

ANEXO 1

GLOSARIO DE TÉRMINOS

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Tierra: La tierra fue uno de los primeros materiales utilizados por el hombre junto a la madera y la piedra en su estado natural. Estos refugios consistieron en las cuevas naturales o fueron contruidos con madera en rollizos o con piedras amontonadas.

Compactación: Se entiende por compactación de los suelos el mejoramiento artificial de sus propiedades mecánicas por medios mecánicos. La importancia de la compactación de los suelos estriba en el aumento de resistencia y disminución de capacidad de deformación que se obtienen al sujetar el suelo a técnicas convenientes que aumenten su peso específico seco, disminuyendo sus vacíos.

Agregados: La tierra está integrada por partículas de diversa dimensión en función de la cual se clasifican de la siguiente manera. Gravas, arenas, limos y arcillas cada una de ellos cumple una función específica dentro del sistema. Los tres primeros se consideran materiales “inertes”, ya que no se ven afectados por el agua que conforma la mezcla. Sin embargo, su papel en el conjunto consiste en la conformación de la estructura portante que lo mantiene estable. (Guerrero Baca, 2009)

Agua :El agua constituye el otro elemento fundamental dentro del proceso constructivo y cumple dos funciones sustantivas. En primer lugar, permite el movimiento de las partículas sólidas de la mezcla al transportar a las más pequeñas entre las de mayor tamaño. Y en segundo lugar, activa las propiedades “adhesivas” de los cristales de arcilla que al hidratarse generan atracciones electrostáticas sobre el resto de componentes.

cal: se obtiene al calcinar la piedra caliza a una temperatura inferior a la de descomposición del óxido de calcio. En este estado, se le conoce como cal viva (óxido de calcio). Cuando se somete a tratamiento con agua, se transforma en cal apagada (hidróxido de calcio).

Cal viva: El material resultante de la calcinación de la caliza, que al liberar anhídrido carbónico se convierte en óxido de calcio, es la cal viva. Esta debe poder reaccionar con agua para transformarse de óxido a hidróxido, y una vez hidratada (apagada), se utiliza en la construcción, especialmente en la preparación de mortero para albañilería.

Cal hidratada: El término comercial "cal hidratada" se refiere al hidróxido de calcio, que es una base fuerte compuesta por el metal calcio unido a dos grupos hidroxilo. Cuando el óxido de calcio se mezcla con agua, se convierte en hidróxido de calcio.

Viruta: La viruta está compuesta por pequeños fragmentos residuales generados a partir de diversos tipos de madera. Se obtiene al trabajar la madera, en procesos como cepillado, desbaste o perforación.

ANEXO 2

ENSAYOS DE LABORATORIO



CONTENIDO DE HUMEDAD
ASTM D 2216 / NTP 339.127

PROYECTO :	"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023"		
TESISTAS :	PAUL SERGIO BAILON APAZA	MUESTRA :	C-1
	ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI	CANtera :	
UBICACIÓN :		DESCRIPCION :	
FECHA :			

NUMERO DE TARA	N°	S-55	S-54	S-61
PESO DE TARA	g	21,65	22,05	22,15
PESO DE TARA + MUETRA HUMEDA	g	104,93	122,77	107,69
PESO DE TARA + MUESTRA SECA	g	100,68	117,82	103,47
PESO DE AGUA	g	4,25	4,95	4,22
PESO MUESTRA SECA	g	79,03	95,77	81,32
CONTENIDO DE HUMEDAD W%	%	5,38	5,17	5,19
PROMEDIO CONT. HUMEDAD W%	%	5,25		



CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D 2216 / NTP 339.127

PROYECTO :	"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023"		
TESISTAS :	PAUL SERGIO BAILON APAZA	MUESTRA :	C-2
	ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI	CANtera :	
UBICACIÓN :		DESCRIPCION :	
FECHA :			

NUMERO DE TARA	Nº	S-48	S-41	A-1
PESO DE TARA	g	16,25	18,02	21,98
PESO DE TARA + MUESTRA HUMEDA	g	96,93	97,12	105,55
PESO DE TARA + MUESTRA SECA	g	91,83	92,32	100,42
PESO DE AGUA	g	5,10	4,80	5,13
PESO MUESTRA SECA	g	75,58	74,30	78,44
CONTENIDO DE HUMEDAD W%	%	6,75	6,46	6,54
PROMEDIO CONT. HUMEDAD W%	%	6,58		



CONTENIDO DE HUMEDAD

ASTM D 2216 / NTP 339.127

PROYECTO	: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023"		
TESISTAS	: PAUL SERGIO BAILON APAZA	MUESTRA	: C-3
	: ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI	CANTERA	:
UBICACIÓN	: ACORA	DESCRIPCION	:
FECHA	:		

NUMERO DE TARA	N°	ES-2	S-115	S-18
PESO DE TARA	g	21,59	16,63	16,24
PESO DE TARA + MUESTRA HUMEDA	g	128,24	119,64	125,20
PESO DE TARA + MUESTRA SECA	g	124,45	115,94	120,98
PESO DE AGUA	g	3,79	3,70	4,22
PESO MUESTRA SECA	g	102,86	99,31	104,74
CONTENIDO DE HUMEDAD W%	%	3,68	3,73	4,03
PROMEDIO CONT. HUMEDAD W%	%	3,81		



LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO	: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023"		
TESISTAS	PAUL SERGIO BAILON APAZA	MUESTRA	: C-1
	ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI	CANTERA	:
UBICACIÓN	: ACORA	DESCRIPCION	: NO CUENTA CON LP
FECHA	:		

LIMITE LIQUIDO

ASTM D 4318 / NTP 339.129

NUMERO DE TARA	N°	S-44	S-23	S-58	S-22-4
PESO DE TARA	g	17,76	17,81	17,60	19,31
PESO DE TARA + MUETRA HUMEDA	g	37,95	41,34	38,53	41,44
PESO DE TARA + MUESTRA SECA	g	34,85	37,59	35,18	37,79
PESO DE AGUA	g	3,10	3,75	3,35	3,65
PESO MUESTRA SECA	g	17,09	19,78	17,58	18,48
CONTENIDO DE HUMEDAD W%	%	18,14	18,96	19,06	19,75
NUMERO DE GOLPES	N°	40	31	23	16

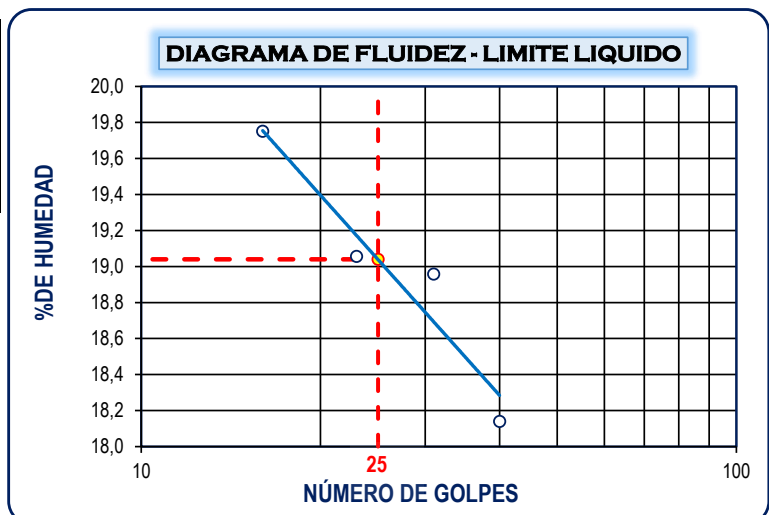
LIMITE PLASTICO

ASTM D 4319 / NTP 339.129

NUMERO DE TARA	N°			
PESO DE TARA	g			
PESO DE TARA + MUETRA HUMEDA	g			
PESO DE TARA + MUESTRA SECA	g			
PESO DE AGUA	g			
PESO MUESTRA SECA	g			
CONTENIDO DE HUMEDAD W%	%			
PROMEDIO CONT. HUMEDAD W%	%			

LIMITES DE CONSISTENCIA		
LÍMITE LÍQUIDO	LL=	19,04%
LÍMITE PLÁSTICO	LP=	-
INDICE DE PLASTICIDAD	IP=	-
CLASIFICACION SUCS	=	SP

NUMERO DE GOLPES	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
40	18,14
31	18,96
23	19,06
16	19,75





LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO	: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023"		
TESISTAS	PAUL SERGIO BAILON APAZA	MUESTRA	: C-2
	ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI	CANTERA	:
UBICACIÓN	: ACORA	DESCRIPCIÓN	:
FECHA	:		

LIMITE LIQUIDO

ASTM D 4318 / NTP 339.129

NUMERO DE TARA	N°	S-16	S-26	S-60	D-01
PESO DE TARA	g	18,40	19,98	16,59	24,16
PESO DE TARA + MUETRA HUMEDA	g	35,86	36,70	34,84	44,18
PESO DE TARA + MUESTRA SECA	g	32,05	33,32	31,36	40,29
PESO DE AGUA	g	3,81	3,38	3,48	3,89
PESO MUESTRA SECA	g	13,65	13,34	14,77	16,13
CONTENIDO DE HUMEDAD W%	%	27,91	25,34	23,56	24,12
NUMERO DE GOLPES	N°	12	18	32	26

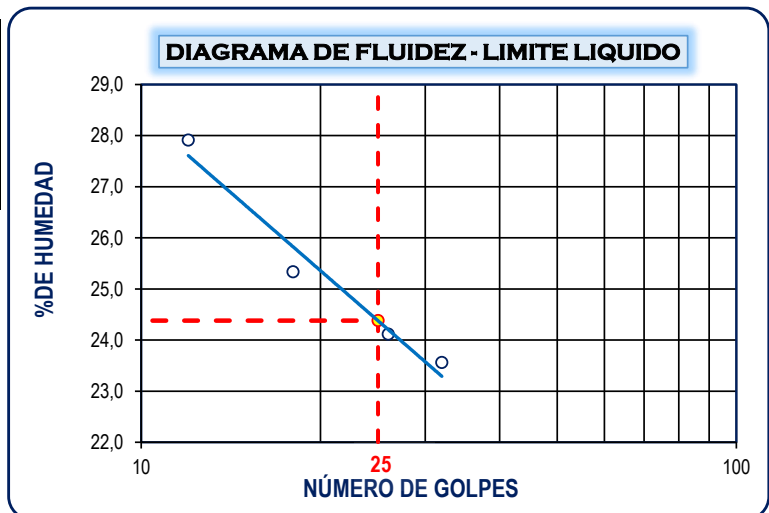
LIMITE PLASTICO

ASTM D 4319 / NTP 339.129

NUMERO DE TARA	N°	S-51	JH-06	S-23
PESO DE TARA	g	15,98	19,82	19,52
PESO DE TARA + MUETRA HUMEDA	g	24,10	27,29	26,83
PESO DE TARA + MUESTRA SECA	g	22,89	26,08	25,78
PESO DE AGUA	g	1,21	1,21	1,05
PESO MUESTRA SECA	g	6,91	6,26	6,26
CONTENIDO DE HUMEDAD W%	%	17,51	19,33	16,77
PROMEDIO CONT. HUMEDAD W%	%	17,87		

LIMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO	LL= 24,38%
LÍMITE PLÁSTICO	LP= 17,87%
INDICE DE PLASTICIDAD	IP= 6,51%
CLASIFICACION SUCS	= SP-SC

NUMERO DE GOLPES	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
12	27,91
18	25,34
32	23,56
26	24,12





LIMITES DE CONSISTENCIA

PROYECTO	: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023"		
TESISTAS	: PAUL SERGIO BAILON APAZA	MUESTRA	: C-3
	: ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI	CANTERA	:
UBICACIÓN	: ACORA	DESCRIPCION	:
FECHA	:		

LIMITE LIQUIDO

ASTM D 4318 / NTP 339.129

NUMERO DE TARA	N°	S-29	S-41	S-47	S-14
PESO DE TARA	g	19,49	17,28	22,09	18,87
PESO DE TARA + MUETRA HUMEDA	g	36,75	33,05	39,57	42,06
PESO DE TARA + MUESTRA SECA	g	33,07	29,94	36,20	37,78
PESO DE AGUA	g	3,68	3,11	3,37	4,28
PESO MUESTRA SECA	g	13,58	12,66	14,11	18,91
CONTENIDO DE HUMEDAD W%	%	27,10	24,57	23,88	22,63
NUMERO DE GOLPES	N°	13	19	29	40

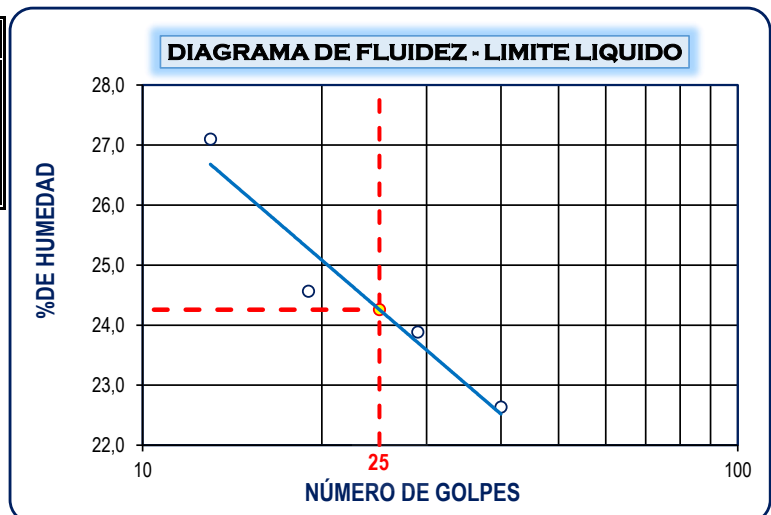
LIMITE PLASTICO

ASTM D 4319 / NTP 339.129

NUMERO DE TARA	N°	B-1	S-02	D21
PESO DE TARA	g	13,01	13,07	13,78
PESO DE TARA + MUETRA HUMEDA	g	22,08	21,81	21,83
PESO DE TARA + MUESTRA SECA	g	20,73	20,52	20,63
PESO DE AGUA	g	1,35	1,29	1,20
PESO MUESTRA SECA	g	7,72	7,45	6,85
CONTENIDO DE HUMEDAD W%	%	17,49	17,32	17,52
PROMEDIO CONT. HUMEDAD W%	%	17,44		

LIMITES DE CONSISTENCIA	
LÍMITE LÍQUIDO	LL= 24,26%
LÍMITE PLÁSTICO	LP= 17,44%
INDICE DE PLASTICIDAD	IP= 6,82%
CLASIFICACION SUCS	= SP-SC

