

ANEXO E
VALIDACIÓN DE DATOS



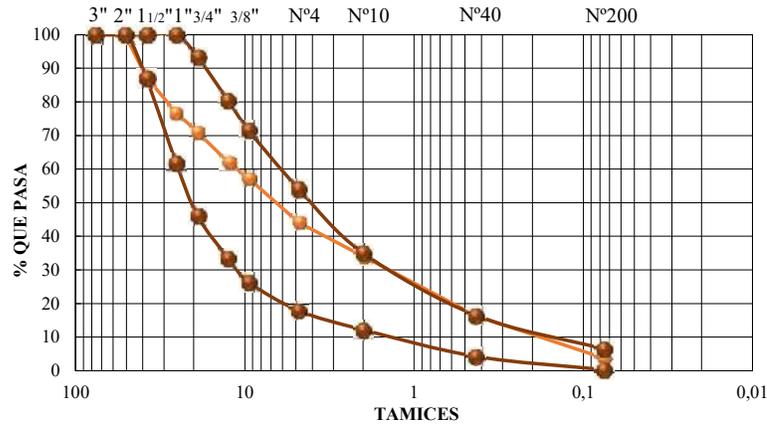
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

GRANULOMETRIA

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Tolomosa	Identificación:	Punto (1)
Laboratorista:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	18/04/2022

Peso Total (gr.)	5000	A.S.T.M.
-------------------------	-------------	----------

Tamices	Tamaño	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa
3"	76,2	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	628,48	628,48	12,57	87,43
1"	25,4	531,49	1159,97	23,20	76,80
3/4"	19,05	291,07	1451,04	29,02	70,98
1/2"	12,5	449,08	1900,12	38,00	62,00
3/8"	9,5	236,67	2136,79	42,74	57,26
Nº4	4,8	655,77	2792,56	55,85	44,15
Nº10	2	504,13	3296,69	65,93	34,07
Nº40	0,43	887,73	4184,42	83,69	16,31
Nº200	0,075	630,48	4814,90	96,30	3,70



D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	Cu	Cc
0,93	8,13	22,49	24,183	3,16

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Laboratorista

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

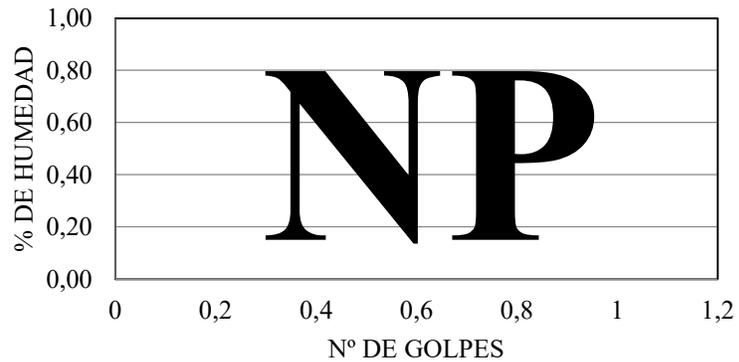
Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Tolomosa	Identificación:	Punto (1)
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	13/04/2022

Determinación de Límite Líquido

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Suelo Húmedo + Cápsula				
Suelo Seco + Cápsula				
Peso del agua	0,00	0,00	0,00	0,00
Peso de la Cápsula				
Peso Suelo seco	0,00	0,00	0,00	0,00
Porcentaje de Humedad	NP	NP	NP	NP

LÍMITE LIQUIDO

Límite Líquido (LL)	0
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad	NP
Índice de Grupo (IG)	NP



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco	0,00	0,00	0,00
Peso del agua	0,00	0,00	0,00
Contenido de humedad	NP	NP	NP

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (1)
Procedencia:	Río Tolomosa	Fecha:	13/04/2022
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.		

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	129,23	168,08	128,09
Peso de suelo seco + Cápsula	128,6	167	127,31
Peso de cápsula	12,41	18,43	17,63
Peso de suelo seco	116,19	148,57	109,68
Peso del agua	0,63	1,08	0,78
Contenido de humedad	0,54	0,73	0,71
PROMEDIO	0,66		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	AASHTO: A-1-a₍₀₎
DESCRIPCIÓN	Grava mal graduado, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos

Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



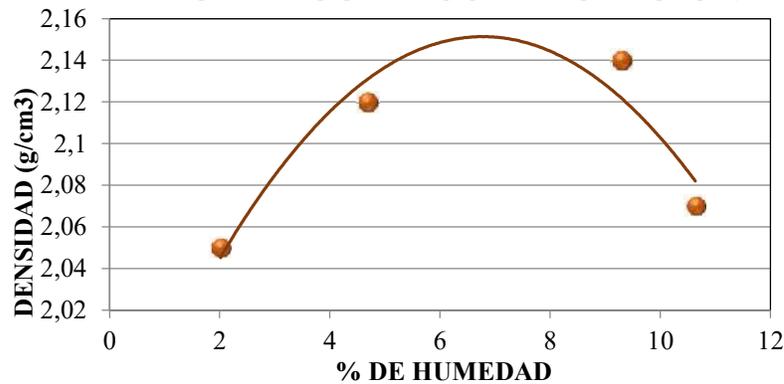
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (1)
Procedencia:	Río Tolomosa	Fecha:	19/04/2022
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.		

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10708,8	10966,1	11214,6	11114
Peso del molde	6453,5	6453,5	6453,5	6453,5
Peso suelo húmedo	4255,3	4512,6	4761,1	4660,5
Volumén de la muestra	2032,22	2032,22	2032,22	2032,22
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,094	2,221	2,343	2,293
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	74,52	79,44	83,96	77,43
Peso suelo seco + cápsula	73,32	76,49	77,84	71,24
Peso del agua	1,20	2,95	6,12	6,19
Peso de la cápsula	13,53	13,7	12,04	13
Peso suelo seco	59,79	62,79	65,8	58,24
Contenido de humedad (%h)	2,01	4,7	9,3	10,63
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	2,05	2,12	2,14	2,07

GRAFICO DE COMPACTACIÓN



$$y = -0,00467x^2 + 0,06331x + 1,93677$$

$$R^2 = 0,88103$$

Densidad Máxima
Humedad Optima

2,15	gr/cm³
6,78	%

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación: Punto (1)
Procedencia: Río Tolomosa	Fecha: 20/04/2022
Universitaria: Iris Yuvinka Martínez G.	

