6	3,360						Observaciones :
Nº 8	2,380	11,08	2,01	23,21	76,79		
Nº 10	2,000	1,56	0,28	23,49	76,51		
Nº 16	1,190						
Nº 20	0,840	5,16	0,93	24,43	75,57		
Nº 30	0,590						
Nº 40	0,426	7,64	1,38	25,81	74,19		
Nº 50	0,297						
Nº 80	0,177	51,53	9,33	35,14	64,86		
Nº 100	0,149	17,40	3,15	38,29	61,71		
Nº 200	0,074	101,93	18,46	56,75	43,25		
-200		238,90	43,25	100,00	0,00		



OBSERVACIONES:

*muestreo realizado por el solicitante.

* Datos de muestreo proporcionados por el solicitante.



PROYECTO : ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECIFICO SECO MÁXIMO Y HUMEDAD OPTIMA EN LOS ENSAYOS DE COMPACTACIÓN PARA LAS ARENAS LIMOSAS EN LA REGIÓN DE PUNO

TESISTA : DEYWID WAGNER MARRON MACHACA

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
 (LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO ASTM D 4318)**

DATOS DE LA MUESTRA:

REFERENCIA : Amantani-Puno

PROFUNDIDAD : 1,50m

MUESTRA : M-5

LÍMITE LÍQUIDO

# Tara				
Peso de la Tara	(g)			
T. + Suelo Húmedo	(g)			
T. + Suelo Seco	(g)			
Peso del Agua	(g)			
Suelo Seco	(g)			
% de Humedad	(%)			
Nro. De Golpes				

LÍMITE PLÁSTICO

# Tara				
Peso de la Tara	(g)			
T. + Suelo Húmedo	(g)			
T. + Suelo Seco	(g)			
Peso del Agua	(g)			
Suelo Seco	(g)			
% de Humedad	(%)			

LÍMITE LÍQUIDO
 LÍMITE PLÁSTICO
 ÍNDICE DE PLASTICIDAD

GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO



OBSERVACIONES:

*muestreo realizado por el solicitante.

* Datos de muestreo proporcionados por el solicitante.



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



PROYECTO : ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECIFICO SECO MÁXIMO Y HUMEDAD OPTIMA EN LOS ENSAYOS DE COMPACTACIÓN PARA LAS ARENAS LIMOSAS EN LA REGIÓN DE PUNO

TESISTA : DEYWID WAGNER MARRON MACHACA

ENSAYO DE PROCTOR ESTANDAR
(ASTM D 698-12)

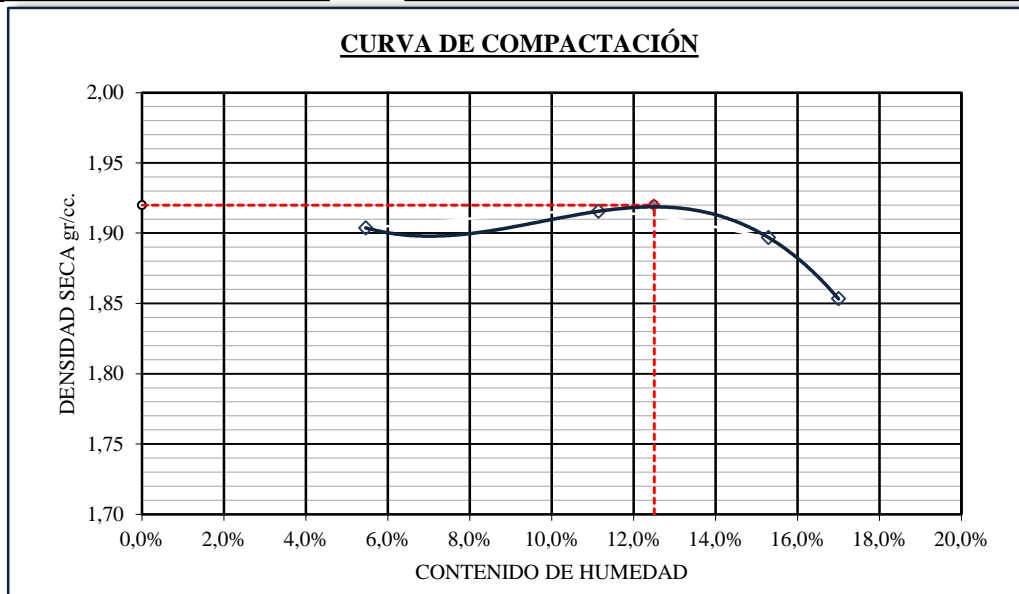
DATOS DE LA MUESTRA:

REFERENCIA : Amantani-Puno
PROFUNDIDAD : 1,50m
MUESTRA : M-5

MOLDE No	M-1	VOLUMEN DEL MOLDE		915 cc					
No DE CAPAS	3	GOLPES POR CAPA		25					
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	5456	5567	5620	5603				
Peso del Molde	gr.	3618	3618	3618	3618				
Peso del Suelo Humedo	gr.	1838	1949	2002	1985				
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	2,01	2,13	2,19	2,17				
N° TARA		LP-50	LP-27	LP-28	LP-54	LP-65	LP-25	LP-67	LP-59
Peso de la Tara	gr.	21,71	21,06	20,85	17,20	21,42	20,00	17,75	18,12
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	83,30	79,62	74,55	71,21	75,50	88,74	98,91	84,01
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	80,11	76,59	69,13	65,83	68,38	79,56	87,09	74,46
Peso del Agua	gr.	3,19	3,03	5,42	5,38	7,12	9,18	11,82	9,55
Peso del Suelo Seco	gr.	58,40	55,53	48,28	48,63	46,96	59,56	69,34	56,34
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	5,46	5,46	11,23	11,06	15,16	15,41	17,05	16,95
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	5,46		11,14		15,29		17,00	
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1,90		1,92		1,90		1,85	

METODO : A	
Gs.:	2,65 g/cm3

MAXIMA DENSIDAD SECA	1,92 gr/cc
HUMEDAD OPTIMA	12,50 %



OBSERVACIONES: La Muestra y los datos fueron proporcionados por el solicitante.



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



PROYECTO : ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECIFICO SECO MÁXIMO Y HUMEDAD OPTIMA EN LOS ENSAYOS DE COMPACTACIÓN PARA LAS ARENAS LIMASAS EN LA REGIÓN DE PUNO

TESISTA : DEYWID WAGNER MARRON MACHACA

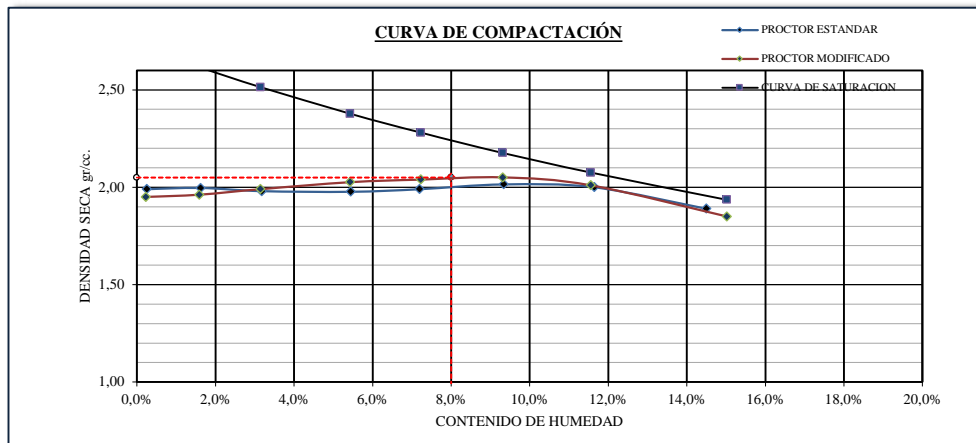
ENSAYOS DE COMPACTACION
ASTM D 698-12; ASTM D1557-12

DATOS DE LA MUESTRA:

UBICACIÓN : Distrito de San Antone; M-6
TIPO DE MUESTRA: : Suelos de color gris, clasificacion SUSC: GM