NUMERO DE GOLPES	CONTENIDO DE HUMEDAD (%)
13	27,10
19	24,57
29	23,88
40	22,63

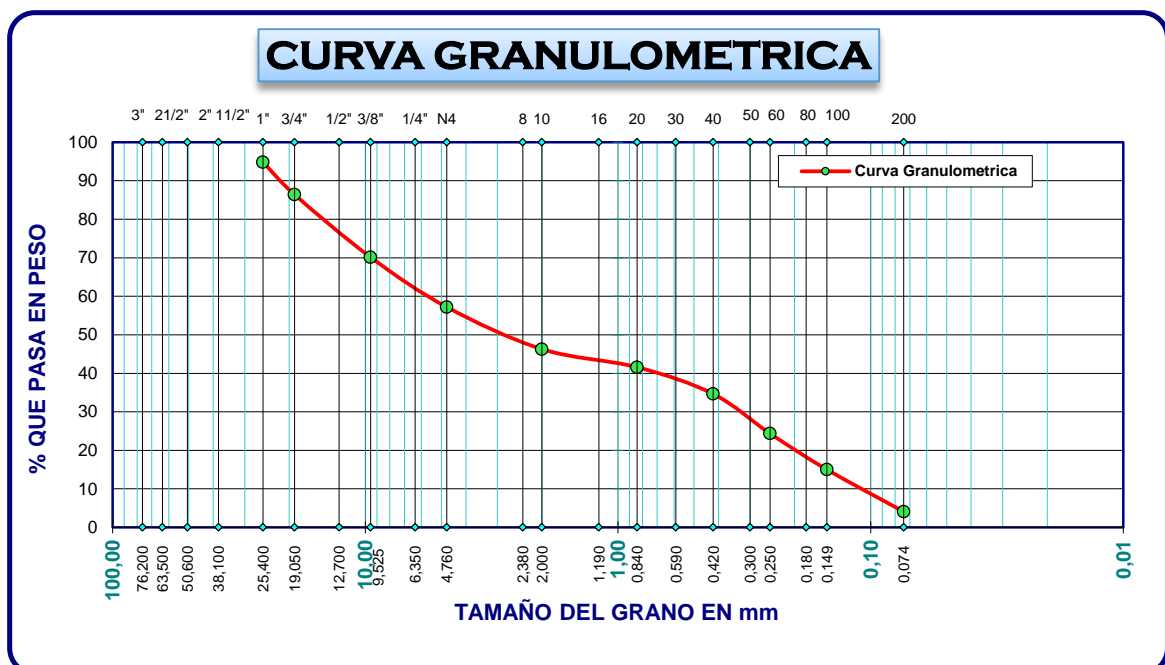




ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
 ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023"
TESISTAS	: ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI PAUL SERGIO BAILON APAZA
UBICACIÓN	:
MUESTRA	: C-1
FECHA	:

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76,200						P.M. 3899,40
2 1/2"	63,500						
2"	50,600						
1 1/2"	38,100						
1"	25,400	200,25	5,17	5,17	94,83		
3/4"	19,050	326,46	8,43	13,60	86,40		
1/2"	12,700						
3/8"	9,525	630,21	16,27	29,86	70,14	D10= 0,115 mm D30= 0,343 mm D60= 5,788 mm	
1/4"	6,350						
No4	4,760	500,68	12,92	42,79	57,21	Cu= 50,505 Cc= 0,178	
No8	2,380						
No10	2,000	423,48	10,93	53,72	46,28		
No16	1,190						
No20	0,840	181,68	4,69	58,41	41,59		
No30	0,590						
No40	0,420	269,04	6,94	65,36	34,64		
No50	0,300						
No60	0,250	398,84	10,30	75,65	24,35		
No80	0,180						
No100	0,149	361,64	9,34	84,99	15,01		
No200	0,074	423,52	10,93	95,92	4,08		
BASE		158,08	4,08	100,00	0,00		
TOTAL		3873,88	100,00				
% PERDIDA		0,65%					

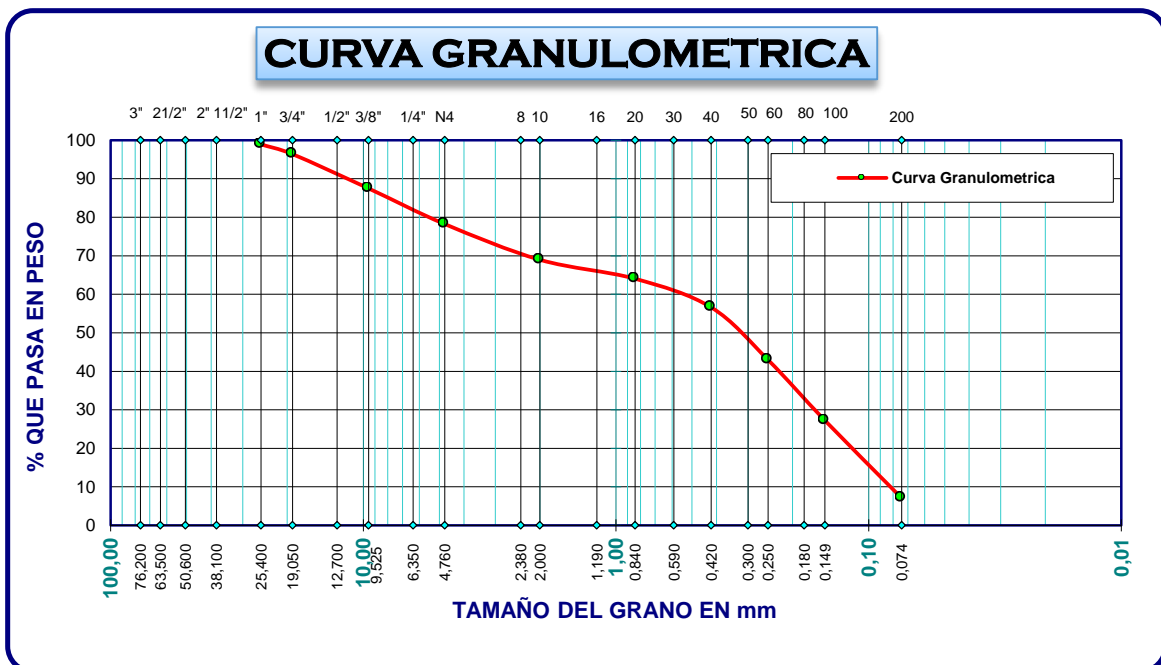




ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
 ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023"
TESISTAS	: ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI PAUL SERGIO BAILON APAZA
UBICACIÓN	:
MUESTRA	: C-2
FECHA	:

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76,200						P.M. 2182,41 D10= 0,085 mm D30= 0,167 mm D60= 0,612 mm Cu= 7,211 Cc= 0,535
2 1/2"	63,500						
2"	50,600						
1 1/2"	38,100						
1"	25,400	23,42	1,08	1,08	98,92		
3/4"	19,050	55,04	2,54	3,62	96,38		
1/2"	12,700						
3/8"	9,525	193,14	8,91	12,52	87,48		
1/4"	6,350						
No4	4,760	200,54	9,25	21,77	78,23		
No8	2,380						
No10	2,000	201,04	9,27	31,04	68,96		
No16	1,190						
No20	0,840	106,84	4,93	35,97	64,03		
No30	0,590						
No40	0,420	161,12	7,43	43,40	56,60		
No50	0,300						
No60	0,250	296,04	13,65	57,05	42,95		
No80	0,180						
No100	0,149	340,80	15,71	72,76	27,24		
No200	0,074	437,36	20,17	92,93	7,07		
BASE		153,40	7,07	100,00	0,00		
TOTAL		2168,74	100,00				
% PERDIDA		0,63%					

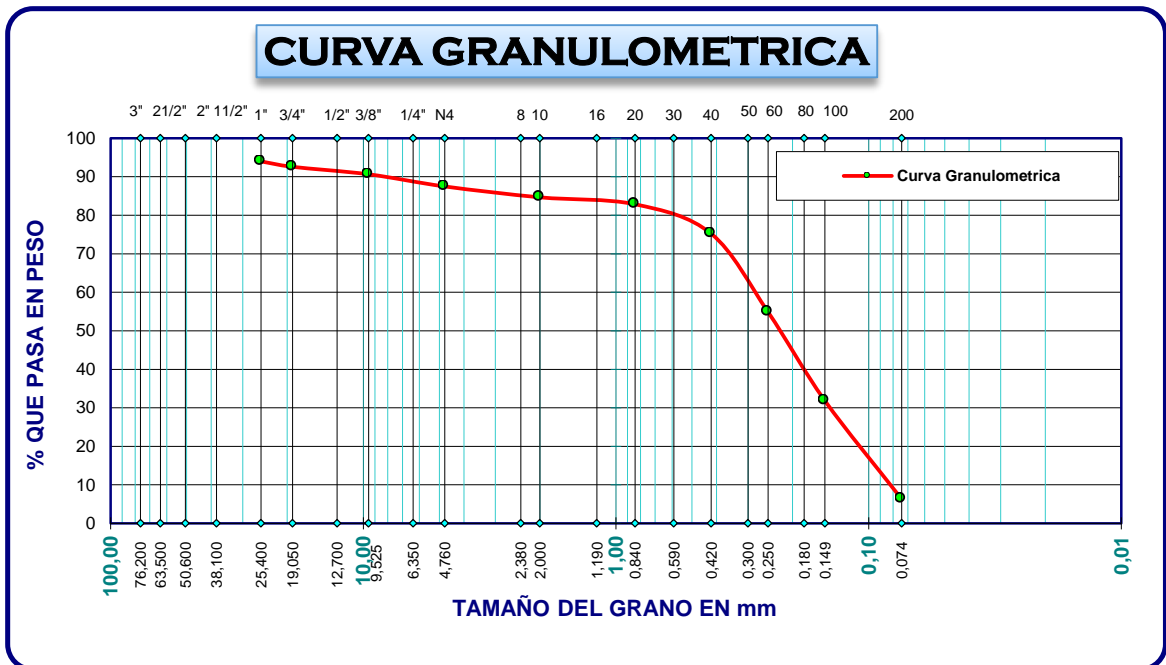




ANALISIS GRANULOMETRICO POR TAMIZADO (ASTM D422)
 ENSAYOS ESTANDAR DE CLASIFICACION (D2216 - D854 - D4318 - D427 - D2487)

PROYECTO	"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023"
TESISTAS	ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI PAUL SERGIO BAILON APAZA
UBICACIÓN	
MUESTRA	C-3
FECHA	

TAMICES ASTM	ABERTURA mm	PESO RETENIDO	%RETENIDO PARCIAL	%RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	ESPECIF.	DESCRIPCION DE LA MUESTRA
3"	76,200						P.M. 2094,70
2 1/2"	63,500						
2"	50,600						
1 1/2"	38,100						
1"	25,400	125,37	6,02	6,02	93,98		
3/4"	19,050	29,21	1,40	7,42	92,58		
1/2"	12,700						
3/8"	9,525	40,51	1,94	9,36	90,64	D10= 0,085 mm D30= 0,144 mm D60= 0,293 mm	
1/4"	6,350						
No4	4,760	65,80	3,16	12,52	87,48	Cu= 3,451 Cc= 0,829	
No8	2,380						
No10	2,000	58,80	2,82	15,34	84,66		
No16	1,190						
No20	0,840	37,72	1,81	17,15	82,85		
No30	0,590						
No40	0,420	158,96	7,63	24,78	75,22		
No50	0,300						
No60	0,250	424,36	20,36	45,14	54,86		
No80	0,180						
No100	0,149	479,68	23,02	68,16	31,84		
No200	0,074	532,48	25,55	93,71	6,29		
BASE		131,18	6,29	100,00	0,00		
TOTAL		2084,07	100,00				
% PERDIDA		0,51%					





PROCTOR ESTANDAR

ASTM D 698-70 / NTP 339.142

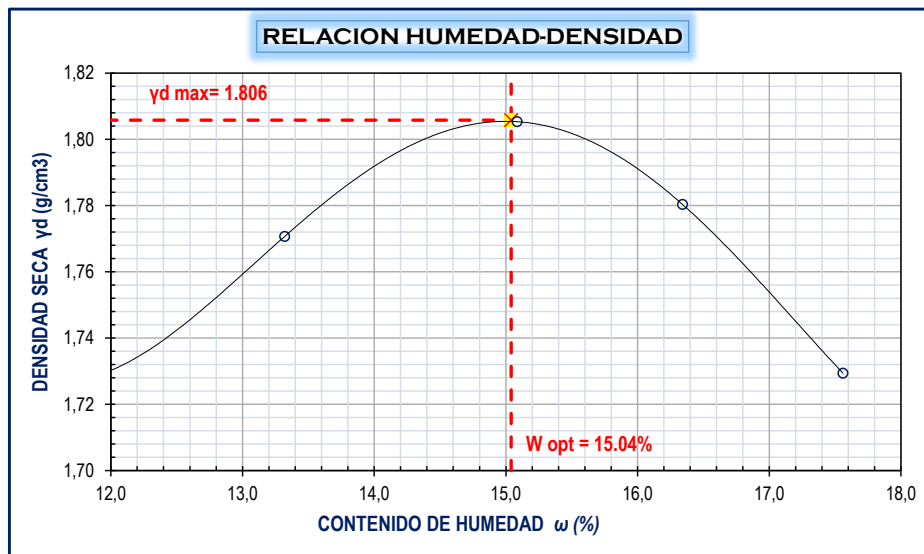
PROYECTO	"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023"		
TESISTAS	PAUL SERGIO BAILON APAZA	MUESTRA	: C-3
	ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI	CANTERA	:
UBICACIÓN	ACORA	DESCRIPCION	: COMBINACION 0V-0C
FECHA	:		

PESO DEL PISÓN:	2.5 kg
ALTURA DE CAÍDA DEL PISÓN:	30.5 cm
NÚMERO DE CAPAS :	3
GOLPES POR CAPA :	25

DIÁMETRO DEL MOLDE (cm):	10,16
ALTURA DEL MOLDE (cm):	11,62
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³):	942,4
METODO :	A

PUNTOS	UNID	1	2	3	4	5
A: PESO SUELO HUMEDO+MOLDE	g	6005,00	6078,00	6145,00	6139,00	6103,00
B: PESO MOLDE	g	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00
C: PESO DEL SUELO HUMEDO: A-B	g/cm ³	1818,00	1891,00	1958,00	1952,00	1916,00
D: DENSIDAD DEL SUELO HUMEDO: C/V	g/cm ³	1,929	2,007	2,078	2,071	2,033

CAPSULA	N°										
E: PESO SUELO HUMEDO + CAPSULA	g	858,78	934,95	101,64	68,78	1041,98	994,66	1105,08	986,77	941,99	1030,89
F: PESO SUELO SECO + CAPSULA	g	777,14	846,46	94,38	62,98	912,49	870,32	961,91	858,11	808,46	883,50
G: PESO DEL AGUA : E-F	g	81,64	88,49	7,26	5,8	129,49	124,34	143,17	128,66	133,53	147,39
H: PESO DE LA CAPSULA	g	47,64	46,63	40,05	19,3	53,06	47,06	85,56	70,91	44,78	47,64
I: PESO DEL SUELO SECO : F-H	g	729,50	799,83	54,33	43,68	859,43	823,26	876,35	787,2	763,68	835,86
J: CONTENIDO DE HUMEDAD: W(%)= G/I	%	11,19	11,06	13,36	13,28	15,07	15,10	16,34	16,34	17,49	17,63
K: PROMEDIO DE HUMEDAD	%	11,13		13,32		15,09		16,34		17,56	
L: DENSIDAD SUELO SECO $\gamma_d=D/(1+J)$	g/cm ³	1,736		1,771		1,805		1,780		1,729	



Maxima Densidad Seca γ_d max (g/cm ³)	1,81
Contenido de Humedad Optima W %	15,04



PROCTOR ESTANDAR

ASTM D 698-70 / NTP 339.142

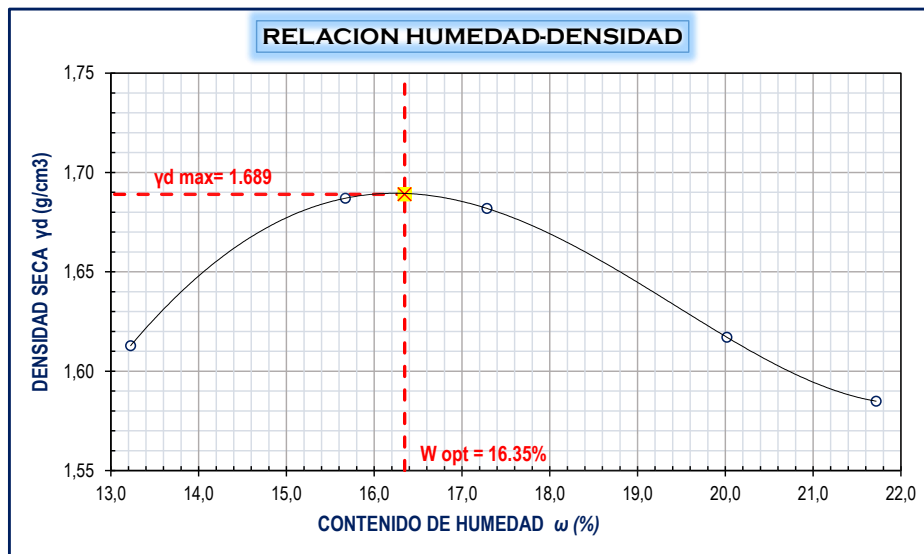
PROYECTO	"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023"		
TESISTAS	PAUL SERGIO BAILON APAZA	MUESTRA	: C-3
	ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI	CANTERA	:
UBICACIÓN	: ACORA	DESCRIPCION	: COMBINACION 2V-0C
FECHA	:		