N° capas	5		5		5		H. Opt.	D. Máx	
	12		25		56				
N° golpes por capa	12		25		56		6,78	2,15	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M		Antes de mojarse		D. de M		
Peso muestra húm.+molde	11625,00	11865,00	11680,00	11900,00	11750,00	11915,00			
Peso Molde	7265,00	7265,00	7140,00	7140,00	6970,00	6970,00			
Peso muestra húmeda	4360,00	4600,00	4540,00	4760,00	4780,00	4945,00			
Volumen de la muestra	2322,67	2322,67	2322,67	2322,67	2322,67	2322,67			
Peso Unit. Muestra Húm.	1,88	1,98	1,95	2,05	2,06	2,13			
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Peso muestra húm + tara	130,26	105,57	130,26	120,24	121,51	124,22	131,71	130,47	157,13
Peso muestra seca + tara	123,28	100,21	123,78	114,06	114,77	117,46	124,95	124,03	149,26
Peso del agua	6,98	5,36	6,48	6,18	6,74	6,76	6,76	6,44	7,87
Peso de tara	18,91	19,28	18,22	18,68	17,55	17,31	19,22	17,26	20,23
Peso de la muestra seca	104,37	80,93	105,56	95,38	97,22	100,15	105,73	106,77	129,03
Contenido humedad %	6,69	6,62	6,14	6,48	6,93	6,75	6,39	6,03	6,10
Promedio cont. Humedad	6,66		6,14	6,71		6,75	6,21		6,10
Peso Unit.muestra seca	1,76		1,87	1,83		1,92	1,94		2,01

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	gr/cm3
6,78	2,15

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3			C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION			
				EXTENS.	mm.		%	EXTENS.		mm.	%		
20-abr	10:10	0	8,48	0,000	0,00000	8,74	0,000	0,00000	14,66	0,000	0,00000	17,1	1,866
21-abr	08:10	1	8,31	-0,170	0,00000	8,74	0,000	0,00000	14,66	0,000	0,00000	25,5	1,920
22-abr	12:00	2	8,25	-0,060	0,00000	8,93	0,190	0,16350	14,94	0,280	0,24094	41,7	2,007
23-abr	10:36	3	8,22	-0,030	0,00000	8,98	0,050	0,20652	14,95	0,010	0,24955		
25-abr	11:00	4	8,18	-0,040	0,00000	9,00	0,020	0,22373	14,96	0,010	0,25815		

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
Pulg.	mm		Kg	CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		
			Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,025	0,63		28,1	1,5			56,6	2,9			82,3	4,3		
0,05	1,27		82,3	4,3			124,4	6,4			171,9	8,9		
0,075	1,9		163,8	8,5			220,7	11,4			319,8	16,5		
0,1	2,54	1360	233,0	12,0		17,1	342,9	17,7		25,2	531,5	27,5		39,1
0,2	5,08	2040	307,6	15,9		15,1	519,3	26,8		25,5	850,3	43,9		41,7
0,3	7,62		399,9	20,7			664,5	34,3			1044,4	54,0		
0,4	10,16		572,2	29,6			854,4	44,1			1338,8	69,2		
0,5	12,7		759,4	39,2			1214,0	62,7			1650,9	85,3		

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
 Universitaria

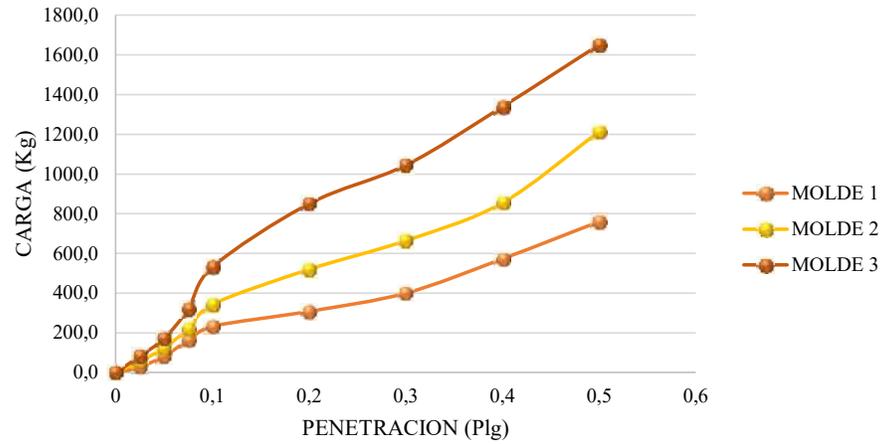
 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



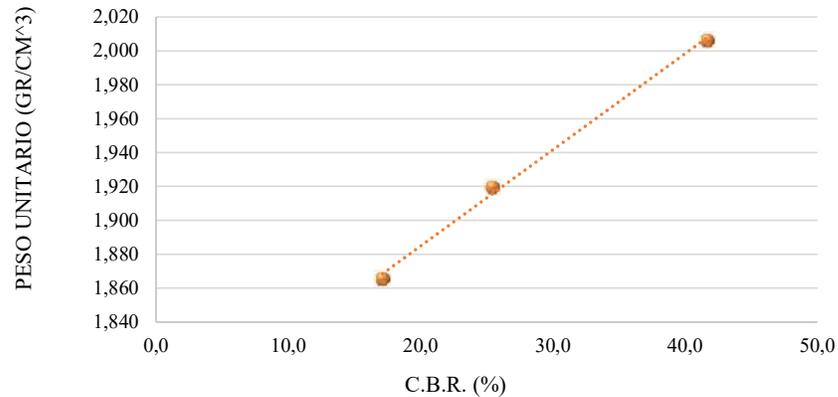
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

CURVA: CARGA - PENETRACION



$$y = 0,00568x + 1,77130$$
$$R^2 = 0,99758$$

CURVA: CBR-PESO UNITARIO



CBR 100% D.máx
67 %

Según la ecuación del modelo ajustado:

$$C. B. R. = 134.235 - 0.937815 \cdot Tamiz \frac{3}{4} "$$

Obtenemos un C.B.R.:

CBR
68 %

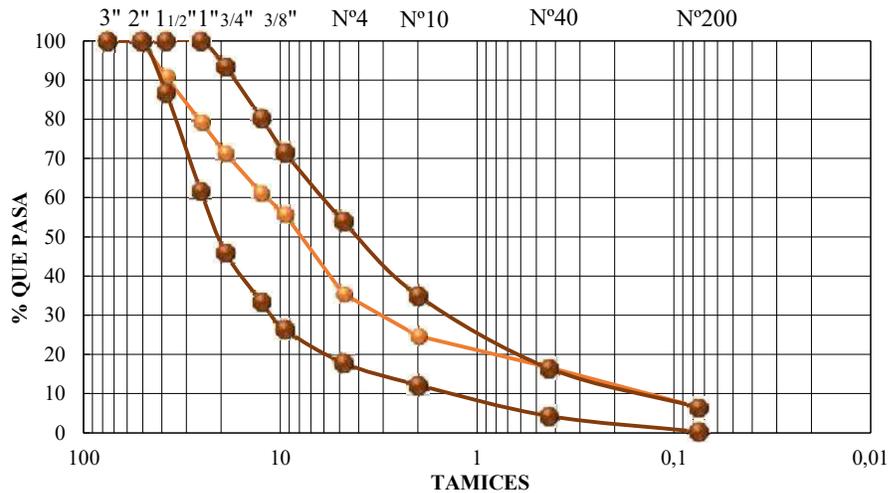


GRANULOMETRIA

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Guadalquivir	Identificación:	Punto (2)
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	18/04/2022

Peso Total (gr.) **5000** A.S.T.M.