MOLDE No		M-1	VOLUMEN DEL MOLDE		942 cc	M-1	VOLUMEN DEL MOLDE		942 cc	M-1
No DE CAPAS		5	GOLPES POR CAPA		25	5	GOLPES POR CAPA		25	25
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	5784	6068	5789	6203	5854	6300	5969	6182	6014
Peso del Molde	gr.	4190	4190	4190	4190	4190	4190	4190	4190	4190
Peso del Suelo Humedo	gr.	1594	1878	1599	2013	1664	2110	1779	1992	1824
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	1,69	1,99	1,70	2,14	1,77	2,24	1,89	2,11	1,94
N° TARA		S-14	M-08	S-05	D-02	S-003	M-05	S-10	M-02	S-09
Peso de la Tara	gr.	36,53	74,62	39,97	68,77	37,07	71,00	35,09	67,33	34,87
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	315,65	407,57	407,55	510,23	473,00	522,95	404,70	430,06	418,32
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	315,07	402,34	387,04	487,49	434,89	484,41	360,53	382,18	365,05
Peso del Agua	gr.	0,58	5,23	20,51	22,74	38,11	38,54	44,17	47,88	53,27
Peso del Suelo Seco	gr.	278,54	327,72	347,07	418,72	397,82	413,41	325,44	314,85	330,18
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	0,21	1,60	5,91	5,43	9,58	9,32	13,57	15,21	16,13
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	0,21	1,60	5,91	5,43	9,58	9,32	13,57	15,21	16,13
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1,69	1,96	1,60	2,03	1,61	2,05	1,66	1,84	1,67
SATURACION	%	2,71	2,62	2,35	2,38	2,16	2,18	1,99	1,93	1,90

METODO : A		MAXIMA DENSIDAD SECA	2,05 gr/cc
Gs.:	2,73 g/cm3	HUMEDAD OPTIMA	8,00 % vamente seco



OBSERVACIONES: La Muestra y los datos fueron proporcionados por el solicitante.



PROYECTO : ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO SECO MÁXIMO Y HUMEDAD ÓPTIMA EN LOS ENSAYOS DE COMPACTACIÓN PARA LAS ARENAS LIMOSAS EN LA REGIÓN DE PUNO

TESISTA : DEYWID WAGNER MARRON MACHACA

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

DATOS DE LA MUESTRA:

REFERENCIA : Distrito de Pomata
PROFUNDIDAD : 1,50m
MUESTRA : M-7

Nro De Tara	B-8	B-27	-
Peso de Tara	497,0 gr	510,0 gr	-
Peso de Tara + M. Humeda	4114,0 gr	3593,0 gr	-
Peso de Tara + M. Seca	3701,0 gr	3245,0 gr	-
Peso de Agua	413,0 gr	348,0 gr	-
Peso Muestra Seca	3204,0 gr	2735,0 gr	-
Contenido de humedad W%	12,9 %	12,7 %	-
Promedio cont. Humedad W%	12,8 %		-

OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.
Datos del muestreo proporcionados por el solicitante.



: ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO SECO MÁXIMO Y HUMEDAD ÓPTIMA EN LOS ENSAYOS DE COMPACTACIÓN PARA LAS ARENAS LIMOSAS EN LA REGIÓN DE PUNO

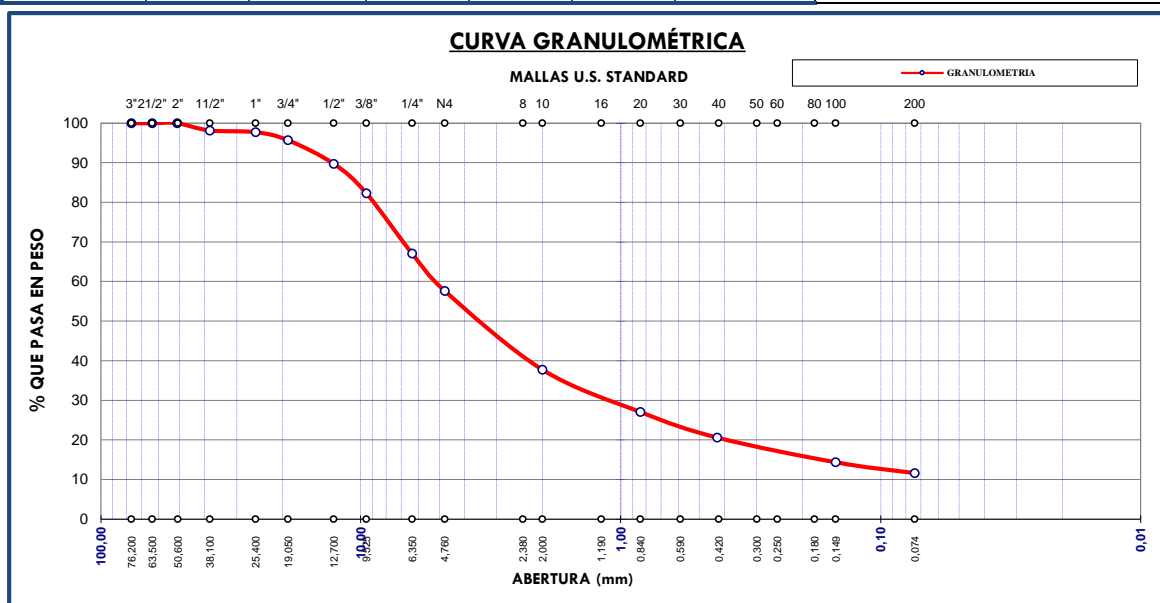
: DEYWID WAGNER MARRON MACHACA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO (ASTM D6913)