PESO DEL PISÓN:	2.5 kg
ALTURA DE CAÍDA DEL PISÓN:	30.5 cm
NÚMERO DE CAPAS :	3
GOLPES POR CAPA :	25

DIÁMETRO DEL MOLDE (cm):	10,16
ALTURA DEL MOLDE (cm):	11,62
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³):	942,4
METODO :	A

PUNTOS	UNID	1	2	3	4	5
A: PESO SUELO HUMEDO+MOLDE	g	5908,00	6026,00	6046,00	6016,00	6005,00
B: PESO MOLDE	g	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00
C: PESO DEL SUELO HUMEDO: A-B	g/cm ³	1721,00	1839,00	1859,00	1829,00	1818,00
D: DENSIDAD DEL SUELO HUMEDO: C/V	g/cm ³	1,826	1,951	1,973	1,941	1,929

CAPSULA	N°										
E: PESO SUELO HUMEDO + CAPSULA	g	104,96	107,44	117,68	110,08	110,27	117,70	125,56	101,41	123,98	140,68
F: PESO SUELO SECO + CAPSULA	g	94,71	97,35	103,82	97,48	97,50	103,35	108,27	88,16	105,10	118,92
G: PESO DEL AGUA : E-F	g	10,25	10,09	13,86	12,60	12,77	14,35	17,29	13,25	18,88	21,76
H: PESO DE LA CAPSULA	g	16,65	21,60	16,26	16,25	22,07	21,99	21,65	22,16	18,03	18,88
I: PESO DEL SUELO SECO : F-H	g	78,06	75,75	87,56	81,23	75,43	81,36	86,62	66,00	87,07	100,04
J: CONTENIDO DE HUMEDAD: W(%)= G/I	%	13,13	13,32	15,83	15,51	16,93	17,64	19,96	20,08	21,68	21,75
K: PROMEDIO DE HUMEDAD	%	13,23		15,67		17,28		20,02		21,72	
L: DENSIDAD SUELO SECO $\gamma_d = D/(1+J)$	g/cm ³	1,613		1,687		1,682		1,617		1,585	



Maxima Densidad Seca γ_d max (g/cm ³)	1,69
Contenido de Humedad Optima W %	16,35



PROCTOR ESTANDAR

ASTM D 698-70 / NTP 339.142

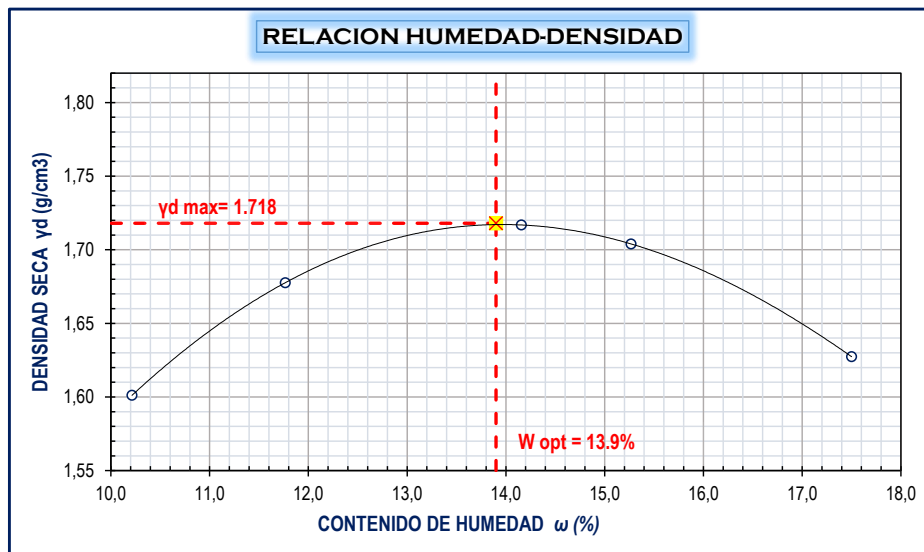
PROYECTO	"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023"		
TESISTAS	PAUL SERGIO BAILON APAZA	MUESTRA	: C-3
	ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI	CANTERA	:
UBICACIÓN	: ACORA	DESCRIPCIÓN	: COMBINACION 0V-2C
FECHA	:		

PESO DEL PISÓN:	2.5 kg
ALTURA DE CAÍDA DEL PISÓN:	30.5 cm
NÚMERO DE CAPAS :	3
GOLPES POR CAPA :	25

DIÁMETRO DEL MOLDE (cm):	10,16
ALTURA DEL MOLDE (cm):	11,62
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³):	942,4
METODO :	A

PUNTOS	UNID	1	2	3	4	5
A: PESO SUELO HUMEDO+MOLDE	g	5850,00	5954,00	6034,00	6038,00	5989,00
B: PESO MOLDE	g	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00
C: PESO DEL SUELO HUMEDO: A-B	g/cm ³	1663,00	1767,00	1847,00	1851,00	1802,00
D: DENSIDAD DEL SUELO HUMEDO: C/V	g/cm ³	1,765	1,875	1,960	1,964	1,912

CAPSULA	N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E: PESO SUELO HUMEDO + CAPSULA	g	741,82	1020,82	92,83	57,74	61,46	54,83	837,89	988,61	994,04	1006,29
F: PESO SUELO SECO + CAPSULA	g	678,68	930,15	87,26	53,70	56,02	50,08	731,12	865,13	853,97	864,44
G: PESO DEL AGUA : E-F	g	63,14	90,67	5,57	4,04	5,44	4,75	106,77	123,48	140,07	141,85
H: PESO DE LA CAPSULA	g	53,04	52,93	40,02	19,29	17,31	16,77	34,84	52,8	54,21	53,29
I: PESO DEL SUELO SECO : F-H	g	625,64	877,22	47,24	34,41	38,71	33,31	696,28	812,33	799,76	811,15
J: CONTENIDO DE HUMEDAD: W(%)= G/I	%	10,09	10,34	11,79	11,74	14,05	14,26	15,33	15,20	17,51	17,49
K: PROMEDIO DE HUMEDAD	%	10,21		11,77		14,16		15,27		17,50	
L: DENSIDAD SUELO SECO $\gamma_d = D/(1+J)$	g/cm ³	1,601		1,678		1,717		1,704		1,627	



Maxima Densidad Seca γ_d max (g/cm ³)	1,72
Contenido de Humedad Optima W %	13,90



PROCTOR ESTANDAR

ASTM D 698-70 / NTP 339.142

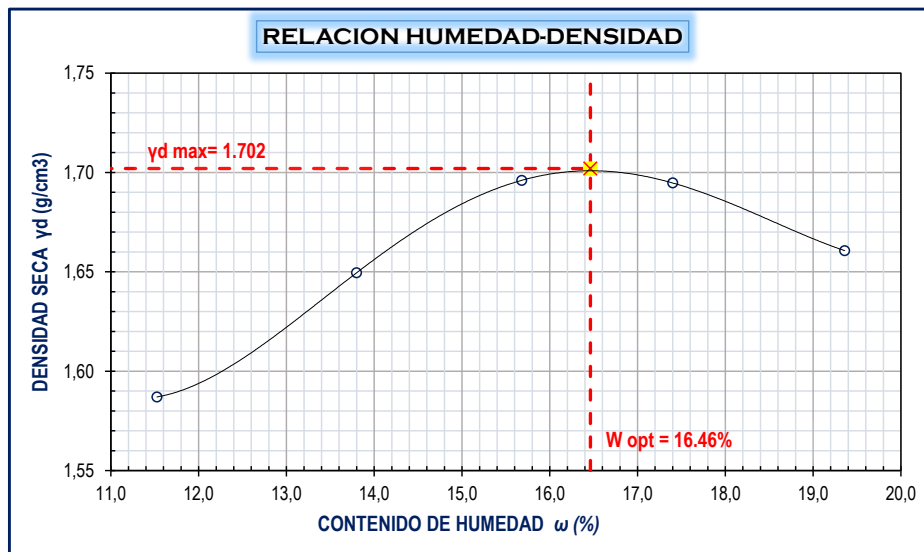
PROYECTO	"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023"		
TESISTAS	PAUL SERGIO BAILON APAZA	MUESTRA	: C-3
	ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI	CANTERA	:
UBICACIÓN	ACORA	DESCRIPCION	: COMBINACION 0V-4C
FECHA	:		

PESO DEL PISÓN:	2.5 kg
ALTURA DE CAÍDA DEL PISÓN:	30.5 cm
NÚMERO DE CAPAS :	3
GOLPES POR CAPA :	25

DIÁMETRO DEL MOLDE (cm):	10,16
ALTURA DEL MOLDE (cm):	11,62
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³):	942,4
METODO :	A

PUNTOS	UNID	1	2	3	4	5
A: PESO SUELO HUMEDO+MOLDE	g	5855,00	5956,00	6036,00	6062,00	6055,00
B: PESO MOLDE	g	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00
C: PESO DEL SUELO HUMEDO: A-B	g/cm ³	1668,00	1769,00	1849,00	1875,00	1868,00
D: DENSIDAD DEL SUELO HUMEDO: C/V	g/cm ³	1,770	1,877	1,962	1,990	1,982

CAPSULA	N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E: PESO SUELO HUMEDO + CAPSULA	g	77,89	71,53	90,46	117,02	1022,10	913,33	990,71	979,91	92,51	111,22
F: PESO SUELO SECO + CAPSULA	g	72,48	66,11	81,66	105,75	893,11	796,24	854,61	842,04	80,31	95,88
G: PESO DEL AGUA : E-F	g	5,41	5,42	8,8	11,27	128,99	117,09	136,1	137,87	12,2	15,34
H: PESO DE LA CAPSULA	g	25,09	19,52	17,82	24,16	67,16	52,51	70,91	51,16	16,76	17,3
I: PESO DEL SUELO SECO : F-H	g	47,39	46,59	63,84	81,59	825,95	743,73	783,70	790,88	63,55	78,58
J: CONTENIDO DE HUMEDAD: W(%)= G/I	%	11,42	11,63	13,78	13,81	15,62	15,74	17,37	17,43	19,20	19,52
K: PROMEDIO DE HUMEDAD	%	11,52		13,80		15,68		17,40		19,36	
L: DENSIDAD SUELO SECO $\gamma_d=D/(1+J)$	g/cm ³	1,587		1,650		1,696		1,695		1,661	



Maxima Densidad Seca γ_d max (g/cm ³)	1,70
Contenido de Humedad Optima W %	16,46



PROCTOR ESTANDAR

ASTM D 698-70 / NTP 339.142

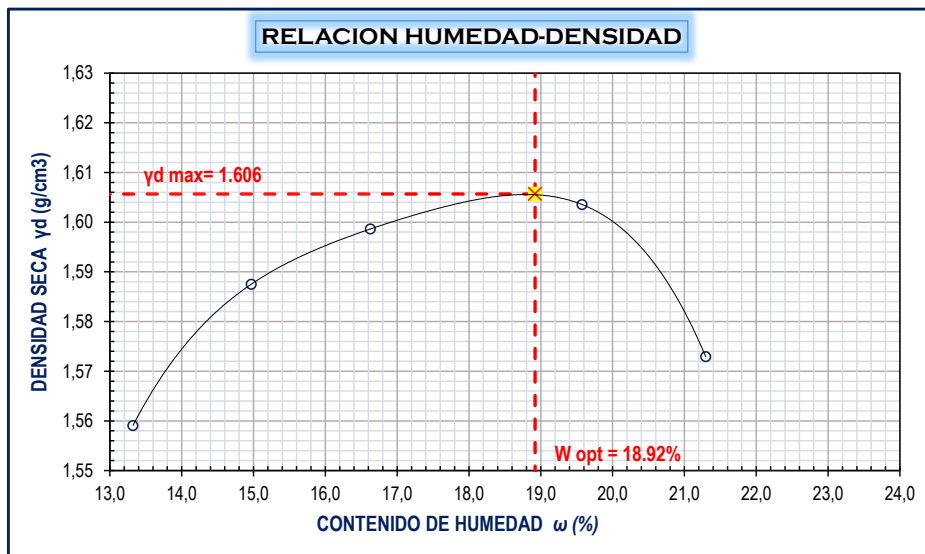
PROYECTO	"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023"		
TESISTAS	PAUL SERGIO BAILON APAZA	MUESTRA	: C-3
	ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI	CANTERA	:
UBICACIÓN	ACORA	DESCRIPCION	: COMBINACION 2V-2C
FECHA	:		

PESO DEL PISÓN:	2.5 kg
ALTURA DE CAÍDA DEL PISÓN:	30.5 cm
NÚMERO DE CAPAS :	3
GOLPES POR CAPA :	25

DIÁMETRO DEL MOLDE (cm):	10,16
ALTURA DEL MOLDE (cm):	11,62
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³):	942,4
METODO :	A

PUNTOS	UNID	1	2	3	4	5
A: PESO SUELO HUMEDO+MOLDE	g	5852,00	5907,00	5944,00	5994,00	5985,00
B: PESO MOLDE	g	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00
C: PESO DEL SUELO HUMEDO: A-B	g/cm ³	1665,00	1720,00	1757,00	1807,00	1798,00
D: DENSIDAD DEL SUELO HUMEDO: C/V	g/cm ³	1,767	1,825	1,864	1,917	1,908

CAPSULA	N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E: PESO SUELO HUMEDO + CAPSULA	g	920,24	818,89	813,03	969,26	813,07	999,38	1172,74	764,77	933,45	976,02
F: PESO SUELO SECO + CAPSULA	g	817,12	728,46	714,62	848,45	704,76	864,49	995,03	647,29	782,32	816,89
G: PESO DEL AGUA : E-F	g	103,12	90,43	98,41	120,81	108,31	134,89	177,71	117,48	151,13	159,13
H: PESO DE LA CAPSULA	g	47,57	45,62	52,80	46,62	53,31	53,06	87,95	46,62	71,92	70,49
I: PESO DEL SUELO SECO : F-H	g	769,55	682,84	661,82	801,83	651,45	811,43	907,08	600,67	710,40	746,40
J: CONTENIDO DE HUMEDAD: W(%)= G/I	%	13,40	13,24	14,87	15,07	16,63	16,62	19,59	19,56	21,27	21,32
K: PROMEDIO DE HUMEDAD	%	13,32		14,97		16,62		19,57		21,30	
L: DENSIDAD SUELO SECO $\gamma_d = D/(1+J)$	g/cm ³	1,559		1,588		1,599		1,604		1,573	