Tamices	Tamaño	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa
3"	76,2	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	462,20	462,20	9,24	90,76
1"	25,4	565,30	1027,50	20,55	79,45
3/4"	19,05	401,20	1428,70	28,57	71,43
1/2"	12,5	512,10	1940,80	38,82	61,18
3/8"	9,5	269,40	2210,20	44,20	55,80
Nº4	4,8	1014,30	3224,50	64,49	35,51
Nº10	2	541,50	3766,00	75,32	24,68
Nº40	0,43	398,30	4164,30	83,29	16,71
Nº200	0,075	508,30	4672,60	93,45	6,55



D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	Cu	Cc
0,14	3,08	11,78	84,14	5,75

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

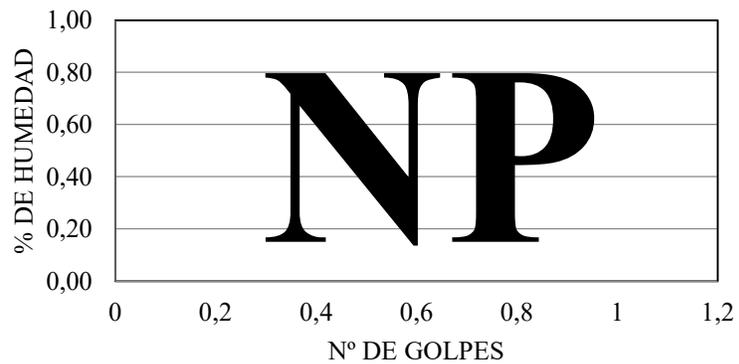
Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Guadalquivir	Identificación:	Punto (2)
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	13/04/2022

Determinación de Límite Líquido

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Suelo Húmedo + Cápsula				
Suelo Seco + Cápsula				
Peso del agua	0,00	0,00	0,00	0,00
Peso de la Cápsula				
Peso Suelo seco	0,00	0,00	0,00	0,00
Porcentaje de Humedad	NP	NP	NP	NP

LÍMITE LIQUIDO

Límite Líquido (LL)	0
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad	NP
Índice de Grupo (IG)	NP



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco	0,00	0,00	0,00
Peso del agua	0,00	0,00	0,00
Contenido de humedad	NP	NP	NP

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (2)
Procedencia:	Río Guadalquivir	Fecha:	13/04/2022
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.		

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	145,1	150,8	151,30
Peso de suelo seco + Cápsula	139,8	145,1	144,20
Peso de cápsula	27,89	27,46	27,13
Peso de suelo seco	111,91	117,64	117,07
Peso del agua	5,3	5,7	7,1
Contenido de humedad	4,74	4,85	6,06
PROMEDIO	5,22		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	AASHTO: A-1-a₍₀₎
DESCRIPCIÓN	Grava mal graduado, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos

Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

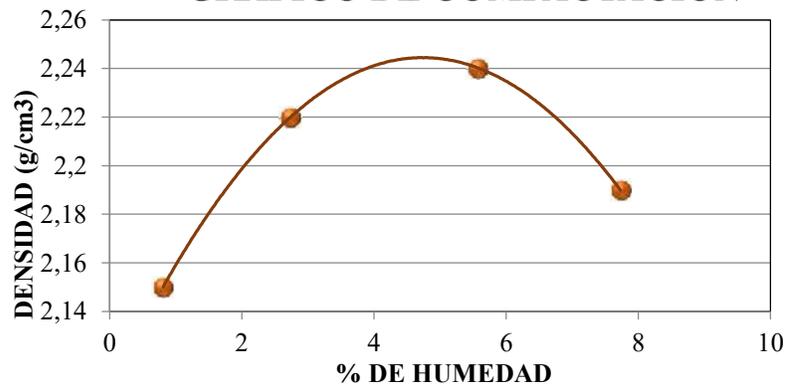


COMPACTACIÓN T-180

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (2)
Procedencia:	Río Guadalquivir	Fecha:	19/04/2022
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.		

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	11055	11295	11495	11465,0
Peso del molde	6461,6	6461,6	6461,6	6461,6
Peso suelo húmedo	4593,4	4833,4	5033,4	5003,4
Volumén de la muestra	2124	2124	2124	2124
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,163	2,276	2,370	2,356
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	144,2	53,6	105,4	71,4
Peso suelo seco + cápsula	143,40	52,60	102,20	67,80
Peso del agua	0,80	1,00	3,20	3,60
Peso de la cápsula	44,6	16,0	44,8	21,2
Peso suelo seco	98,8	36,6	57,4	46,6
Contenido de humedad (%h)	0,81	2,73	5,57	7,73
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	2,15	2,22	2,24	2,19

GRAFICO DE COMPACTACIÓN



Densidad Máxima
Humedad Optima

2,24	gr/cm³
4,74	%

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación: Punto (2)
Procedencia: Río Guadalquivir	Fecha: 20/04/2022
Universitaria: Iris Yuvinka Martínez G.	

N° capas	5		5		5							
	12		25		56							
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M		Antes de mojarse		D. de M		Antes de mojarse		D. de M	
Peso muestra húm.+molde	12515,00		12700,00		12680,00		12820,00		12145,00		12255,00	
Peso Molde	7975,00		7975,00		7970,00		7970,00		7175,00		7175,00	
Peso muestra húmeda	4540,00		4725,00		4710,00		4850,00		4970,00		5080,00	
Volumen de la muestra	2124,00		2124,00		2124,00		2124,00		2124,00		2124,00	
Peso Unit. Muestra Húm.	2,14		2,22		2,22		2,28		2,34		2,39	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.		Fondo	Superf.	2" sup.		Fondo	Superf.	2" sup.	
Tara N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
Peso muestra húm + tara	77	93	121,9	104,9	93,2	105,6	88,8	85	110,7			
Peso muestra seca + tara	72,7	88,5	114,7	99,7	87	100,3	84,4	80,5	105,3			
Peso del agua	4,30	4,50	7,20	5,20	6,20	5,30	4,40	4,50	5,40			
Peso de tara	20,8	20,3	20,3	21,3	20,7	21	20,8	20,8	20,7			
Peso de la muestra seca	51,9	68,2	94,4	78,4	66,3	79,3	63,6	59,7	84,6			
Contenido humedad %	8,29	6,60	7,63	6,63	9,35	6,68	6,92	7,54	6,38			
Promedio cont. Humedad	7,44		7,63		7,99		6,68		7,23		6,38	
Peso Unit.muestra seca	1,99		2,07		2,05		2,14		2,18		2,25	