DATOS DE LA MUESTRA:

REFERENCIA : Distrito de Pomata
PROFUNDIDAD : 1,50m
MUESTRA : M-7

Nº DE MALLAS	ABERT. DE MALL. (mm)	PESO RETENIDO	% RET. PARCIAL	% RET. ACUMUL	% QUE PASA	ESPECIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA
3"	76,200						Peso Inicial : 4496 gr
2 1/2"	63,500						CLASIFICACION DEL SUELO
2"	50,800				100,00		Límite Líquido : --
1 1/2"	38,100	81,63	1,82	1,82	98,18		Límite Plástico : --
1"	25,400	18,65	0,41	2,23	97,77		Índice Plástico : --
3/4"	19,050	93,61	2,08	4,31	95,69		
1/2"	12,700	266,48	5,93	10,24	89,76		CLASIFICACIÓN DEL SUELO
3/8"	9,525	336,15	7,48	17,72	82,28		AASHTO : A-1-a (0)
1/4"	6,350	683,87	15,21	32,93	67,07		SUCS : SW-SM
Nº 4	4,760	423,08	9,41	42,34	57,66		% de Grava : 42,34 %
Nº 6	3,360						% de Arena : 45,98 %
Nº 8	2,380	755,52	16,80	59,14	40,86		% Pasa Nº 200 : 11,68 %
Nº 10	2,000	139,75	3,11	62,25	37,75		
Nº 16	1,190						
Nº 20	0,840	480,48	10,69	72,94	27,06		
Nº 30	0,590						
Nº 40	0,426	290,35	6,46	79,39	20,61		Observaciones :
Nº 50	0,297						
Nº 80	0,177	252,56	5,62	85,01	14,99		
Nº 100	0,149	27,04	0,60	85,61	14,39		
Nº 200	0,074	121,64	2,71	88,32	11,68		
-200		525,19	11,68	100,00	0,00		



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.
Datos del muestreo proporcionados por el solicitante.



PROYECTO : ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECIFICO SECO MÁXIMO Y HUMEDAD OPTIMA EN LOS ENSAYOS DE COMPACTACIÓN PARA LAS ARENAS LIMOSAS EN LA REGIÓN DE PUNO

TESISTA : DEYWID WAGNER MARRON MACHACA

**LÍMITES DE CONSISTENCIA
(LÍMITE LÍQUIDO - LÍMITE PLÁSTICO ASTM D 4318)**

DATOS DE LA MUESTRA:

REFERENCIA : Distrito de Pomata

PROFUNDIDAD : 1,50m

MUESTRA : M-7

LÍMITE LÍQUIDO

# Tara				
Peso de la Tara	gr.			
T. + Suelo Húmedo	gr.	NP		
T. + Suelo Seco	gr.			
Peso del Agua	gr.			
Suelo Seco	gr.			
% de Humedad				
Nro. De Golpes				

LÍMITE PLÁSTICO

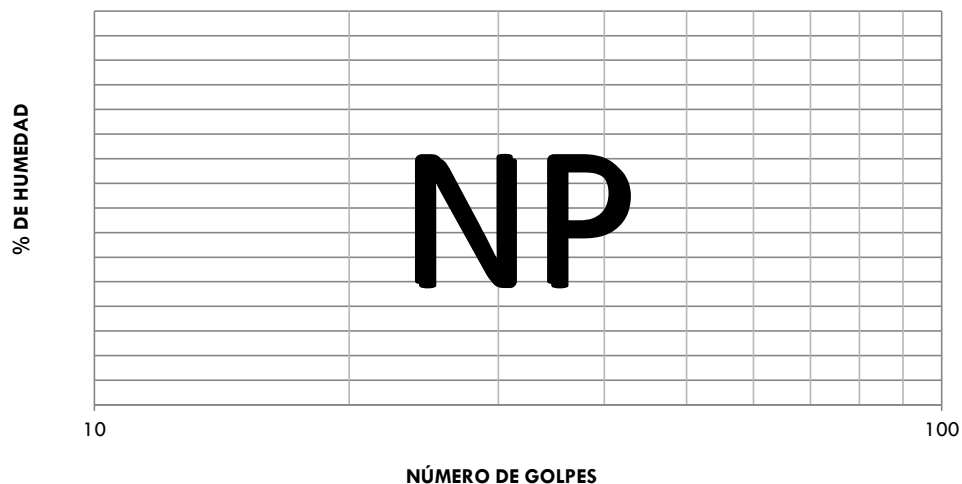
# Tara				
Peso de la Tara	gr.			
T. + Suelo Húmedo	gr.	NP		
T. + Suelo Seco	gr.			
Peso del Agua	gr.			
Suelo Seco	gr.			
% de Humedad				