Maxima Densidad Seca γ_d max (g/cm ³)	1,61
Contenido de Humedad Óptima W %	18,92



PROCTOR ESTANDAR

ASTM D 698-70 / NTP 339.142

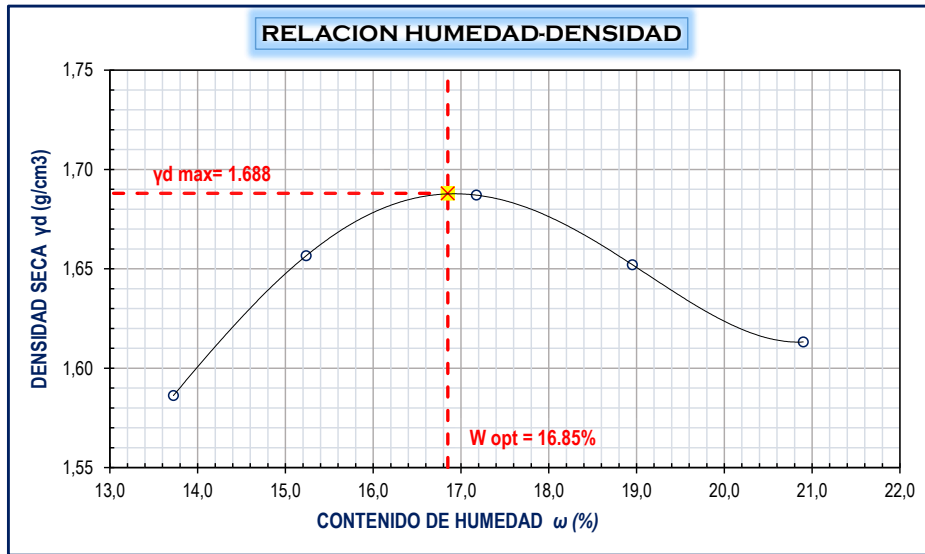
PROYECTO	"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023"		
TESISTAS	PAUL SERGIO BAILON APAZA	MUESTRA	: C-3
	ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI	CANTERA	:
UBICACIÓN	: ACORA	DESCRIPCION	: COMBINACION 0V-6C
FECHA	:		

PESO DEL PISÓN:	2.5 kg
ALTURA DE CAÍDA DEL PISÓN:	30.5 cm
NÚMERO DE CAPAS :	3
GOLPES POR CAPA :	25

DIÁMETRO DEL MOLDE (cm):	10,16
ALTURA DEL MOLDE (cm):	11,62
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3):	942,4
METODO :	A

PUNTOS	UNID	1	2	3	4	5
A: PESO SUELO HUMEDO+MOLDE	g	5887,00	5986,00	6050,00	6039,00	6025,00
B: PESO MOLDE	g	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00
C: PESO DEL SUELO HUMEDO: A-B	g/cm3	1700,00	1799,00	1863,00	1852,00	1838,00
D: DENSIDAD DEL SUELO HUMEDO: C/V	g/cm3	1,804	1,909	1,977	1,965	1,950

CAPSULA	N°										
E: PESO SUELO HUMEDO + CAPSULA	g	90,57	90,13	875,40	940,24	970,35	971,85	91,27	105,73	795,29	1143,43
F: PESO SUELO SECO + CAPSULA	g	82,04	81,54	768,68	826,08	835,49	836,84	79,71	92,04	665,07	956,87
G: PESO DEL AGUA : E-F	g	8,53	8,59	106,72	114,16	134,86	135,01	11,56	13,69	130,22	186,56
H: PESO DE LA CAPSULA	g	19,30	19,52	71,37	73,37	47,55	53,49	18,51	20,05	37,45	70,58
I: PESO DEL SUELO SECO : F-H	g	62,74	62,02	697,31	752,71	787,94	783,35	61,20	71,99	627,62	886,29
J: CONTENIDO DE HUMEDAD: W(%)= G/I	%	13,60	13,85	15,30	15,17	17,12	17,23	18,89	19,02	20,75	21,05
K: PROMEDIO DE HUMEDAD	%	13,72		15,24		17,18		18,95		20,90	
L: DENSIDAD SUELO SECO $\gamma_d=D/(1+J)$	g/cm3	1,586		1,657		1,687		1,652		1,613	



Maxima Densidad Seca γ_d max (g/cm3)	1,69
Contenido de Humedad Optima W %	16,85



PROCTOR ESTANDAR

ASTM D 698-70 / NTP 339.142

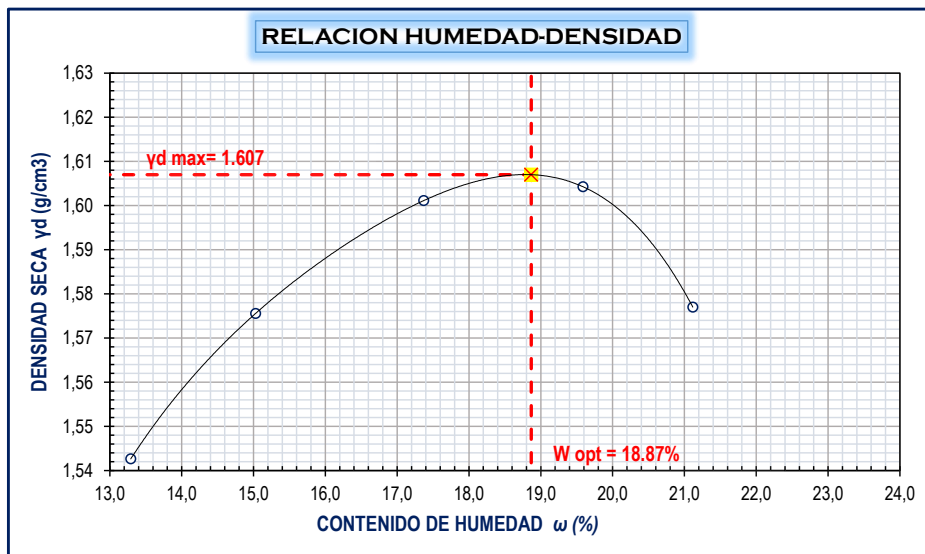
PROYECTO :	"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023"		
TESISTAS :	PAUL SERGIO BAILON APAZA	MUESTRA :	C-3
	ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI	CANTERA :	
UBICACIÓN :	ACORA	DESCRIPCION :	COMBINACION 2V-4C
FECHA :			

PESO DEL PISÓN:	2.5 kg
ALTURA DE CAÍDA DEL PISÓN:	30.5 cm
NÚMERO DE CAPAS :	3
GOLPES POR CAPA :	25

DIÁMETRO DEL MOLDE (cm):	10,16
ALTURA DEL MOLDE (cm):	11,62
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³):	942,4
METODO :	A

PUNTOS	UNID	1	2	3	4	5
A: PESO SUELO HUMEDO+MOLDE	g	5834,00	5895,00	5958,00	5995,00	5987,00
B: PESO MOLDE	g	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00
C: PESO DEL SUELO HUMEDO: A-B	g/cm ³	1647,00	1708,00	1771,00	1808,00	1800,00
D: DENSIDAD DEL SUELO HUMEDO: C/V	g/cm ³	1,748	1,812	1,879	1,919	1,910

CAPSULA	N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E: PESO SUELO HUMEDO + CAPSULA	g	927,69	820,74	1041,90	768,18	962,61	877,89	930,23	966,95	824,91	1032,93
F: PESO SUELO SECO + CAPSULA	g	824,88	734,93	914,08	678,47	826,49	754,75	787,49	815,40	693,37	864,75
G: PESO DEL AGUA : E-F	g	102,81	85,81	127,82	89,71	136,12	123,14	142,74	151,55	131,54	168,18
H: PESO DE LA CAPSULA	g	52,91	87,95	73,36	74,58	43,94	44,80	53,01	47,64	67,44	72,10
I: PESO DEL SUELO SECO : F-H	g	771,97	646,98	840,72	603,89	782,55	709,95	734,48	767,76	625,93	792,65
J: CONTENIDO DE HUMEDAD: W(%)= G/I	%	13,32	13,26	15,20	14,86	17,39	17,34	19,43	19,74	21,02	21,22
K: PROMEDIO DE HUMEDAD	%	13,29		15,03		17,37		19,59		21,12	
L: DENSIDAD SUELO SECO $\gamma_d=D/(1+J)$	g/cm ³	1,543		1,576		1,601		1,604		1,577	



Maxima Densidad Seca γ_d max (g/cm ³)	1,61
Contenido de Humedad Optima W %	18,87



PROCTOR ESTANDAR

ASTM D 698-70 / NTP 339.142

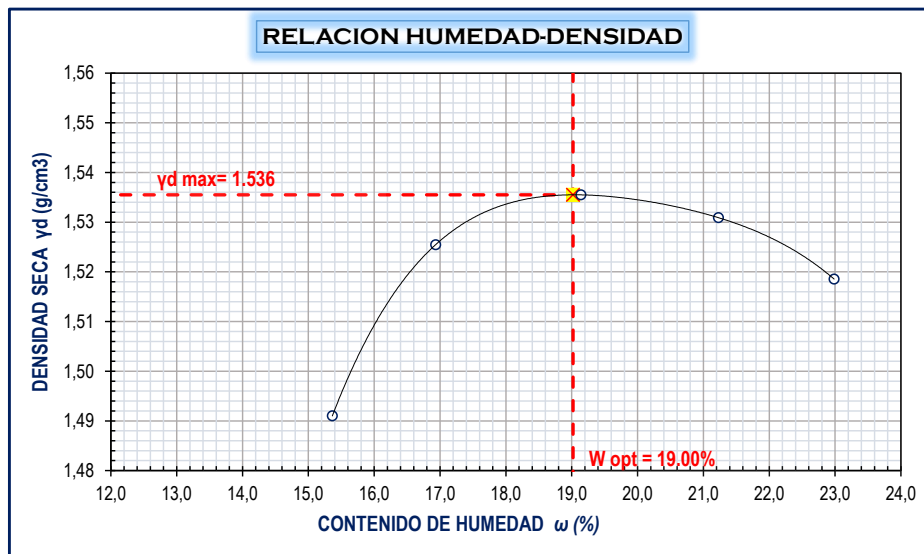
PROYECTO	"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023"		
TESISTAS	PAUL SERGIO BAILON APAZA	MUESTRA	: C-3
	ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI	CANTERA	:
UBICACIÓN	ACORA	DESCRIPCION	: COMBINACION 4V-4C
FECHA	:		

PESO DEL PISÓN:	2.5 kg
ALTURA DE CAÍDA DEL PISÓN:	30.5 cm
NÚMERO DE CAPAS :	3
GOLPES POR CAPA :	25

DIÁMETRO DEL MOLDE (cm):	10,16
ALTURA DEL MOLDE (cm):	11,62
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³):	942,4
METODO :	A

PUNTOS	UNID	1	2	3	4	5
A: PESO SUELO HUMEDO+MOLDE	g	5808,00	5868,00	5911,00	5936,00	5947,00
B: PESO MOLDE	g	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00
C: PESO DEL SUELO HUMEDO: A-B	g/cm ³	1621,00	1681,00	1724,00	1749,00	1760,00
D: DENSIDAD DEL SUELO HUMEDO: C/V	g/cm ³	1,720	1,784	1,829	1,856	1,868

CAPSULA	N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E: PESO SUELO HUMEDO + CAPSULA	g	836,85	901,14	849,86	969,88	762,33	953,17	864,83	964,94	923,36	912,47
F: PESO SUELO SECO + CAPSULA	g	734,28	790,68	741,15	838,17	647,15	808,15	723,27	804,54	758,88	751,17
G: PESO DEL AGUA : E-F	g	102,57	110,46	108,71	131,71	115,18	145,02	141,56	160,40	164,48	161,30
H: PESO DE LA CAPSULA	g	70,58	67,43	87,94	73,35	43,67	52,51	52,80	53,08	43,94	48,79
I: PESO DEL SUELO SECO : F-H	g	663,70	723,25	653,21	764,82	603,48	755,64	670,47	751,46	714,94	702,38
J: CONTENIDO DE HUMEDAD: W(%)= G/I	%	15,45	15,27	16,64	17,22	19,09	19,19	21,11	21,35	23,01	22,96
K: PROMEDIO DE HUMEDAD	%	15,36		16,93		19,14		21,23		22,99	
L: DENSIDAD SUELO SECO $\gamma_d = D/(1+J)$	g/cm ³	1,491		1,525		1,535		1,531		1,519	



Maxima Densidad Seca γ_d max (g/cm ³)	1,54
Contenido de Humedad Optima W %	19,02



PROCTOR ESTANDAR

ASTM D 698-70 / NTP 339.142

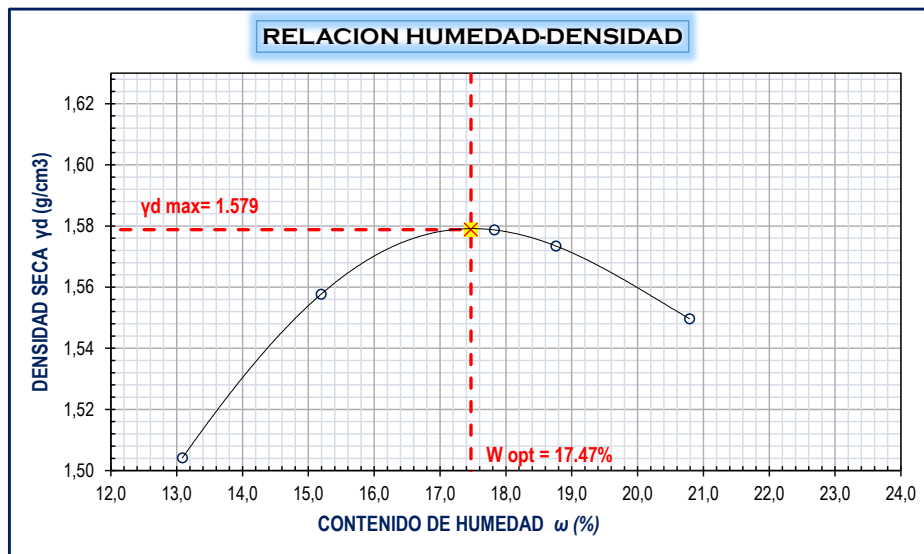
PROYECTO	"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023"		
TESISTAS	PAUL SERGIO BAILON APAZA	MUESTRA	: C-3
	ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI	CANTERA	:
UBICACIÓN	ACORA	DESCRIPCIÓN	: COMBINACION 2V-6C
FECHA	:		

PESO DEL PISÓN:	2.5 kg
ALTURA DE CAÍDA DEL PISÓN:	30.5 cm
NÚMERO DE CAPAS :	3
GOLPES POR CAPA :	25

DIÁMETRO DEL MOLDE (cm):	10,16
ALTURA DEL MOLDE (cm):	11,62
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³):	942,4
METODO :	A

PUNTOS	UNID	1	2	3	4	5
A: PESO SUELO HUMEDO+MOLDE	g	5790,00	5878,00	5940,00	5948,00	5951,00
B: PESO MOLDE	g	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00
C: PESO DEL SUELO HUMEDO: A-B	g/cm ³	1603,00	1691,00	1753,00	1761,00	1764,00
D: DENSIDAD DEL SUELO HUMEDO: C/V	g/cm ³	1,701	1,794	1,860	1,869	1,872

CAPSULA	N°										
E: PESO SUELO HUMEDO + CAPSULA	g	964,13	732,46	849,69	909,31	923,31	1005,73	689,08	1099,45	870,73	982,27
F: PESO SUELO SECO + CAPSULA	g	857,93	656,45	744,28	794,59	796,91	866,84	588,58	933,38	730,07	822,21
G: PESO DEL AGUA : E-F	g	106,20	76,01	105,41	114,72	126,40	138,89	100,50	166,07	140,66	160,06
H: PESO DE LA CAPSULA	g	53,31	70,57	46,62	43,66	85,56	90,29	52,49	48,78	53,07	52,80
I: PESO DEL SUELO SECO : F-H	g	804,62	585,88	697,66	750,93	711,35	776,55	536,09	884,60	677,00	769,41
J: CONTENIDO DE HUMEDAD: W(%)= G/I	%	13,20	12,97	15,11	15,28	17,77	17,89	18,75	18,77	20,78	20,80
K: PROMEDIO DE HUMEDAD	%	13,09		15,19		17,83		18,76		20,79	
L: DENSIDAD SUELO SECO $\gamma_d=D/(1+J)$	g/cm ³	1,504		1,558		1,579		1,573		1,550	