H. Opt.	D. Máx
4,74	2,24

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
4,74	2,24

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%
20-abr	10:10	0	10,19	0,000	0,00000	10,17	0,000	0,00000	11,05	0,000	0,00000
21-abr	08:10	1	10,04	-0,150	0,00000	10,38	0,210	0,18071	12,00	0,950	0,81749
22-abr	12:00	2	9,92	-0,120	0,00000	10,53	0,150	0,30978	12,11	0,110	0,91214
23-abr	10:36	3	9,84	-0,080	0,00000	10,89	0,360	0,61957	12,30	0,190	1,07564
25-abr	11:00	4	9,62	-0,220	0,00000	11,04	0,150	0,74864	12,51	0,210	1,25635

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
13,0	2,067
39,3	2,140
67,9	2,248

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,025	0,63		21,3	1,1			28,1	1,5			41,6	2,2		
0,05	1,27		68,8	3,6			109,5	5,7			218,0	11,3		
0,075	1,9		102,7	5,3			190,9	9,9			475,8	24,6		
0,1	2,54	1360	177,3	9,2		13,0	313,0	16,2		23,0	760,8	39,3		55,9
0,2	5,08	2040	204,5	10,6		10,0	801,5	41,4		39,3	1385,0	71,6		67,9
0,3	7,62		265,5	13,7			1072,9	55,4			1656,3	85,6		
0,4	10,16		326,6	16,9			1100,0	56,8			1954,9	101,0		
0,5	12,7		380,9	19,7			1235,7	63,8			2389,1	123,4		

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
 Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 Encargado de Laboratorio de Suelos

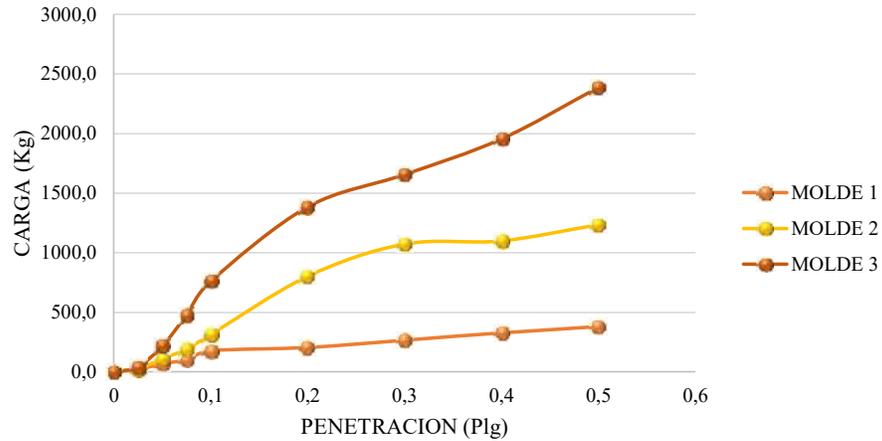
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

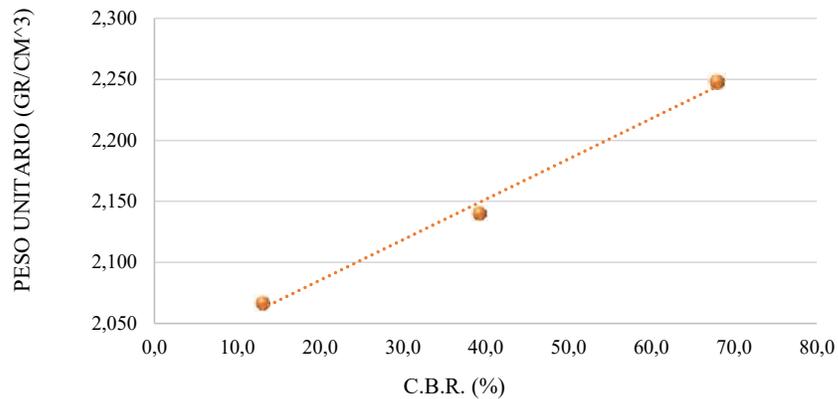
CURVA: CARGA - PENETRACION



$$y = 0,00331x + 2,01912$$

$$R^2 = 0,99290$$

CURVA: CBR-PESO UNITARIO



CBR 100% D.máx
68 %

Según la ecuación del modelo ajustado:

$$C. B. R. = 134.235 - 0.937815 \cdot Tamiz \frac{3}{4} "$$

Obtenemos un C.B.R.:

CBR

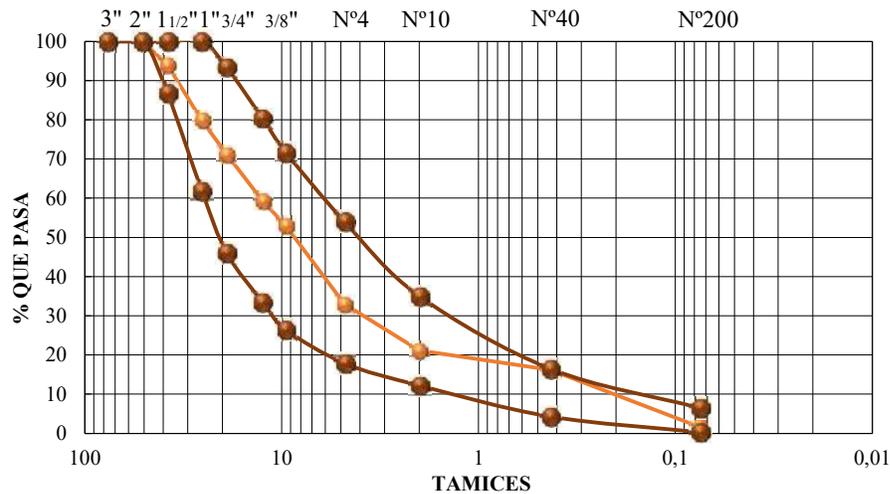


GRANULOMETRIA

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Tolomosa	Identificación:	Punto (3)
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	18/04/2022

Peso Total (gr.)	5000	A.S.T.M.
-------------------------	-------------	----------

Tamices	Tamaño	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa
3"	76,2	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	297,50	297,50	5,95	94,05
1"	25,4	710,30	1007,80	20,16	79,84
3/4"	19,05	430,18	1437,98	28,76	71,24
1/2"	12,5	596,76	2034,74	40,69	59,31
3/8"	9,5	315,60	2350,34	47,01	52,99
Nº4	4,8	998,42	3348,75	66,98	33,02
Nº10	2	594,50	3943,25	78,87	21,13
Nº40	0,43	248,30	4191,55	83,83	16,17
Nº200	0,075	727,36	4918,91	98,38	1,62