LÍMITE LÍQUIDO L.L. = 0,00 %

LÍMITE PLÁSTICO L.P. = 0,0 %

ÍNDICE DE PLASTICIDAD I.P. = 0,0 %

GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.
Datos del muestreo proporcionados por el solicitante.



PROYECTO : ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECIFICO SECO MÁXIMO Y HUMEDAD OPTIMA EN LOS ENSAYOS DE COMPACTACIÓN PARA LAS ARENAS LIMOSAS EN LA REGIÓN DE PUNO

TESISTA : DEYWID WAGNER MARRON MACHACA

**ENSAYO DE PROCTOR MODIFICADO
(ASTM D 1557-12)**

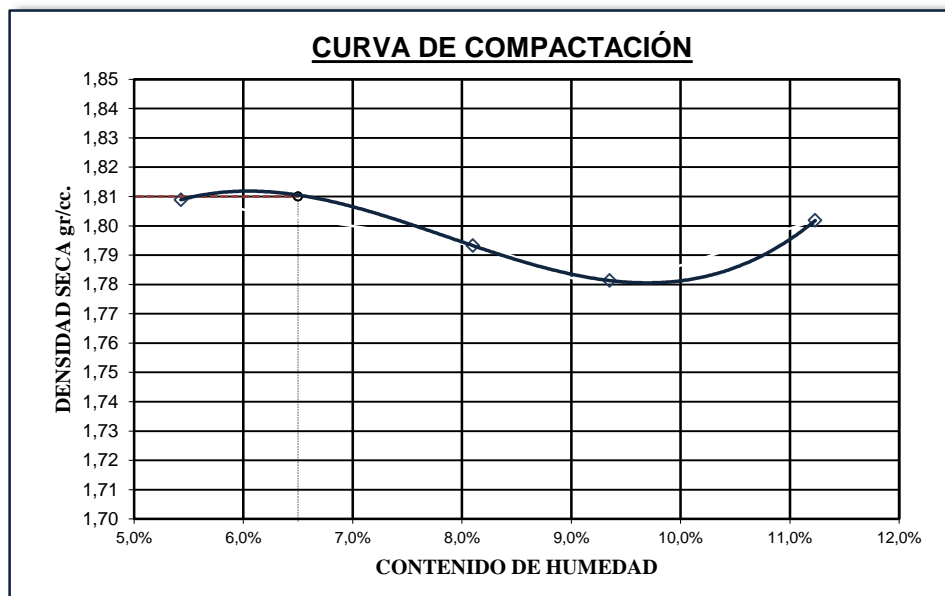
DATOS DE LA MUESTRA:

REFERENCIA : Distrito de Pomata
PROFUNDIDAD : 1,50m
MUESTRA : M-7

MOLDE No No DE CAPAS		1	VOLUMEN DEL MOLDE		2130 cc
		5	GOLPES POR CAPA		56
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	10036	10103	10123	10243
Peso del Molde	gr.	5974	5974	5974	5974
Peso del Suelo Humedo	gr.	4062	4129	4149	4269
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	1,91	1,94	1,95	2,00
N° TARA		M-27	M-4	C-24	M-02
Peso de la Tara	gr.	17,46	63,54	84,59	84,82
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	216,57	729,88	790,30	881,01
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	206,32	679,95	729,96	800,61
Peso del Agua	gr.	10,25	49,93	60,34	80,40
Peso del Suelo Seco	gr.	188,86	616,41	645,37	715,79
CONTENIDO DE HUMEDAD	%	5,43	8,10	9,35	11,23
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1,81	1,79	1,78	1,80

METODO : C

MAXIMA DENSIDAD SECA :	1.81 gr/cc
HUMEDAD OPTIMA :	6,5 %



OBSERVACIONES: Muestra proporcionada por el solicitante.
 Datos del muestreo proporcionados por el solicitante.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES



PROYECTO : ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO SECO MÁXIMO Y HUMEDAD ÓPTIMA EN LOS ENSAYOS DE COMPACTACIÓN PARA LAS ARENAS LIMOSAS EN LA REGIÓN DE PUNO

TESISTA : DEYWID WAGNER MARRON MACHACA

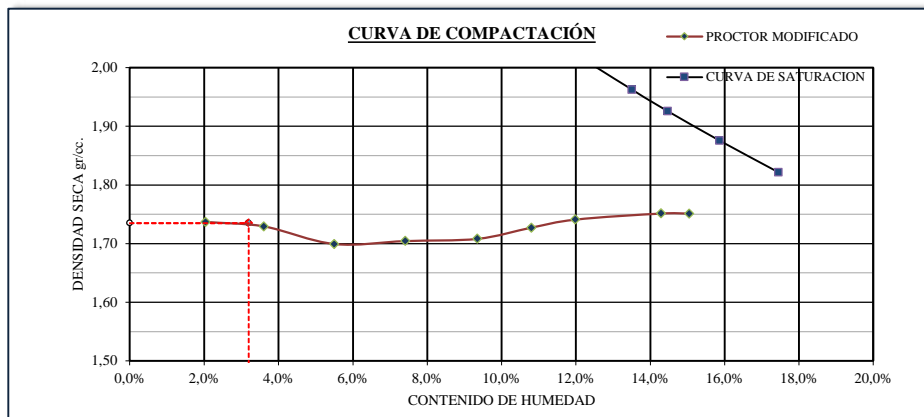
ENSAYOS DE COMPACTACION
 ASTM D 698-12; ASTM D1557-12

DATOS DE LA MUESTRA:

UBICACIÓN : Distrito de Laraqueri, Río Cutimbo; M-8
TIPO DE MUESTRA: Suelos de color gris, clasificación SUSC: SP-SM

MOLDE No	M-1	VOLUMEN DEL MOLDE		942 cc	M-1	VOLUMEN DEL MOLDE		942 cc	M-1
No DE CAPAS	5	GOLPES POR CAPA		25	5	GOLPES POR CAPA		25	25
Peso Suelo Humedo + Molde	gr. 5834	5852	5853	5889	5924	5967	6001	6050	6062
Peso del Molde	gr. 4164	4164	4164	4164	4164	4164	4164	4164	4164
Peso del Suelo Humedo	gr. 1670	1688	1689	1725	1760	1803	1837	1886	1898
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc 1,77	1,79	1,79	1,83	1,87	1,91	1,95	2,00	2,01
N° TARA	M-01	M-02	M-03	D-02	M-04	M-10	M-11	M-05	M-06
Peso de la Tara	gr. 70,19	67,26	72,35	68,78	69,13	71,06	70,03	71,01	73,42
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr. 768,48	715,26	561,35	622,34	648,83	591,22	607,14	517,13	688,66
Peso del Suelo Seco + Tara	gr. 754,51	692,69	535,84	584,14	599,25	540,50	549,65	461,35	608,19
Peso del Agua	gr. 13,97	22,57	25,51	38,20	49,58	50,72	57,49	55,78	80,47
Peso del Suelo Seco	gr. 684,32	625,43	463,49	515,36	530,12	469,44	479,62	390,34	534,77
CONTENIDO DE HUMEDAD	% 2,04	3,61	5,50	7,41	9,35	10,80	11,99	14,29	15,05
PROMEDIO DE HUMEDAD	% 2,04	3,61	5,50	7,41	9,35	10,80	11,99	14,29	15,05
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc 1,74	1,73	1,70	1,70	1,71	1,73	1,74	1,75	1,75
SATURACION	% 2,53	2,44	2,33	2,23	2,14	2,07	2,02	1,93	1,90

METODO : A		MAXIMA DENSIDAD SECA	1,74 gr/cc
Gs.:	2,67 g/cm ³	HUMEDAD OPTIMA	3,20 %



OBSERVACIONES: La Muestra y los datos fueron proporcionados por el solicitante.