Maxima Densidad Seca γ_d max (g/cm ³)	1,58
Contenido de Humedad Optima W %	17,47



PROCTOR ESTANDAR

ASTM D 698-70 / NTP 339.142

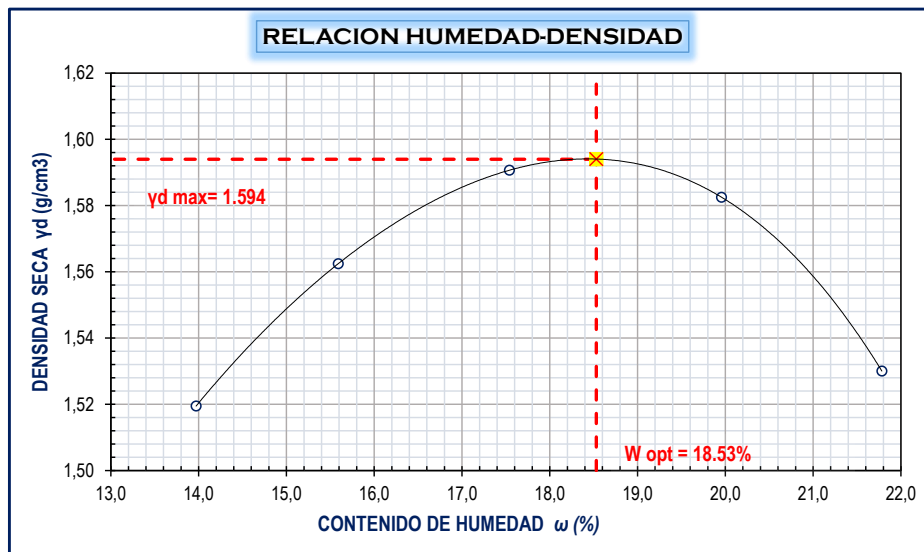
PROYECTO	"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023"		
TESISTAS	PAUL SERGIO BAILON APAZA	MUESTRA	: C-3
	ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI	CANTERA	:
UBICACIÓN	: ACORA	DESCRIPCION	: COMBINACION 4V-0C
FECHA	:		

PESO DEL PISÓN:	2.5 kg
ALTURA DE CAÍDA DEL PISÓN:	30.5 cm
NÚMERO DE CAPAS :	3
GOLPES POR CAPA :	25

DIÁMETRO DEL MOLDE (cm):	10,16
ALTURA DEL MOLDE (cm):	11,62
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³):	942,4
METODO :	A

PUNTOS	UNID	1	2	3	4	5
A: PESO SUELO HUMEDO+MOLDE	g	5819,00	5889,00	5949,00	5976,00	5943,00
B: PESO MOLDE	g	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00
C: PESO DEL SUELO HUMEDO: A-B	g/cm ³	1632,00	1702,00	1762,00	1789,00	1756,00
D: DENSIDAD DEL SUELO HUMEDO: C/V	g/cm ³	1,732	1,806	1,870	1,898	1,863

CAPSULA	N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E: PESO SUELO HUMEDO + CAPSULA	g	136,92	87,02	124,98	197,66	149,88	170,79	171,89	157,11	91,24	105,00
F: PESO SUELO SECO + CAPSULA	g	123,16	78,37	110,69	176,50	130,11	148,57	146,59	134,24	83,02	90,83
G: PESO DEL AGUA : E-F	g	13,76	8,65	14,29	21,16	19,77	22,22	25,30	22,87	8,22	14,17
H: PESO DE LA CAPSULA	g	24,16	16,77	19,53	40,02	19,44	19,51	19,98	19,49	44,88	26,46
I: PESO DEL SUELO SECO : F-H	g	99,00	61,60	91,16	136,48	110,67	129,06	126,61	114,75	38,14	64,37
J: CONTENIDO DE HUMEDAD: W(%)= G/I	%	13,90	14,04	15,68	15,50	17,86	17,22	19,98	19,93	21,55	22,01
K: PROMEDIO DE HUMEDAD	%	13,97		15,59		17,54		19,96		21,78	
L: DENSIDAD SUELO SECO $\gamma_d = D/(1+J)$	g/cm ³	1,519		1,562		1,591		1,583		1,530	



Maxima Densidad Seca γ_d max (g/cm ³)	1,59
Contenido de Humedad Optima W %	18,53



PROCTOR ESTANDAR

ASTM D 698-70 / NTP 339.142

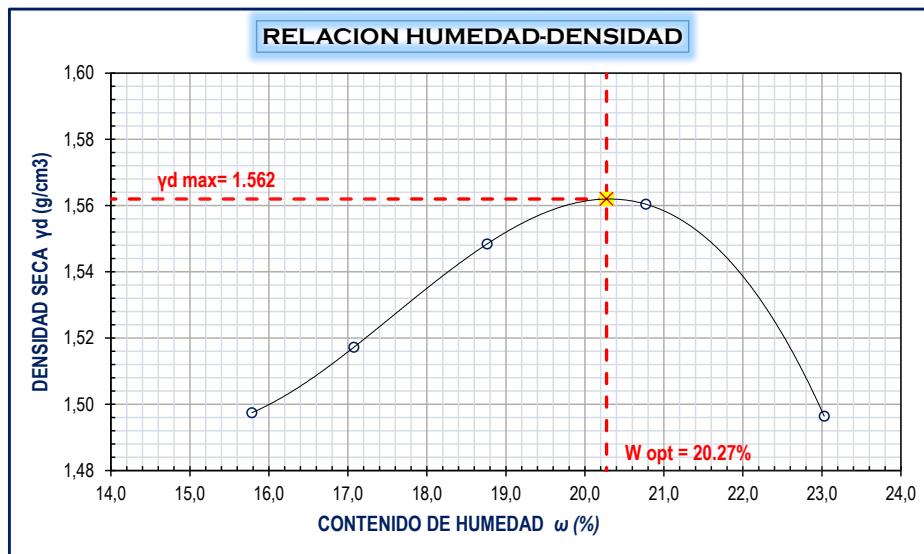
PROYECTO	"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023"		
TESISTAS	PAUL SERGIO BAILON APAZA	MUESTRA	: C-3
	ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI	CANTERA	:
UBICACIÓN	: ACORA	DESCRIPCION	: COMBINACION 4V-2C
FECHA	:		

PESO DEL PISÓN:	2.5 kg
ALTURA DE CAÍDA DEL PISÓN:	30.5 cm
NÚMERO DE CAPAS :	3
GOLPES POR CAPA :	25

DIÁMETRO DEL MOLDE (cm):	10,16
ALTURA DEL MOLDE (cm):	11,62
VOLUMEN DEL MOLDE (cm3):	942,4
METODO :	A

PUNTOS	UNID	1	2	3	4	5
A: PESO SUELO HUMEDO+MOLDE	g	5821,00	5861,00	5920,00	5963,00	5922,00
B: PESO MOLDE	g	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00
C: PESO DEL SUELO HUMEDO: A-B	g/cm3	1634,00	1674,00	1733,00	1776,00	1735,00
D: DENSIDAD DEL SUELO HUMEDO: C/V	g/cm3	1,734	1,776	1,839	1,885	1,841

CAPSULA	N°										
E: PESO SUELO HUMEDO + CAPSULA	g	823,00	818,01	865,93	758,19	850,81	666,35	865,19	859,86	911,68	915,51
F: PESO SUELO SECO + CAPSULA	g	717,51	713,49	744,09	653,97	722,86	570,27	724,63	719,46	754,53	758,10
G: PESO DEL AGUA : E-F	g	105,49	104,52	121,84	104,22	127,95	96,08	140,56	140,40	157,15	157,41
H: PESO DE LA CAPSULA	g	53,49	47,07	34,85	39,91	47,62	52,99	44,80	46,63	72,11	74,59
I: PESO DEL SUELO SECO : F-H	g	664,02	666,42	709,24	614,06	675,24	517,28	679,83	672,83	682,42	683,51
J: CONTENIDO DE HUMEDAD: W(%)= G/I	%	15,89	15,68	17,18	16,97	18,95	18,57	20,68	20,87	23,03	23,03
K: PROMEDIO DE HUMEDAD	%	15,79		17,08		18,76		20,77		23,03	
L: DENSIDAD SUELO SECO $\gamma_d=D/(1+J)$	g/cm3	1,497		1,517		1,548		1,560		1,496	



Maxima Densidad Seca γ_d max (g/cm3)	1,56
Contenido de Humedad Optima W %	20,27



PROCTOR ESTANDAR

ASTM D 698-70 / NTP 339.142

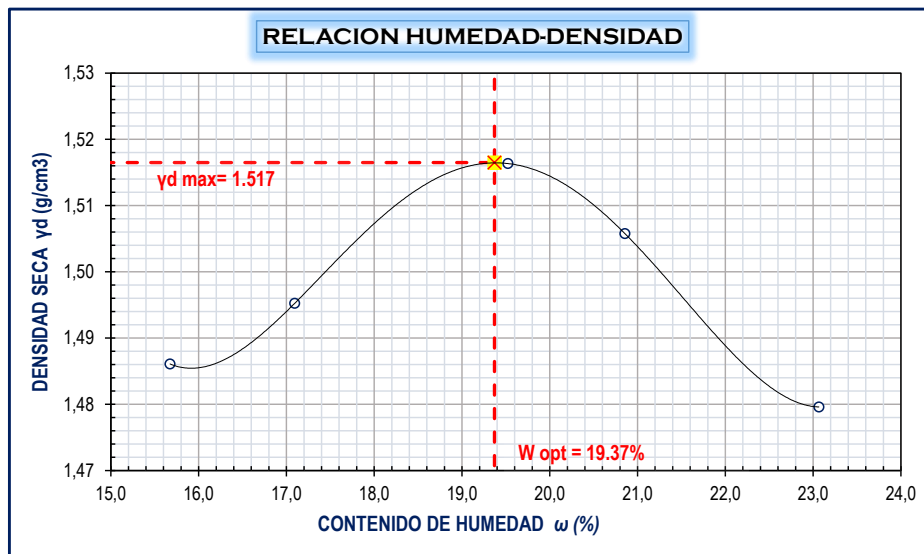
PROYECTO	"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023"		
TESISTAS	PAUL SERGIO BAILON APAZA	MUESTRA	: C-3
	ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI	CANTERA	:
UBICACIÓN	: ACORA	DESCRIPCIÓN	: COMBINACION 4V-6C
FECHA	:		

PESO DEL PISÓN:	2.5 kg
ALTURA DE CAÍDA DEL PISÓN:	30.5 cm
NÚMERO DE CAPAS :	3
GOLPES POR CAPA :	25

DIÁMETRO DEL MOLDE (cm):	10,16
ALTURA DEL MOLDE (cm):	11,62
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³):	942,4
METODO :	A

PUNTOS	UNID	1	2	3	4	5
A: PESO SUELO HUMEDO+MOLDE	g	5807,00	5837,00	5895,00	5902,00	5903,00
B: PESO MOLDE	g	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00
C: PESO DEL SUELO HUMEDO: A-B	g/cm ³	1620,00	1650,00	1708,00	1715,00	1716,00
D: DENSIDAD DEL SUELO HUMEDO: C/V	g/cm ³	1,719	1,751	1,812	1,820	1,821

CAPSULA	N°										
E: PESO SUELO HUMEDO + CAPSULA	g	880,08	796,64	875,09	847,52	906,61	934,43	923,59	872,90	908,97	926,50
F: PESO SUELO SECO + CAPSULA	g	767,41	694,78	754,71	729,62	770,90	795,55	772,19	730,08	749,35	762,02
G: PESO DEL AGUA : E-F	g	112,67	101,86	120,38	117,90	135,71	138,88	151,40	142,82	159,62	164,48
H: PESO DE LA CAPSULA	g	45,63	47,58	52,94	37,50	72,10	87,95	44,81	46,63	52,82	53,49
I: PESO DEL SUELO SECO : F-H	g	721,78	647,20	701,77	692,12	698,80	707,60	727,38	683,45	696,53	708,53
J: CONTENIDO DE HUMEDAD: W(%)= G/I	%	15,61	15,74	17,15	17,03	19,42	19,63	20,81	20,90	22,92	23,21
K: PROMEDIO DE HUMEDAD	%	15,67		17,09		19,52		20,86		23,07	
L: DENSIDAD SUELO SECO $\gamma_d=D/(1+J)$	g/cm ³	1,486		1,495		1,516		1,506		1,480	



Maxima Densidad Seca γ_d max (g/cm ³)	1,52
Contenido de Humedad Optima W %	19,37



PROCTOR ESTANDAR

ASTM D 698-70 / NTP 339.142

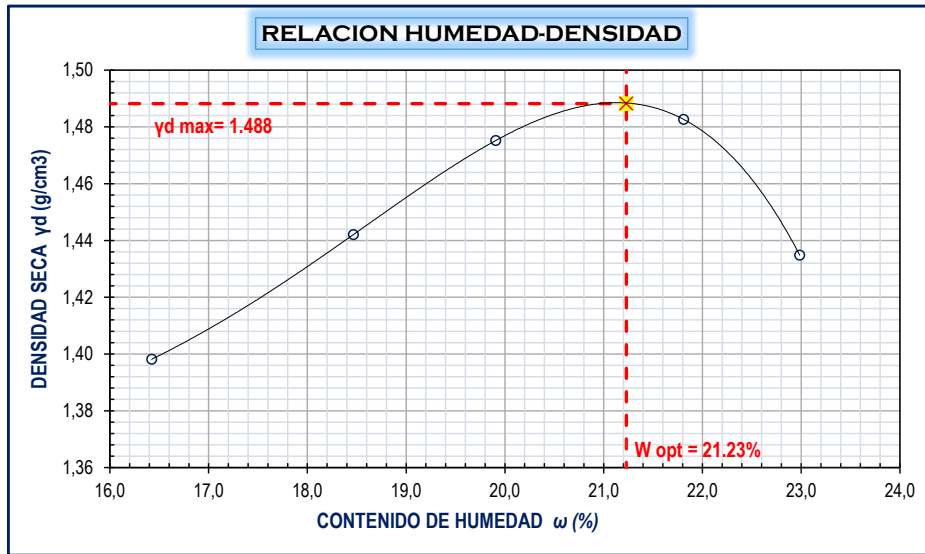
PROYECTO	"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023"		
TESISTAS	PAUL SERGIO BAILON APAZA	MUESTRA	: C-3
	ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI	CANTERA	:
UBICACIÓN	: ACORA	DESCRIPCIÓN	: COMBINACION 6V-0C
FECHA	:		

PESO DEL PISÓN:	2.5 kg
ALTURA DE CAÍDA DEL PISÓN:	30.5 cm
NÚMERO DE CAPAS :	3
GOLPES POR CAPA :	25

DIÁMETRO DEL MOLDE (cm):	10,16
ALTURA DEL MOLDE (cm):	11,62
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³):	942,4
METODO :	A

PUNTOS	UNID	1	2	3	4	5
A: PESO SUELO HUMEDO+MOLDE	g	5721,00	5797,00	5854,00	5889,00	5850,00
B: PESO MOLDE	g	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00
C: PESO DEL SUELO HUMEDO: A-B	g/cm ³	1534,00	1610,00	1667,00	1702,00	1663,00
D: DENSIDAD DEL SUELO HUMEDO: C/V	g/cm ³	1,628	1,708	1,769	1,806	1,765