D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	Cu	Cc
0,21	3,85	12,79	60,91	5,52

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

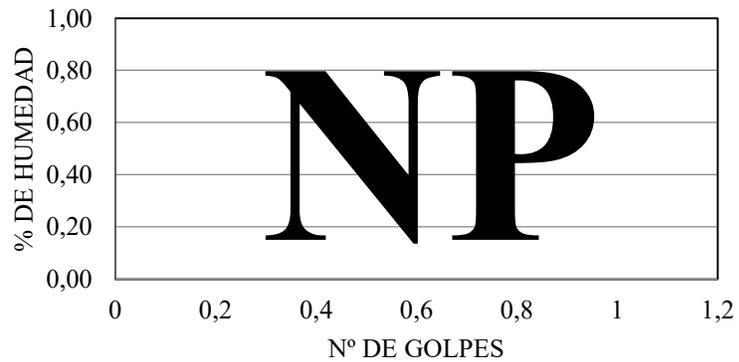
Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Tolomosa	Identificación:	Punto (3)
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	13/04/2022

Determinación de Límite Líquido

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Suelo Húmedo + Cápsula				
Suelo Seco + Cápsula				
Peso del agua	0,00	0,00	0,00	0,00
Peso de la Cápsula				
Peso Suelo seco	0,00	0,00	0,00	0,00
Porcentaje de Humedad	NP	NP	NP	NP

LIMITE LIQUIDO

Límite Líquido (LL)	0
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad	NP
Índice de Grupo (IG)	NP



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco	0,00	0,00	0,00
Peso del agua	0,00	0,00	0,00
Contenido de humedad	NP	NP	NP

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
 Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (3)
Procedencia:	Río Tolomosa	Fecha:	13/04/2022
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.		

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	160	168	169,30
Peso de suelo seco + Cápsula	156,2	164,3	165,64
Peso de cápsula	26,83	27,19	27,01
Peso de suelo seco	129,37	137,11	138,63
Peso del agua	3,8	3,7	3,66
Contenido de humedad	2,94	2,70	2,64
PROMEDIO	2,76		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	AASHTO: A-1-a₍₀₎
DESCRIPCIÓN	Grava mal graduado, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos.

Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

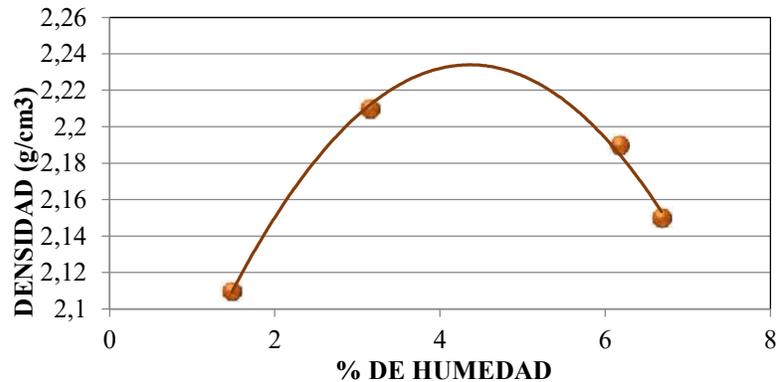


COMPACTACIÓN T-180

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (3)
Procedencia:	Río Tolomosa	Fecha:	19/04/2022
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.		

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	11015	11310	11380	11315,0
Peso del molde	6465	6465	6435	6435
Peso suelo húmedo	4550	4845	4945	4880
Volumén de la muestra	2124	2124	2124	2124
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	2,142	2,281	2,328	2,298
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	210	205	155,6	193,8
Peso suelo seco + cápsula	207,20	199,20	147,60	182,80
Peso del agua	2,80	5,80	8,00	11,00
Peso de la cápsula	18,2	15,0	17,8	18,2
Peso suelo seco	189	184,2	129,8	164,6
Contenido de humedad (%h)	1,48	3,15	6,16	6,68
Densidad suelo seco (gr/cm³)	2,11	2,21	2,19	2,15

GRAFICO DE COMPACTACIÓN



$$y = -0,01500x^2 + 0,13094x + 1,94827$$

$$R^2 = 0,99391$$

Densidad Máxima
Humedad Óptima

2,23	gr/cm³
4,36	%

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación: Punto (3)
Procedencia: Río Tolomosa	Fecha: 20/04/2022
Universitaria: Iris Yuvinka Martínez G.	

N° capas	5		5		5				
N° golpes por capa	12		25		56				
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M		Antes de mojarse		D. de M		
Peso muestra húm.+molde	11705,00	11705,00	12210,00	12398,00	12795,00	12954,00			
Peso Molde	7770,00	7770,00	7125,00	7125,00	7235,00	7235,00			
Peso muestra húmeda	3935,00	3935,00	5085,00	5273,00	5560,00	5719,00			
Volumen de la muestra	2530,00	2530,00	2530,00	2530,00	2530,00	2530,00			
Peso Unit. Muestra Húm.	1,56	1,56	2,01	2,08	2,20	2,26			
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Peso muestra húm + tara	76,6	97,2	153,1	92,8	94	120,2	95,2	87	109,7
Peso muestra seca + tara	71,1	87,9	142,3	85	85,6	115,1	90,2	83,3	104,9
Peso del agua	5,5	9,3	10,8	7,8	8,4	5,1	5	3,7	4,8
Peso de tara	12,5	12,7	12,7	14,7	17,1	14,8	16,4	13,7	16,3
Peso de la muestra seca	58,6	75,2	129,6	70,3	68,5	100,3	73,8	69,6	88,6
Contenido humedad %	9,39	12,37	8,33	11,10	12,26	5,08	6,78	5,32	5,42
Promedio cont. Humedad	10,88		8,33	11,68		5,08	6,05		5,42
Peso Unit.muestra seca	1,40	1,44	1,80	1,98	2,07	2,14			

H. Opt.	D. Máx
4,36	2,23

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	gr/cm3
4,36	2,23

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%
20-abr	10:10	0	7,94	0,000	0,00000	7,82	0,000	0,00000	13,27	0,000	0,00000
21-abr	08:10	1	8,12	0,180	0,15489	7,82	0,000	0,00000	13,10	-0,170	0,00000
22-abr	12:00	2	8,25	0,130	0,26676	7,82	0,000	0,00000	12,92	-0,180	0,00000
23-abr	10:36	3	8,42	0,170	0,41305	7,82	0,000	0,00000	12,85	-0,070	0,00000
25-abr	11:00	4	8,59	0,170	0,55933	7,82	0,000	0,00000	12,66	-0,190	0,00000