PROYECTO : ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECIFICO SECO MÁXIMO Y HUMEDAD OPTIMA EN LOS ENSAYOS DE COMPACTACIÓN PARA LAS ARENAS LIMOSAS EN LA REGIÓN DE PUNO

TESISTA : DEYWID WAGNER MARRON MACHACA

**ENSAYO DE GRAVEDAD ESPECIFICA
(ASTM D 854)**

DATOS DE LA MUESTRA:

UBICACIÓN : Distritos de la Region de Puno

TIPO DE MUESTI : SE TRABAJO CON LA PORCION DE MUESTRA PASANTE AL TAMIZ Nº 4

MUESTRA	M-8	M-3	M-2
LUGAR DE PROCEDENCIA	CUTIMBO	YUNGUYO	ILAVE
PROFUNDIDAD	1,50m	1,50m	1,50m

Nº DE FIOLA (CAPACIDAD DE LA FIOLA 500ML.)	119	386	03	04	05	06
A Peso del picnómetro (g)	161,55	167,34	148,46	153,39	153,39	158,43
C Peso de la muestra de suelo seco (g)	162,64	164,54	164,78	176,83	189,6	191,26
D Peso de la muestra seca + picnómetro + agua (g)	761,83	769	748,18	760,66	769,6	775,16
E Peso del picnómetro + agua (g)	661,61	667,71	647,53	652,57	652,57	657,53
F Gravedad especifica relativa de los sólidos	2,61	2,60	2,57	2,57	2,61	2,60
G Temperatura del ensayo (°C)	23,4	21,1	24,3	23,1	21,5	21,0
H Corrección por temperatura	0,9991	0,9990	0,9990	0,9991	0,9990	0,9980
I Gravedad especifica relativa de los sólidos corregi	2,60	2,60	2,57	2,57	2,61	2,59
J Gs Promedio por Muestra	2,60	2,57	2,60	2,57	2,60	2,60



PROYECTO : ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECIFICO SECO MÁXIMO Y HUMEDAD OPTIMA EN LOS ENSAYOS DE COMPACTACIÓN PARA LAS ARENAS LIMOSAS EN LA REGIÓN DE PUNO

TESISTA : DEYWID WAGNER MARRON MACHACA

OPTIMIZACIÓN DE LA COMPACTACIÓN
(ASTM D 7382-08)

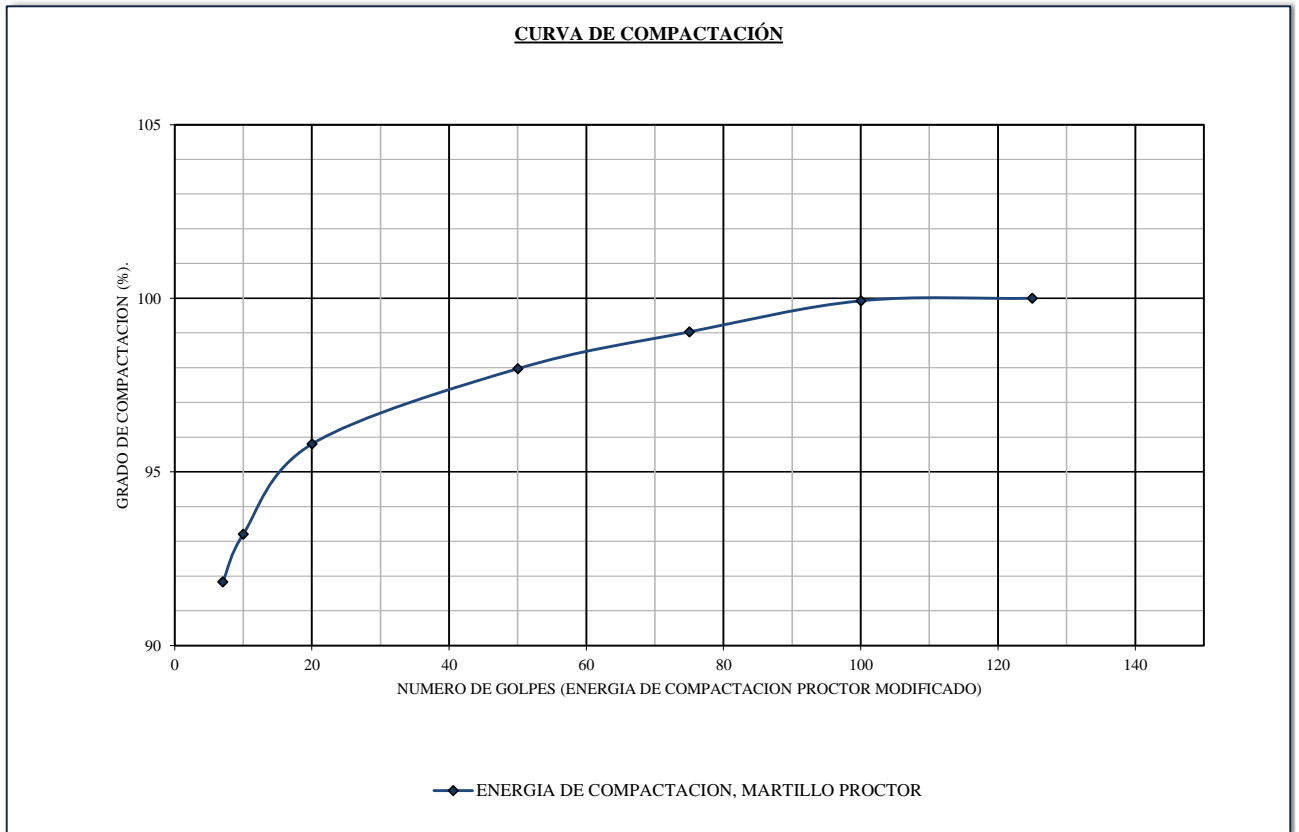
DATOS DE LA MUESTRA:

REFERENCIA : Ciudad de Ilave
PROFUNDIDAD : 1,50m
MUESTRA : M-2

MOLDE No	VOLUMEN DEL MOLDE							
	No DE CAPAS	CHUSEADAS POR CAPA			NUMERO DE CAPAS			943 cc
Peso Suelo Humedo + Molde	gr.	5725	5748	5792	5828	5847	5861	5862
Peso del Molde	gr.	4188	4188	4188	4188	4188	4188	4188
Peso del Suelo Humedo	gr.	1537	1560	1604	1640	1659	1673	1674
Densidad del Suelo Humedo	gr/cc	1,63	1,65	1,70	1,74	1,76	1,77	1,78
Nº TARA		D-06	M-06	M-09	M-01	M-10	D-03	D-04
Peso de la Tara	gr.	71,35	73,35	70,45	70,01	70,96	72,26	69,55
Peso del Suelo Húmedo + Tara	gr.	330,81	302,08	291,36	304,56	447,30	356,15	311,83
Peso del Suelo Seco + Tara	gr.	315,50	288,58	278,25	290,69	424,76	339,31	297,48
Peso del Agua	gr.	15,31	13,50	13,11	13,87	22,54	16,84	14,35
Peso del Suelo Seco	gr.	244,15	215,23	207,80	220,68	353,80	267,05	227,93
PROMEDIO DE HUMEDAD	%	6,27	6,27	6,31	6,29	6,37	6,31	6,30
DENSIDAD SECA DEL SUELO	gr/cc	1,53	1,56	1,60	1,64	1,65	1,67	1,67
GRADO DE COMPACTACION		92	93	96	98	99	100	100
NUMERO DE GOLPES		7	10	20	50	75	100	125

METODO : A	
Gs.:	2,61

MAXIMA DENSIDAD SECA :		1,67 gr/cc
HUMEDAD OPTIMA :		6,30%





PROYECTO : ANÁLISIS PARA LA DETERMINACIÓN DEL PESO ESPECÍFICO SECO MÁXIMO Y HUMEDAD ÓPTIMA EN LOS ENSAYOS DE COMPACTACIÓN PARA LAS ARENAS LIMOSAS EN LA REGIÓN DE PUNO

TESISTA : DEYWID WAGNER MARRON MACHACA

DETERMINACIÓN DE LA SUCCIÓN, POR MEDIO DE LA ABSORCIÓN DEL PAPEL FILTRO A CAUSA DE UNA SOBRECARGA DE 15lb (MÉTODO DEL PAPEL FILTRO)

DATOS DE LA MUESTRA:

UBICACIÓN : Distrito de Yunguyo; M-3
TIPO DE MUESTRA: : Suelos de color gris, clasificación SUCS: SP

SUCCION								
ítem	1	2	3	4	5	6	7	8
humedad del papel	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
peso inicial del papel f	0,407	0,464	0,665	0,713	1,097	1,106	1,054	1,138
peso humedo del papel f	0,398	0,406	0,397	0,401	0,403	0,396	0,388	0,403
contenido de humedad en el papel	0,009	0,058	0,268	0,312	0,694	0,710	0,666	0,735
-	0,398	0,406	0,397	0,401	0,403	0,396	0,388	0,403
-	2,261	14,286	67,506	77,805	172,208	179,293	171,649	182,382
porcentaje de humedad absorbido	2,3	14,3	67,5	77,8	172,2	179,3	171,6	182,4
porcentaje de humedad del suelo	1,9	5,9	7,4	9,6	11,1	13,6	15,4	16,1