CAPSULA	N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E: PESO SUELO HUMEDO + CAPSULA	g	684,78	923,78	755,86	938,88	1016,67	609,66	908,75	901,20	923,36	912,47
F: PESO SUELO SECO + CAPSULA	g	594,52	801,75	651,46	803,41	860,85	519,96	758,51	748,92	758,88	751,17
G: PESO DEL AGUA : E-F	g	90,26	122,03	104,40	135,47	155,82	89,70	150,24	152,28	164,48	161,30
H: PESO DE LA CAPSULA	g	48,79	53,49	87,94	67,45	73,35	72,09	67,43	52,91	43,94	48,79
I: PESO DEL SUELO SECO : F-H	g	545,73	748,26	563,52	735,96	787,50	447,87	691,08	696,01	714,94	702,38
J: CONTENIDO DE HUMEDAD: W(%)= G/I	%	16,54	16,31	18,53	18,41	19,79	20,03	21,74	21,88	23,01	22,96
K: PROMEDIO DE HUMEDAD	%	16,42		18,47		19,91		21,81		22,99	
L: DENSIDAD SUELO SECO $\gamma_d=D/(1+J)$	g/cm ³	1,398		1,442		1,475		1,483		1,435	



Maxima Densidad Seca γ_d max (g/cm ³)	1,49
Contenido de Humedad Optima W %	21,23



PROCTOR ESTANDAR

ASTM D 698-70 / NTP 339.142

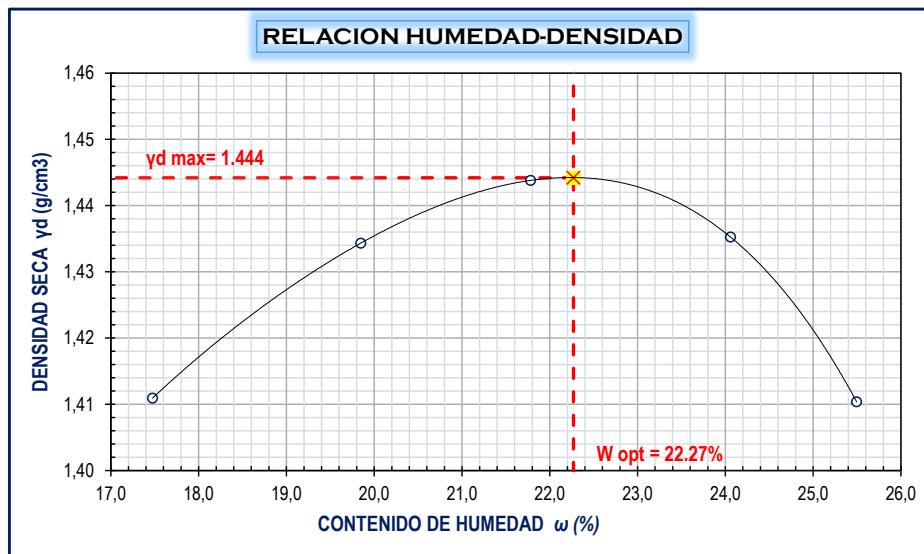
PROYECTO	"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023"		
TESISTAS	PAUL SERGIO BAILON APAZA	MUESTRA	: C-3
	ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI	CANTERA	:
UBICACIÓN	: ACORA	DESCRIPCION	: COMBINACION 6V-2C
FECHA	:		

PESO DEL PISÓN:	2.5 kg
ALTURA DE CAÍDA DEL PISÓN:	30.5 cm
NÚMERO DE CAPAS :	3
GOLPES POR CAPA :	25

DIÁMETRO DEL MOLDE (cm):	10,16
ALTURA DEL MOLDE (cm):	11,62
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³):	942,4
METODO :	A

PUNTOS	UNID	1	2	3	4	5
A: PESO SUELO HUMEDO+MOLDE	g	5749,00	5807,00	5844,00	5865,00	5855,00
B: PESO MOLDE	g	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00
C: PESO DEL SUELO HUMEDO: A-B	g/cm ³	1562,00	1620,00	1657,00	1678,00	1668,00
D: DENSIDAD DEL SUELO HUMEDO: C/V	g/cm ³	1,657	1,719	1,758	1,781	1,770

CAPSULA	N°										
E: PESO SUELO HUMEDO + CAPSULA	g	870,79	776,82	815,22	928,63	928,50	820,01	812,88	950,64	728,45	941,66
F: PESO SUELO SECO + CAPSULA	g	747,75	671,74	691,61	786,37	774,78	682,99	665,78	774,50	590,93	761,09
G: PESO DEL AGUA : E-F	g	123,04	105,08	123,61	142,26	153,72	137,02	147,10	176,14	137,52	180,57
H: PESO DE LA CAPSULA	g	47,04	67,45	70,90	67,17	70,58	52,50	53,05	43,94	51,18	53,30
I: PESO DEL SUELO SECO : F-H	g	700,71	604,29	620,71	719,20	704,20	630,49	612,73	730,56	539,75	707,79
J: CONTENIDO DE HUMEDAD: W(%)= G/I	%	17,56	17,39	19,91	19,78	21,83	21,73	24,01	24,11	25,48	25,51
K: PROMEDIO DE HUMEDAD	%	17,47		19,85		21,78		24,06		25,50	
L: DENSIDAD SUELO SECO $\gamma_d=D/(1+J)$	g/cm ³	1,411		1,434		1,444		1,435		1,410	



Maxima Densidad Seca γ_d max (g/cm ³)	1,44
Contenido de Humedad Optima W %	22,27



PROCTOR ESTANDAR

ASTM D 698-70 / NTP 339.142

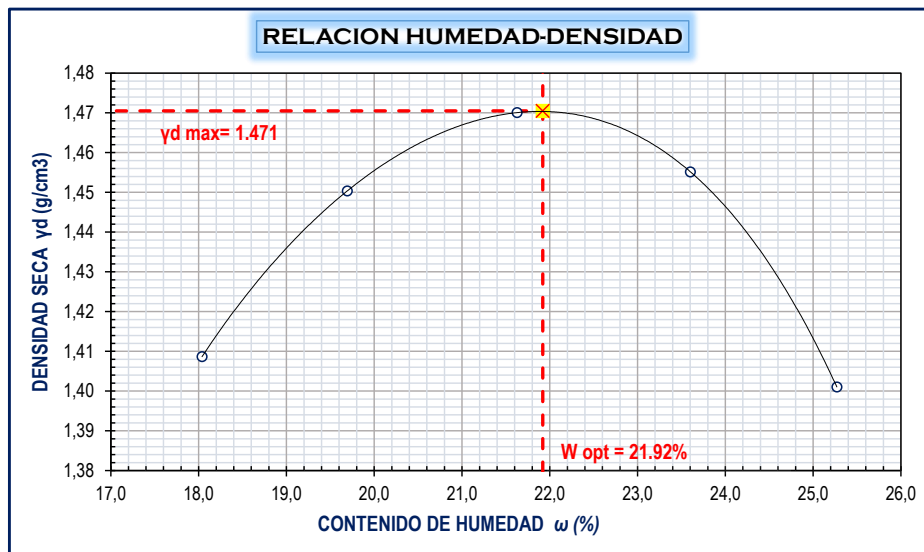
PROYECTO	"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023"		
TESISTAS	PAUL SERGIO BAILON APAZA	MUESTRA	: C-3
	ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI	CANTERA	:
UBICACIÓN	: ACORA	DESCRIPCIÓN	: COMBINACION 6V-4C
FECHA	:		

PESO DEL PISÓN:	2.5 kg
ALTURA DE CAÍDA DEL PISÓN:	30.5 cm
NÚMERO DE CAPAS :	3
GOLPES POR CAPA :	25

DIÁMETRO DEL MOLDE (cm):	10,16
ALTURA DEL MOLDE (cm):	11,62
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³):	942,4
METODO :	A

PUNTOS	UNID	1	2	3	4	5
A: PESO SUELO HUMEDO+MOLDE	g	5754,00	5823,00	5872,00	5882,00	5841,00
B: PESO MOLDE	g	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00
C: PESO DEL SUELO HUMEDO: A-B	g/cm ³	1567,00	1636,00	1685,00	1695,00	1654,00
D: DENSIDAD DEL SUELO HUMEDO: C/V	g/cm ³	1,663	1,736	1,788	1,799	1,755

CAPSULA	N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E: PESO SUELO HUMEDO + CAPSULA	g	810,22	824,30	830,63	890,31	828,87	932,89	907,28	865,20	863,70	877,27
F: PESO SUELO SECO + CAPSULA	g	692,86	704,39	703,59	751,65	690,06	775,71	742,59	709,02	700,84	710,51
G: PESO DEL AGUA : E-F	g	117,36	119,91	127,04	138,66	138,81	157,18	164,69	156,18	162,86	166,76
H: PESO DE LA CAPSULA	g	34,84	47,02	53,49	52,92	44,78	52,78	46,60	45,62	54,19	52,82
I: PESO DEL SUELO SECO : F-H	g	658,02	657,37	650,10	698,73	645,28	722,93	695,99	663,40	646,65	657,69
J: CONTENIDO DE HUMEDAD: W(%)= G/I	%	17,84	18,24	19,54	19,84	21,51	21,74	23,66	23,54	25,19	25,36
K: PROMEDIO DE HUMEDAD	%	18,04		19,69		21,63		23,60		25,27	
L: DENSIDAD SUELO SECO $\gamma_d = D/(1+W)$	g/cm ³	1,409		1,450		1,470		1,455		1,401	



Maxima Densidad Seca γ_d max (g/cm ³)	1,47
Contenido de Humedad Optima W %	21,92



PROCTOR ESTANDAR

ASTM D 698-70 / NTP 339.142

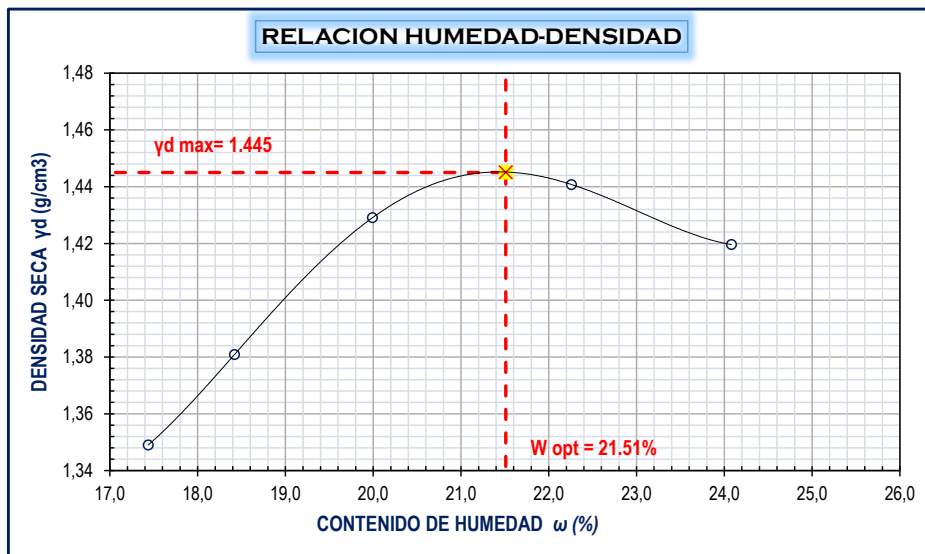
PROYECTO	"INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023"		
TESISTAS	PAUL SERGIO BAILON APAZA	MUESTRA	: C-3
	ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI	CANTERA	:
UBICACIÓN	: ACORA	DESCRIPCION	: COMBINACION 6V-6C
FECHA	:		

PESO DEL PISÓN:	2.5 kg
ALTURA DE CAÍDA DEL PISÓN:	30.5 cm
NÚMERO DE CAPAS :	3
GOLPES POR CAPA :	25

DIÁMETRO DEL MOLDE (cm):	10,16
ALTURA DEL MOLDE (cm):	11,62
VOLUMEN DEL MOLDE (cm ³):	942,4
METODO :	A

PUNTOS	UNID	1	2	3	4	5
A: PESO SUELO HUMEDO+MOLDE	g	5680,00	5728,00	5803,00	5847,00	5847,00
B: PESO MOLDE	g	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00	4187,00
C: PESO DEL SUELO HUMEDO: A-B	g/cm ³	1493,00	1541,00	1616,00	1660,00	1660,00
D: DENSIDAD DEL SUELO HUMEDO: C/V	g/cm ³	1,584	1,635	1,715	1,761	1,761

CAPSULA	N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E: PESO SUELO HUMEDO + CAPSULA	g	828,61	696,90	643,99	908,00	876,64	813,87	860,58	888,73	882,30	876,82
F: PESO SUELO SECO + CAPSULA	g	715,14	604,86	550,01	779,96	737,41	690,47	712,79	736,65	720,69	716,00
G: PESO DEL AGUA : E-F	g	113,47	92,04	93,98	128,04	139,23	123,40	147,79	152,08	161,61	160,82
H: PESO DE LA CAPSULA	g	67,44	74,58	37,45	87,94	43,93	70,58	48,78	53,46	52,91	44,79
I: PESO DEL SUELO SECO : F-H	g	647,70	530,28	512,56	692,02	693,48	619,89	664,01	683,19	667,78	671,21
J: CONTENIDO DE HUMEDAD: W(%)= G/I	%	17,52	17,36	18,34	18,50	20,08	19,91	22,26	22,26	24,20	23,96
K: PROMEDIO DE HUMEDAD	%	17,44		18,42		19,99		22,26		24,08	
L: DENSIDAD SUELO SECO $\gamma_d=D/(1+J)$	g/cm ³	1,349		1,381		1,429		1,441		1,420	



Maxima Densidad Seca γ_d max (g/cm ³)	1,45
Contenido de Humedad Optima W %	21,51

ANEXO 3

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

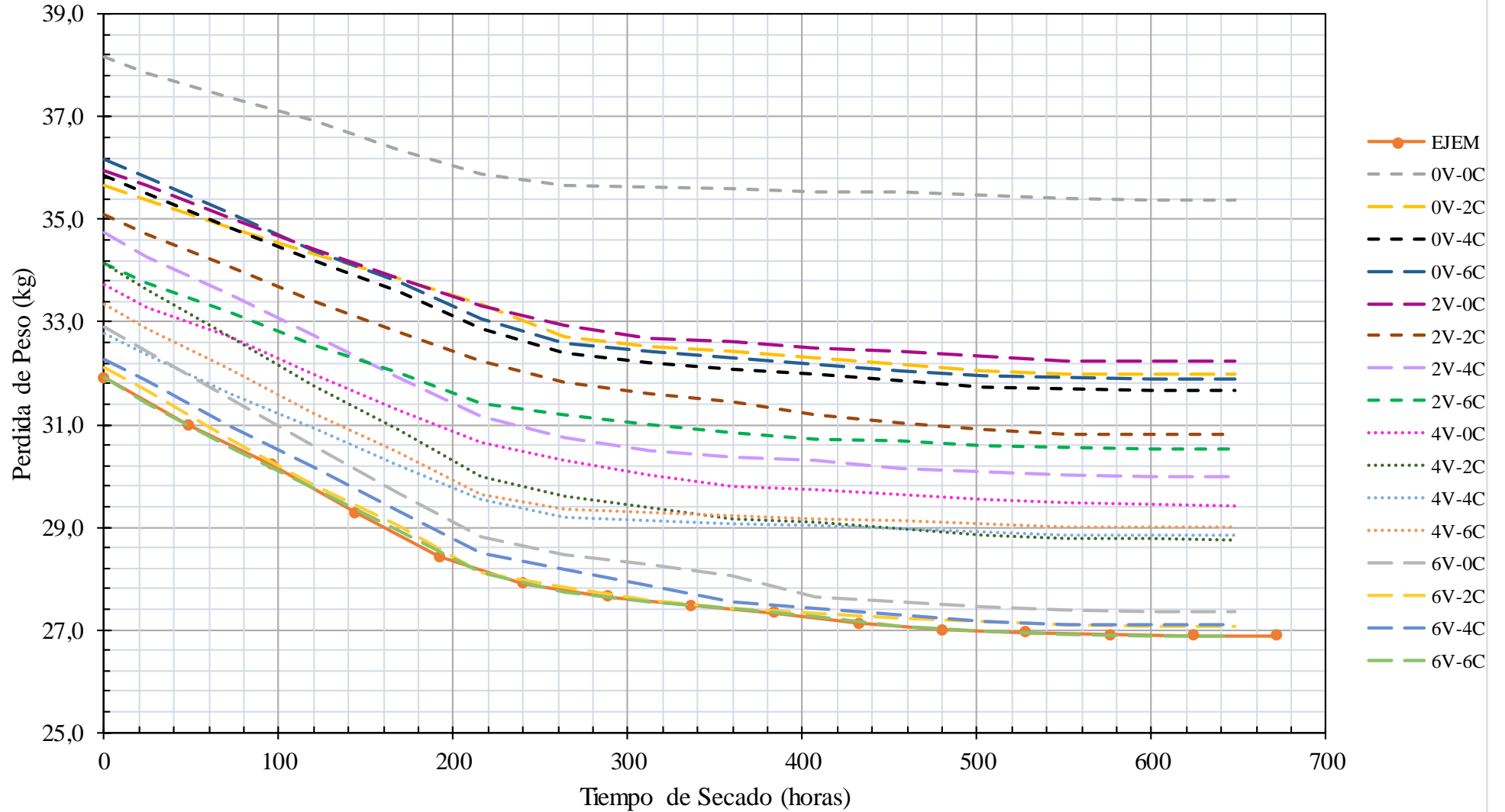
ANEXO 4

REGISTRO DEL CONTROL DE SECADO

CONTROL DEL TIEMPO EN (HORAS) CON EL PESO EN (KG)