C.B.R.	Peso
%	Unit.
	gr/cm3
21,3	1,436
44,1	1,983
70,3	2,144

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3				
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	
0	0		0,0	0			0,0	0				0,0	0		
0,025	0,63		28,1	1,5			123,1	6,4				170,5	8,8		
0,05	1,27		110,8	5,7			196,3	10,1				294,0	15,2		
0,075	1,9		223,5	11,5			325,2	16,8				542,3	28,0		
0,1	2,54	1360	266,9	13,8		19,6	462,3	23,9		34,0		832,7	43,0		61,2
0,2	5,08	2040	433,8	22,4		21,3	899,2	46,5		44,1		1433,8	74,1		70,3
0,3	7,62		622,4	32,2			1075,6	55,6				1627,9	84,1		
0,4	10,16		755,4	39,0			1257,4	65,0				1790,7	92,5		
0,5	12,7		949,4	49,1			1427,0	73,7				2033,6	105,1		

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
 Universitaria

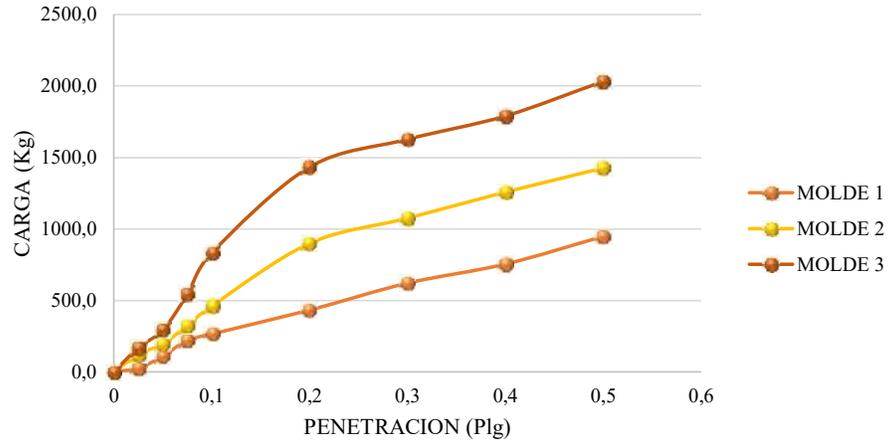
 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



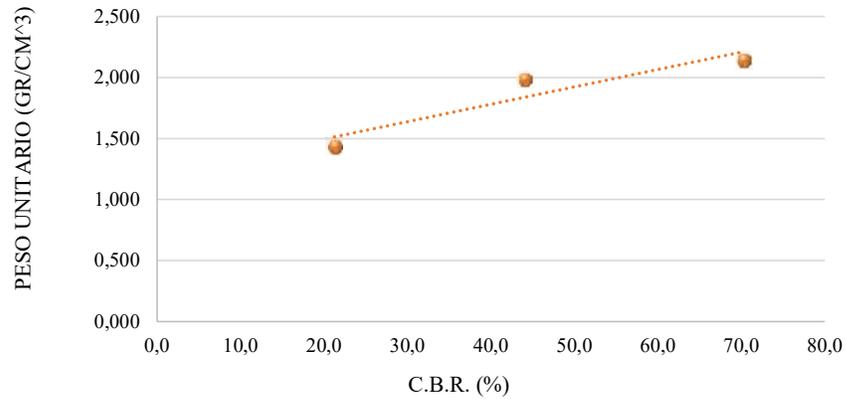
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

CURVA: CARGA - PENETRACION



$$y = 0,01425x + 1,21020$$
$$R^2 = 0,88553$$

CURVA: CBR-PESO UNITARIO



CBR 100% D.máx
72 %

Según la ecuación del modelo ajustado:

$$C. B. R. = 134,235 - 0,937815 \cdot Tamiz \frac{3}{4} "$$

Obtenemos un C.B.R.:

CBR
67 %

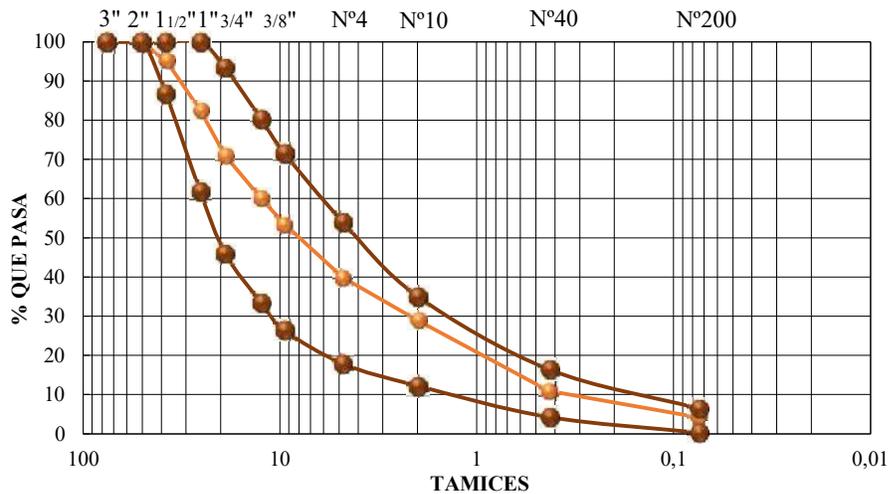


GRANULOMETRIA

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Santa Ana	Identificación:	Punto (4)
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	18/04/2022

Peso Total (gr.)	5000	A.S.T.M.
-------------------------	-------------	----------

Tamices	Tamaño	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa
3"	76,2	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	230,00	230,00	4,60	95,40
1"	25,4	645,20	875,20	17,50	82,50
3/4"	19,05	570,60	1445,80	28,92	71,08
1/2"	12,5	549,40	1995,20	39,90	60,10
3/8"	9,5	329,50	2324,70	46,49	53,51
Nº4	4,8	680,00	3004,70	60,09	39,91
Nº10	2	549,40	3554,10	71,08	28,92
Nº40	0,43	900,50	4454,60	89,09	10,91
Nº200	0,075	333,20	4787,80	95,76	4,24



D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	Cu	Cc
0,34	2,18	12,45	36,62	1,12

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

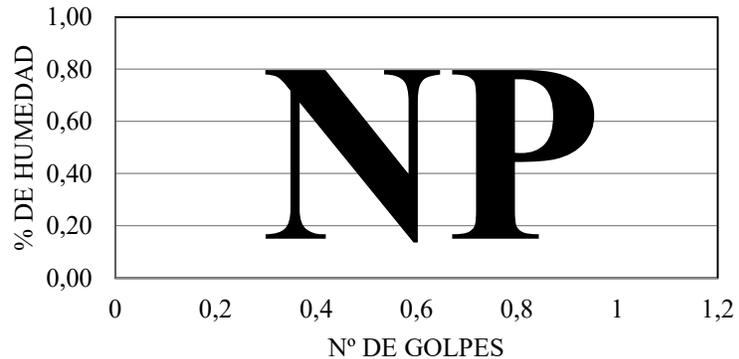
LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Santa Ana	Identificación:	Punto (4)
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	13/04/2022