TIEMPO horas	0V-0C	0V-2C	0V-4C	0V-6C	2V-0C	2V-2C	2V-4C	2V-6C	4V-0C	4V-2C	4V-4C	4V-6C	6V-0C	6V-2C	6V-4C	6V-6C
	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO	PESO
0	38,170	35,65	35,86	36,17	35,96	35,08	34,740	34,13	33,74	34,13	32,78	33,35	32,89	32,11	32,28	31,92
24	37,840	35,37	35,52	35,83	35,67	34,71	34,270	33,75	33,3	33,64	32,36	32,88	32,43	31,66	31,86	31,42
72	37,370	34,83	34,83	35,11	35,03	34,09	33,540	33,2	32,71	32,71	31,6	32,09	31,51	30,71	30,97	30,55
120	36,920	34,34	34,2	34,4	34,44	33,42	32,740	32,55	31,97	31,76	30,95	31,22	30,6	29,82	30,18	29,75
168	36,350	33,84	33,59	33,78	33,84	32,8	31,920	32,03	31,29	30,9	30,2	30,47	29,68	29,02	29,32	28,94
216	35,900	33,35	32,88	33,07	33,33	32,24	31,150	31,41	30,64	29,99	29,54	29,64	28,8	28,13	28,5	28,1
264	35,670	32,72	32,39	32,59	32,92	31,82	30,740	31,19	30,3	29,61	29,2	29,35	28,47	27,82	28,17	27,75
312	35,630	32,53	32,21	32,42	32,68	31,61	30,500	31,01	30,007	29,38	29,14	29,28	28,27	27,58	27,85	27,54
360	35,610	32,43	32,09	32,31	32,61	31,44	30,370	30,83	29,8	29,17	29,08	29,23	28,05	27,41	27,55	27,41
408	35,550	32,29	31,99	32,17	32,49	31,18	30,290	30,73	29,72	29,09	29,02	29,17	27,63	27,33	27,42	27,25
456	35,540	32,18	31,85	32,06	32,42	31,02	30,160	30,68	29,65	28,97	28,97	29,14	27,55	27,23	27,29	27,07
504	35,460	32,05	31,73	31,95	32,32	30,91	30,080	30,6	29,54	28,85	28,9	29,07	27,46	27,15	27,16	26,98
552	35,410	31,99	31,69	31,91	32,24	30,81	30,010	30,55	29,47	28,78	28,85	29	27,39	27,09	27,1	26,92
600	35,390	31,97	31,68	31,9	32,23	30,8	30,000	30,54	29,44	28,77	28,84	29	27,36	27,08	27,09	26,89
648	35,390	31,97	31,68	31,89	32,23	30,8	30,000	30,53	29,43	28,76	28,84	28,99	27,35	27,07	27,09	26,88

CONTROL DEL SECADO DE LAS DIFERENTES COMBINACIONES



ANEXO 5

ANÁLISIS DE COSTO UNITARIO DEL TAPIAL

ANÁLISIS DE COSTO UNITARIO - MURO DE TAPIAL TÍPICO

Partida N° 1	: Muro de Tapial Típico		Unidad	: M2
Especificaciones	: Encofrado y desencofrado			
Cuadrilla	: 1 operario + 1 oficial			
Rendimiento	: M2/DIA	MO. 9.00		EQ. 9.00

Descripción	Unid.	Cantidad	Precio Unitario	Parcial	Total
Materiales					
Madera corriente	pie2	2.110	3.81	8.05	
Fierro corrugado tipo perno de 5/8"	kg	5.587	2.59	14.49	
Tuercas de 5/8"	und	3.000	2.54	7.63	
Clavos de 3"	kg	0.075	3.39	0.25	
Aceite de lubricación	gln	0.060	8.47	0.51	
			Costo de material (S/)		30.93
Mano de obra					
Operario	hh	0.365	17.81	6.49	
Oficial	hh	0.365	14.44	5.27	
			Costo de mano de obra (S/)		11.76
Equipos					
Desgaste de herramientas	%M.O.		3.00%	0.35	
			Costo de equipos (S/)		0.35
COSTO UNITARIO DIRECTO POR: M2					43.04

ANEXO 6

COMPACTACIÓN DEL TAPIAL IN SITU

COMPACTACIÓN IN SITU

En base a los resultados de laboratorio sobre el proctor estándar para suelos arenosos con arcilla, se detalla los parámetros para elaborar el tapial in situ y llegar a un alto grado de compactación.

Item	Longitud del molde	Ancho del molde	Espesor de compactación por capa	Golpes por capa	Peso del piso	Altura de caída libre del pisón
1	1 m	40 cm	20 cm	200	5 kg	50 cm
2	1 m	45 cm	20 cm	250	5 kg	50 cm
3	1m	50 cm	20 cm	300	5 kg	50 cm

ANEXO 7

CERTIFICADO DEL LABORATORIO



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



N° 006-2025-LMSM-EPIC-FICA/UNAP.

CONSTANCIA DE USO DE EQUIPOS DE
LABORATORIO

EL QUE SUSCRIBE JEFE DE LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES DE LA FICA.

Hace constar:

Que los tesisistas, Bach. ERICK ANTHONY BARRIONUEVO CONDORI y Bach. PAUL SERGIO BAILON APAZA, hicieron uso de los equipos del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales - FICA, para realizar los ensayos requeridos para su proyecto de Tesis: "INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA DE EUCALIPTO EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023", Conducentes a la obtención del Título profesional de Ingeniero Civil.

Los ensayos que realizaron fueron:





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



ENSAYOS DE LABORATORIO REALIZADOS

ÍTEM	ENSAYOS	NORMA	CANTIDAD	U.M.
01	Contenido de humedad	ASTM D-2216	03	Und.
02	Análisis Granulométrico por Cribado	ASTM D-6913	03	Und.
03	Límites de consistencia (Limite Líquido y Limite Plástico)	ASTM D-4318	03	Und.
04	Proctor Estándar	ASTM D-698	16	Und.
05	Compresión Axial de Tapiales a Escala.	E-080	96	Und.
06	Compresión Diagonal de Tapiales a Escala.	E-080	96	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. 23 de abril del 2025.



ING. SAMUEL HUAQUISTO CÁCERES
JEFE DEL LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES

C.c.
Arch./LMSyM.
Adj solicitud (20 folios)



“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

AUTORIZACIÓN OFICIAL DE SALIDA DE EQUIPO

Los Bach. Erick Anthony Barrionuevo Condori con DNI: 70004728, Domicilio en Jr. Huancane 324-Puno y Bach. Paul Sergio Bailon Apaza con DNI: 70362826, Domicilio en Jr. Santuario 252-Puno, Tesistas de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, con fines de realizar ensayos para la ejecución de proyecto de tesis de pregrado: “INFLUENCIA DE LA ADICIÓN DE CAL Y VIRUTA EN LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE MUROS TIPO TAPIAL PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DISTRITO DE ACORA, PROVINCIA PUNO 2023”. Se le autoriza la salida de los bienes del laboratorio de Mecánica de Suelos y Materiales de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura. A solicitud de los interesados. Siendo estos los siguientes:

- 01 prensa de carga para ensayos de compresión. ✓
- 01 celda de carga tipo “S” con capacidad de 5tn. ✓
- 04 deformímetros. ✓

Fecha de Salida: 04/01/2024
Duración: 02 semanas
Fecha de Devolución: 18/01/2024
Evento: Ensayos para proyecto de Tesis (2023-823)

El (los) bien (es) deberá (n) ser devueltos a este laboratorio en las mismas condiciones que fueron retirados, en el término de días fijados líneas arriba y bajo toda responsabilidad.

Puno, CU 04 de enero del 2024.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
LABORATORIO DE MECANICA DE SUELOS Y MATERIALES
Dr. Pío Benicio Mamani Mamani
JEFE DEL LABORATORIO

Firma Encargado del Equipo

70362826
70004728

Firma de los prestatarios del
Bien (SOLICITANTE)

recopiam de equipos de materiales
con propósitos de realización ensayos
para proyecto de tesis de los
interesados.

Expediente	20590
Solicitante	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO
Dirección	AV. EL SOL NRO. 329 BARRIO BELLAVISTA PUNO - PUNO – PUNO
Instrumento de Medición	MOLDE DE COMPACTACION DE PROCTOR ESTANDAR
Marca (o Fabricante)	NO INDICA
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	NO INDICA
Procedencia	NO INDICA
Código	NO INDICA
Ubicación del Equipo	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
Lugar de Calibración	AV. JORGE BASADRE 640 – PUNO
Fecha de Calibración	2023-08-31

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor.

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.

Método de Calibración

La calibración se realizó por comparación directa utilizando como referencia la Norma ASTM D-698.

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura	15,0	15,1
Humedad %.H.R.	37,0	37,0

Sello



Fecha de emisión

2023-09-05

Jefe del laboratorio de calibración

CEM INDUSTRIAL
JESÚS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO

Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP)

Patrones de referencia

Código / Serie	Instrumento patrón	Certificado de calibración
2604131681	Pie de rey	1AD-1488-2022

Dimensiones Norma ASTM D-698 – Molde Proctor Estandar

Descripción	Diámetro Interno	Altura Promedio	Volumen Calculado
	mm	mm	cm ³
	101,2 – 102,0	115,9 – 116,9	930 – 958

Resultado de Medición

Descripción	Diámetro Interno	Altura Promedio	Volumen Calculado
	mm	mm	cm ³
	101,5	116,5	943,5
Incertidumbre de Medición en mm	0,04	0,05	0,10

Dimensión de placa base

Espesor: 12,97 mm

Longitud: 152,36 mm

Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO"
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$ para una distribución normal de aproximadamente 95 %.

Fin del documento.

Expediente	20590
Solicitante	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO
Dirección	AV. EL SOL NRO. 329 BARRIO BELLAVISTA PUNO - PUNO – PUNO
Instrumento de medición	MARTILLO DE COMPACTACION DE PROCTOR ESTANDAR
Marca (o Fabricante)	ELE INTERNATIONAL
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	NO INDICA
Procedencia	USA
Código	44-2562 (*)
Ubicación del Equipo	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
Lugar de Calibración	AV. JORGE BASADRE 640 – PUNO

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor.

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.

Fecha de Calibración 2023-08-31

Método de Calibración

La calibración se realizó por comparación directa utilizando como referencia la Norma MTC E 116-2000 / ASTM D 698.

Condiciones Ambientales

	Inicial	Final
Temperatura °C	13,4	13,4
Humedad % H.R.	45	45

Sello**Fecha de emisión**

2023-09-05

Jefe del laboratorio de calibración**CEM INDUSTRIAL**
JESUS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO

Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI).

Código / Serie	Instrumento patrón	Certificado de calibración
2604131681	Pie de rey	1AD-1488-2022

Dimensiones Norma MTC E 116-2000 / ASTM D 698.

Descripción	Cara de la base	Altura de Caida	Masa del Pisón
	mm	mm	Kg
	50,55 – 51,05	303,50 – 306,10	2,49 – 2,51

Resultado de Medición

Descripción	Cara de la base	Altura de Caida	Masa del Pisón
	mm	mm	Kg
	50,80	304,83	2,50
Incertidumbre de Medición en mm	0,01	0,03	0,03

Observaciones:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO"
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$ para una distribución normal de aproximadamente 95 %.
- (*) Es el código de inventario.

Fin del documento.

Solicitante UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO

Dirección AV. EL SOL NRO. 329 BARRIO BELLAVISTA PUNO - PUNO – PUNO

Laboratorio de longitud

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)

Los resultados del presente certificado son válidos sólo para el instrumento calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones.

Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito de Cem Industrial.

Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Cem Industrial no se responsabiliza de los perjuicios del uso inadecuado de este instrumento, ni de la incorrecta interpretación de los resultados aquí presentados.

Equipo	CAZUELA CASAGRANDE
Marca / Fabricante	ELE INTERNATIONAL
Modelo	24-0435
Serie	060611
Identificación	44-1770 (*)
Procedencia	USA
Instrumento patrón	1AD-1488-2022

Ubicación del equipo LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES**Lugar de calibración** AV. JORGE BASADRE 640 – PUNO**Fecha de calibración** 2023-08-28**Sello****Fecha de emisión**

2023-09-04

Jefe del laboratorio de calibración**CEM INDUSTRIAL**
.....
JESUS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO

Método de calibración

La calibración se realizó por comparación directa utilizando como referencia la norma ASTM D4318, MTC E-110

Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales de INACAL-DM en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI)

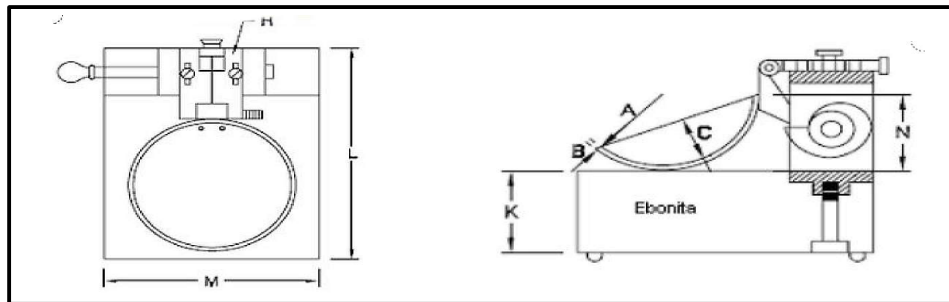
Patrones Utilizados

1AD-1488-2022; 1AT-0120-2023.

Condiciones de calibración

	INICIAL	FINAL
TEMPERATURA (°C)	14,6	14,6
HUMEDAD RELATIVA (%)	46	46

Dimensiones MTC E-110. Aparato de Límite Líquido



Descripción	Conjunto de la Cazuela			Base			
	Radio de la Copa	Espesor de la Copa	Profundidad de la Copa	Copa desde la guía del elevador hasta la base	Espesor	Largo	Ancho
Dimensiones	54	2	27	47	50	150	125
Incertidumbre	2	0,1	1	1,5	5	5	5

Resultados de medición

Dimensiones medidas en el Aparato de Límite Líquido

Descripción	Conjunto de la Cazuela			Base			
	Radio de la Copa	Espesor de la Copa	Profundidad de la Copa	Copa desde la guía del elevador hasta la base	Espesor	Largo	Ancho
Dimensiones	53,9	2,1	26,6	46,2	50,4	149,5	125,2
Incertidumbre	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0

Observaciones:

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$ para una distribución normal de aproximadamente 95%.
- (*) Es el código de inventario.

Fin de documento

Expediente	20590
Solicitante	UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO
Dirección	AV. EL SOL NRO. 329 BARRIO BELLAVISTA PUNO - PUNO – PUNO
Instrumento de medición	PIE DE REY (VERNIER)
Alcance de Indicación	20 cm / 8"
Div. de escala (Resoluc.)	0,02 mm / 0,001"
Tipo de Indicación	ANALÓGICO
Marca (o Fabricante)	UYUSTOOLS
Modelo	CLA008
Número de Serie	SDK31210700149
Procedencia	CHINA
Identificación	NO INDICA
Ubicación del equipo	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
Lugar de Calibración	AV. JORGE BASADRE 640 – PUNO
Fecha de Calibración	2023-08-28

Método de Calibración

La calibración se realizó por comparación directa según el PC-012, 2da. Ed., "Procedimiento Para la Calibración de Pie de Rey".

Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI).

Patrones utilizados:

CLC-1185-001-23, 1AT-0120-2023.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor.

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.

Sello



Fecha de emisión

2023-09-04

Jefe del laboratorio de calibración

CEM INDUSTRIAL
JESÚS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO

Condiciones de Calibración

Temperatura Ambiental : Inicial : 14,6 °C Final : 14,6 °C
Humedad Relativa : Inicial : 48 HR% Final : 48 HR%

Resultados**ERROR DE INDICACIÓN DEL PIE DE REY PARA MEDICIÓN DE EXTERIORES**

VALOR PATRÓN (mm)	PROMEDIO DE LA INDICACIÓN DEL PIE DE REY (mm)	ERROR (um)
0	0,00	0,00
20	20,00	0,00
50	50,00	0,00
100	100,00	0,00
150	150,00	0,00
200	200,00	0,00

VALOR PATRÓN (mm)	ERROR DE CONTACTO DE LA SUPERFICIE PARCIAL (E) (um)
100	0

VALOR PATRÓN (mm)	ERROR DE REPETIBILIDAD (R) (um)
100	0

VALOR PATRÓN (mm)	ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A INTERIORES (SE-I)(um)
10	0

VALOR PATRÓN (mm)	ERROR DE CAMBIO DE ESCALA DE EXTERIORES A PROFUNDIDAD (SE-P)(um)
10	0

VALOR PATRÓN (mm)	ERROR DE CONTACTO LINEAL (L) (um)
10	0

VALOR PATRÓN (mm)	ERROR DE CONTACTO DE SUPERFICIE COMPLETA (J) (um)
10	0

VALOR PATRÓN (mm)	ERROR DEBIDO A LA DISTANCIA DE CRUCE DE LAS SUPERFICIES DE MEDICIÓN PARA MEDICIÓN DE INTERIORES (K) (um)
5	0

Incertidumbre de medición : $[10.20^2 + 0.02^2 * L^2]^{1/2}$ um

L: INDICACIÓN DEL PIE DE REY EXPRESADO EN MILÍMETROS

PARA L = 150 mm; U= 10 um

Observaciones

Se colocó una etiqueta con la indicación "CALIBRADO".

La incertidumbre expandida de la medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$ que , para una distribución normal corresponde a una probabilidad de aproximadamente el 95%.

Nota 1: Error de indicación del pie de rey para medición de interiores = Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de exteriores a interiores (SE-I)

Nota 2: Error de indicación del pie de rey para medición de profundidad=Error de indicación de exteriores + Error de cambio de escala de exteriores a profundidad (SE-P)

Fin del documento.

Laboratorio de Fuerza

Pág. 1 de 2

Expediente 20509
Solicitante **UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO-PUNO**
Dirección AV. EL SOL NRO.329 BARRIO BELLAVISTA PUNO-PUNO-PUNO
Instrumento de Medición Máquinas para Ensayos Uniaxiales Estáticos
Máquinas de Ensayo de Tensión / Compresión

Equipo Calibrado**PRENSA CBR****Marca (o Fabricante)** ELE INTERNATIONAL**Modelo** CN-474M**Número de Serie** NO INDICA**Identificación** 44-1761 (*)**Procedencia** USA**Indicador de Lectura** DIGITAL**Alcance de Indicación** 0 KN a 50 KN**Resolución** 0,01 KN**Marca (o Fabricante)** ELE INTERNATIONAL**Modelo** 27-1125/01**Número de Serie** 1002000003**Identificación** 44-1761 (*)**Transductor de Fuerza** CELDA TIPO S**Marca (o Fabricante)** ARTECH INDUSTRIES, INC.**Modelo** 20210-10K**Número de Serie** 408685**o Identificación** 10000lbs**Ubic. Del Instrumento** LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES**Lugar de Calibración** AV. JORGE BASADRE 640 – PUNO**Fecha de Calibración** 2023-08-31

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor.

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.

Sello**Fecha de emisión**

2023-09-04

Jefe del laboratorio de calibración**CEM INDUSTRIAL**
JESUS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO

Método de Calibración

La calibración se realizó tomando como referencia el método descrito en la norma ISO 7500-1 / ISO 376 , Verificación de Máquinas para Ensayos Uniaxiales Estáticos, Máquinas de Ensayo de Tensión / Compresión Verificación y Calibración del Sistema de Medición de Fuerza.

Trazabilidad

Se utilizaron patrones calibrados con trazabilidad al SI, calibrado por la Universidad Católica del Perú

Patrones utilizados: INF-LE N° 064-23

Resultados de medición

Lectura de la máquina (Fi)		Lectura del patrón			Promedio	Cálculo de errores		Incertidumbre
		Primera	Segunda	Tercera		Exactitud	Repetibilidad	
%	KN	KN	KN	KN	KN	q(%)	b(%)	U(%)
10	5	5,0	5,0	5,0	5,0	-0,3	0,3	28,8
20	10	10,0	10,0	10,0	10,0	-0,1	0,1	14,4
30	15	15,0	15,0	15,0	15,0	0,0	0,1	9,6
40	20	20,0	20,0	19,9	20,0	0,2	0,4	7,3
50	25	25,0	25,0	24,9	24,9	0,2	0,2	5,8
60	30	29,9	29,9	29,9	29,9	0,2	0,0	4,8
70	35	34,9	34,9	34,9	34,9	0,3	0,0	4,1
80	40	39,9	39,9	39,9	39,9	0,3	0,0	3,6
90	45	44,8	44,8	44,8	44,8	0,3	0,0	3,2
Lectura máquina en cero		0	0	0	-----	0	0	Error máx. de cero(0)=0,00

Temperatura promedio durante los ensayos 14,1 °C; Variación de temperatura en cada ensayo < 2 °C.

Evaluación de los resultados

De los resultados obtenidos durante la calibración se ha obtenido la siguiente ecuación cuadrática:

$$Y = A * X^2 + B * X + C$$

Donde:

Y = Indicación del equipo en KN;

X= Lectura directa del Equipo, valores del dial.

Los coeficientes obtenidos son:

A = -0,000036

B= 0,99748496

C= 0,03355337

Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación de "CALIBRADO"
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura k=2 para una distribución normal de aproximadamente 95 %.
- Es el código de inventario.

Fin del documento

Laboratorio de Longitud

Pág. 1 de 2

Expediente	20590
Solicitante	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ALTIPLANO – PUNO
Dirección	AV. EL SOL NRO. 329 BARRIO BELLAVISTA PUNO-PUNO-PUNO
Equipo	TRANSDUCTOR DE LONGITUD DE TRIAXIAL
Alcance de Indicación	NO INDICA
Div. de escala (Resoluc.)	0,001 mm
Marca (o Fabricante)	ELE INTERNATIONAL
Modelo	NO INDICA
Número de Serie	NO INDICA
Procedencia	USA
Identificación	NO INDICA
Ubicación del equipo	LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS Y MATERIALES
Lugar de Calibración	AV. JORGE BASADRE 640 – PUNO
Fecha de Calibración	2023-08-28

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de la medición de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Los resultados son validos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración.

Este certificado de calibración no podrá ser reproducido parcialmente sin la aprobación por escrito del laboratorio emisor.

Los certificados de calibración sin firma y sello no son válidos.

Método de Calibración

La calibración se realizó por comparación directa tomando como referencia el procedimiento descrito en la norma PC-014 "Procedimiento de calibración de comparadores de cuadrante". Indecopi-SNM. Segunda Edición - diciembre 2001.

Trazabilidad

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL-DM, en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI).

Patrones utilizados: CLC-1185-001-23; 1AT-0120-2023.

Condiciones Ambientales

Temperatura promedio: 14,1 °C ; Humedad relativa prom. 44 HR%

Sello



Fecha de emisión

2023-09-05

Jefe del laboratorio de calibración

CEM INDUSTRIAL
JESUS QUINTO C.
JEFE DE LABORATORIO

Resultado de MediciónALCANCE DEL ERROR DE INDICACIÓN (**fe**)

VALOR PATRÓN (mm)	INDICACIÓN DEL COMPARADOR (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
1,00	1,000	0,000
2,00	2,002	0,002
3,00	3,000	0,000
4,00	4,002	0,002
5,00	4,999	-0,001
6,00	5,998	-0,002
7,00	6,999	-0,001
8,00	7,998	-0,002
9,00	8,998	-0,002
10,00	9,998	-0,002

Alcance del error de indicación (**fe**) : 0,002 mm

Incertidumbre del error de indicación : ± 0,002

ERROR DE REPETIBILIDAD (**fw**)

VALOR PATRÓN (mm)	INDICACIÓN DEL COMPARADOR (mm)	ERROR DE INDICACIÓN (mm)
5,00	4,999	-0,001
	4,999	-0,001
	4,999	-0,001
	4,999	-0,001
	4,999	-0,001

Error de repetibilidad (**fw**) : 0,001 mm

Incertidumbre del error de indicación : ± 0,002

Observaciones

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva color verde con la indicación de "CALIBRADO".
- La incertidumbre de medición se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar de la medición por el factor de cobertura $k=2$ para una distribución normal de aproximadamente 95 %.

Fin del documento.

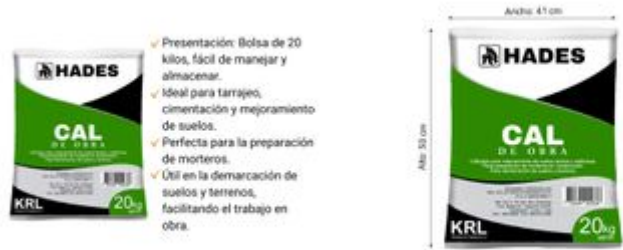
ANEXO 8

FICHA TÉCNICA DE LA CAL



Cal de obra en bolsa 20 kilos Hades

Hades 16863



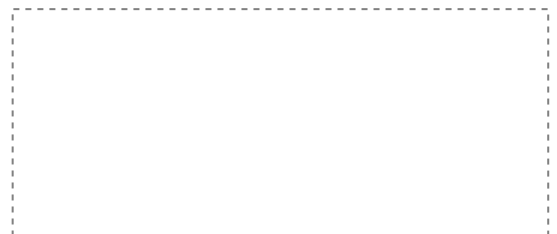
- Presentación: Bolsa de 20 kilos, fácil de manejar y almacenar.
- Ideal para tarrajeo, cimentación y mejoramiento de suelos.
- Perfecta para la preparación de morteros.
- Útil en la demarcación de suelos y terrenos, facilitando el trabajo en obra.

FICHA TÉCNICA

Color principal Blanco	Características Utilizado en la industria de la construcción, en el tarrajeo y cimentación de estructuras.
Garantía Por defecto de fabricación	Observaciones Producto debes estar alejado de la humedad.
Profundidad Del Producto 10 cm	Recomendaciones De Uso Se debe tener cuidado de limpiar perfectamente la superficie para favorecer la adhesión. Almacenar en un lugar seco y lejos del sol.
Altura Del Producto 65 cm	Modelo Bolsa
Tipo de Producto Cal	Ancho Del Producto 35 cm
Sub Tipo de Producto Obra	Material Cemento
Marca Hades	Peso Del Producto 20 kg
Advertencia de uso Mantener alejado de los niños. Usar las herramientas y equipos de protección personal adecuados para su uso.	Número de piezas 1
Presentación Bolsa	Uso Usado en la industria de la construcción en el tarrajeo y cimentación de estructuras.

Despacho a Domicilio

Financiamiento



ANEXO 9

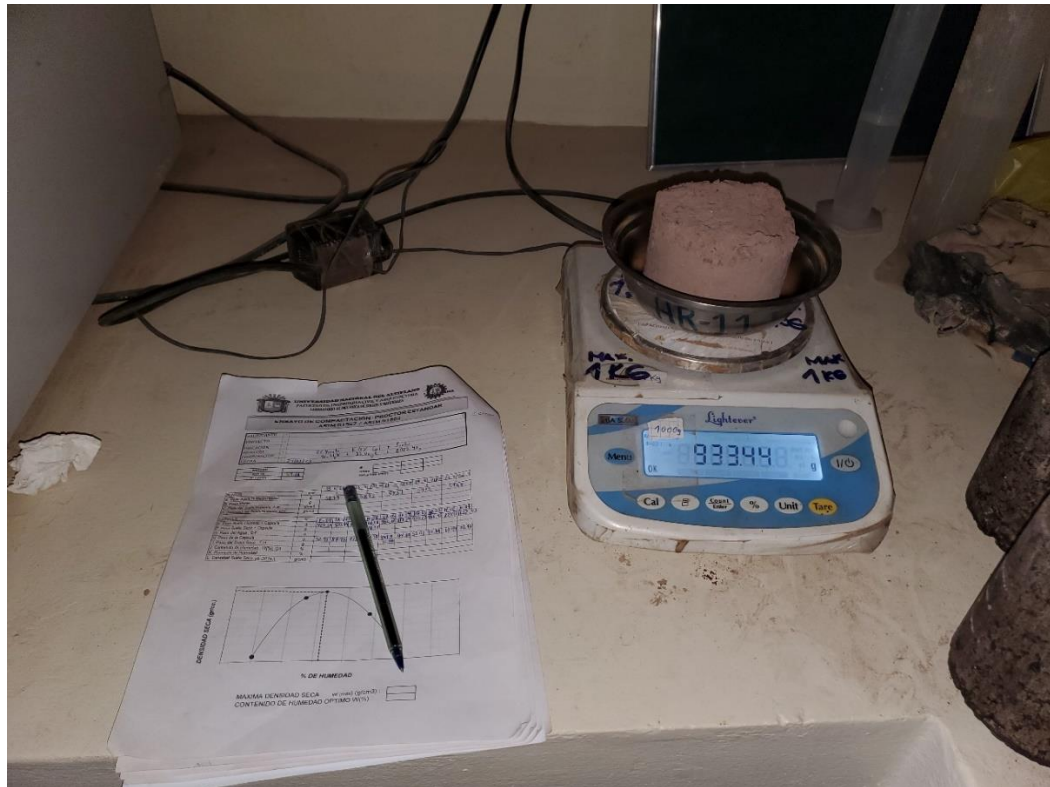
PANEL FOTOGRÁFICO



Fotografía 1. Extracción del material de la cantera C-3



Fotografía 2. Análisis Granulométrico



Fotografía 3. Toma de datos para el Ensayo de Contenido de Humedad



Fotografía 4. Cinta de barro



Fotografía 5. Combinación de materiales para el ensayo de Proctor Estándar



Fotografía 6. Compactación del ensayo de Proctor Estándar



Fotografía 7. Determinación del contenido de Humedad Proctor



Fotografía 8. Elaboración de muretes



Fotografía 9. Protección de los muretes para el correcto secado



Fotografía 10. Proceso de combinación de materiales para la elaboración de muretes



Fotografía 11. Desencofrado de los muretes elaborados



Fotografía 12. Rotura a Compresión Axial de muretes



Fotografía 13. Rotura a Compresión Diagonal de muretes