Determinación de Límite Líquido

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Suelo Húmedo + Cápsula				
Suelo Seco + Cápsula				
Peso del agua	0,00	0,00	0,00	0,00
Peso de la Cápsula				
Peso Suelo seco	0,00	0,00	0,00	0,00
Porcentaje de Humedad	NP	NP	NP	NP

LIMITE LIQUIDO



Límite Líquido (LL)	0
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad	NP
Índice de Grupo (IG)	NP

Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco	0,00	0,00	0,00
Peso del agua	0,00	0,00	0,00
Contenido de humedad	NP	NP	NP

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
 Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (4)
Procedencia:	Río Santa Ana	Fecha:	13/04/2022
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.		

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	18,00	19,05	21,86
Peso de suelo seco + Cápsula	17,63	18,6	21,23
Peso de cápsula	12,5	12,63	12,57
Peso de suelo seco	5,13	5,97	8,665
Peso del agua	0,37	0,45	0,63
Contenido de humedad	7,21	7,54	7,27
PROMEDIO	7,34		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	AASHTO: A-1-a₍₀₎
DESCRIPCIÓN	Grava bien graduado, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos

Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

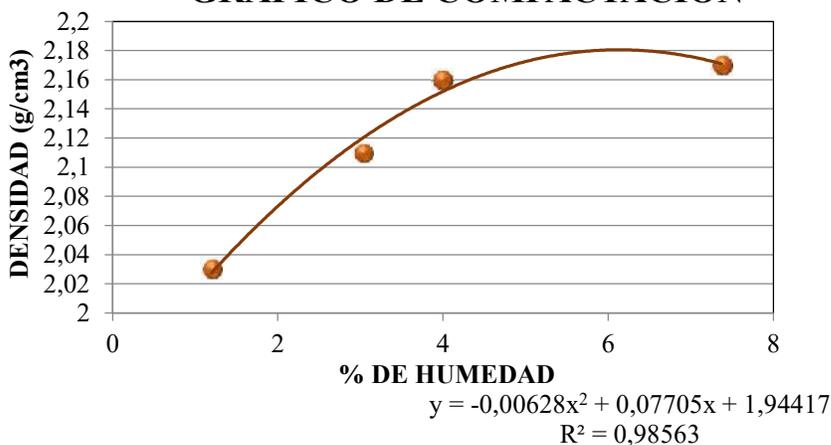


COMPACTACIÓN T-180

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (4)
Procedencia:	Río Santa Ana	Fecha:	19/04/2022
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.		

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10855	11105	11265	11435,0
Peso del molde	6487,2	6487,2	6487,2	6487,2
Peso suelo húmedo	4367,8	4617,8	4777,8	4947,8
Volumén de la muestra	2124	2124	2124	2124
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,056	2,174	2,249	2,329
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	169,2	173,8	139,6	191,6
Peso suelo seco + cápsula	167,40	169,20	135,00	179,80
Peso del agua	1,80	4,60	4,60	11,80
Peso de la cápsula	17,0	17,6	19,8	19,8
Peso suelo seco	150,4	151,6	115,2	160
Contenido de humedad (%h)	1,2	3,03	3,99	7,37
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	2,03	2,11	2,16	2,17

GRAFICO DE COMPACTACIÓN



Densidad Máxima
Humedad Óptima

2,18	gr/cm³
6,13	%

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación: Punto (4)
Procedencia: Río Santa Ana	Fecha: 20/04/2022
Universitaria: Iris Yuvinka Martínez G.	

N° capas	5			5			5		
N° golpes por capa	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	11715,00	11780,00		12197,00	12221,00		12768,00	12790,00	
Peso Molde	7770,00	7770,00		7235,00	7235,00		7125,00	7125,00	
Peso muestra húmeda	3945,00	4010,00		4962,00	4986,00		5643,00	5665,00	
Volumen de la muestra	2530,00	2530,00		2530,00	2530,00		2530,00	2530,00	
Peso Unit. Muestra Húm.	1,56	1,58		1,96	1,97		2,23	2,24	
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Peso muestra húm + tara	77,6	97,2	153,1	92,8	94	120,2	95,2	87	109,7
Peso muestra seca + tara	71,1	88,9	142,6	85	85,6	112,1	90,2	80,3	103,4
Peso del agua	6,50	8,30	10,50	7,80	8,40	8,10	5,00	6,70	6,30
Peso de tara	12,5	12,7	12,7	14,7	17,1	14,8	16,4	13,7	16,3
Peso de la muestra seca	58,6	76,2	129,9	70,3	68,5	97,3	73,8	66,6	87,1
Contenido humedad %	11,09	10,89	8,08	11,10	12,26	8,32	6,78	10,06	7,23
Promedio cont. Humedad	10,99		8,08	11,68		8,32	8,42		7,23
Peso Unit.muestra seca	1,40	1,47		1,76	1,82		2,06	2,09	

H. Opt.	D. Máx
6,13	2,18

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
6,13	2,18

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
				EXTENS.	mm.		%	EXTENS.		mm.	%
20-abr	10:10	0	12,40	0,000	0,00000	14,80	0,000	0,00000	15,11	0,000	0,00000
21-abr	08:10	1	12,26	-0,140	0,00000	14,79	-0,010	0,00000	14,90	-0,210	0,00000
22-abr	12:00	2	12,26	0,000	0,00000	13,82	-0,970	0,00000	14,40	-0,500	0,00000
23-abr	10:36	3	11,27	-0,990	0,00000	13,21	-0,610	0,00000	14,05	-0,350	0,00000
25-abr	11:00	4	11,27	0,000	0,00000	12,98	-0,230	0,00000	13,86	-0,190	0,00000

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
18,7	1,466
29,1	1,819
62,5	2,088

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,025	0,63		28,1	1,5			68,8	3,6			95,9	5,0		
0,05	1,27		68,8	3,6			143,4	7,4			250,6	12,9		
0,075	1,9		109,5	5,7			253,3	13,1			384,9	19,9		
0,1	2,54	1360	204,5	10,6		15,0	395,8	20,4		29,1	574,9	29,7		42,3
0,2	5,08	2040	380,9	19,7		18,7	579,0	29,9		28,4	1275,1	65,9		62,5
0,3	7,62		530,1	27,4			843,6	43,6			1484,0	76,7		
0,4	10,16		667,2	34,5			1094,6	56,6			1650,9	85,3		
0,5	12,7		854,4	44,1			1243,8	64,3			1805,6	93,3		

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
 Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 Encargado de Laboratorio de Suelos

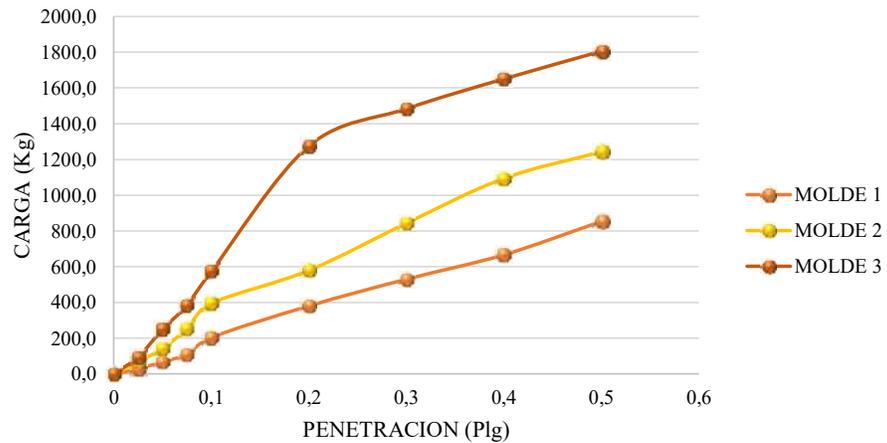
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGIA
 PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

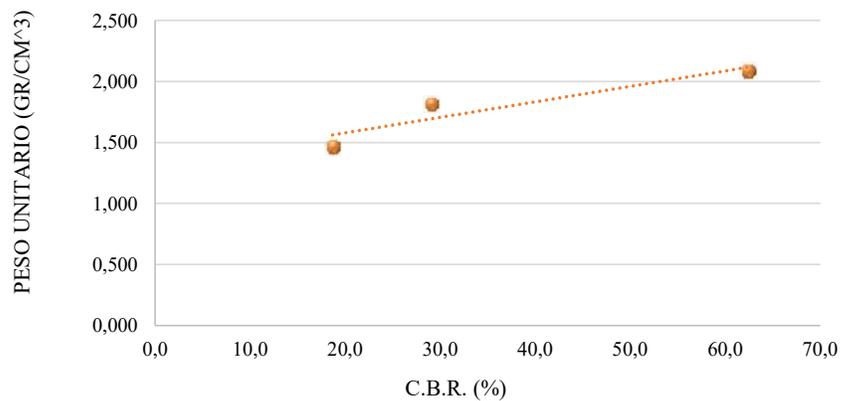
CURVA: CARGA - PENETRACION



$$y = 0,01269x + 1,32496$$

$$R^2 = 0,86810$$

CURVA: CBR-PESO UNITARIO



CBR 100% D.máx
67 %

Según la ecuación del modelo ajustado:

$$C. B. R. = 134.235 - 0.937815 \cdot Tamiz \frac{3}{4} "$$

Obtenemos un C.B.R.:

CBR

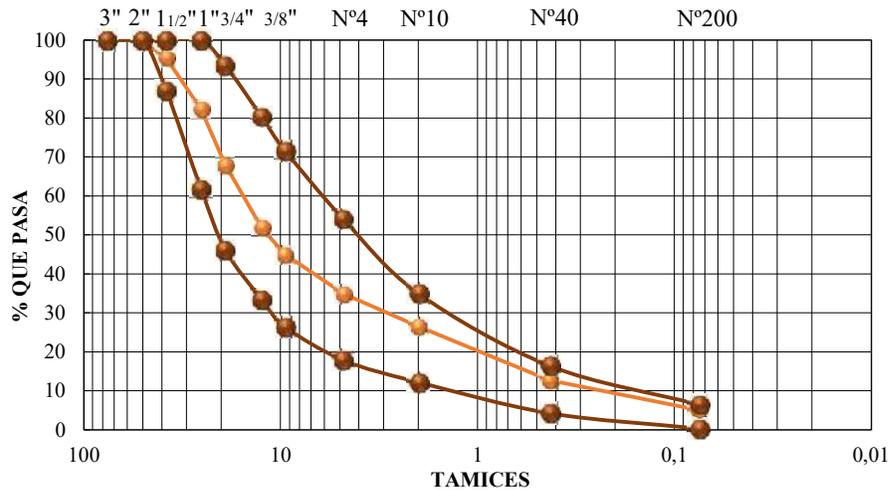


GRANULOMETRIA

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Camacho	Identificación:	Punto (5)
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	03/05/2022

Peso Total (gr.)	5000	A.S.T.M.
-------------------------	-------------	----------

Tamices	Tamaño	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa
3"	76,2	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	229,56	229,56	4,59	95,41
1"	25,4	655,13	884,69	17,69	82,31
3/4"	19,05	715,81	1600,50	32,01	67,99
1/2"	12,5	806,94	2407,44	48,15	51,85
3/8"	9,5	342,31	2749,75	55,00	45,01
Nº4	4,8	504,06	3253,81	65,08	34,92
Nº10	2	419,44	3673,25	73,47	26,54
Nº40	0,43	692,19	4365,44	87,31	12,69
Nº200	0,075	382,63	4748,06	94,96	5,04



D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	Cu	Cc
0,23	2,87	15,45	67,17	2,32

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



LIMITES DE ATTERBERG

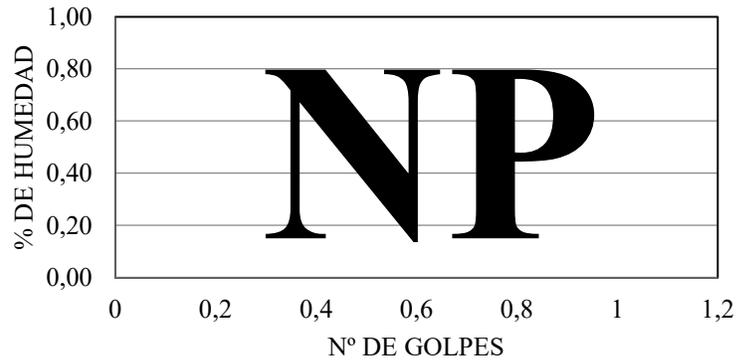
Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Camacho	Identificación:	Punto (5)
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	22/04/2022

Determinación de Límite Líquido

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Suelo Húmedo + Cápsula				
Suelo Seco + Cápsula				
Peso del agua	0,00	0,00	0,00	0,00
Peso de la Cápsula				
Peso Suelo seco	0,00	0,00	0,00	0,00
Porcentaje de Humedad	NP	NP	NP	NP

LIMITE LIQUIDO

Límite Líquido (LL)	0
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad	NP
Índice de Grupo (IG)	NP



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco	0,00	0,00	0,00
Peso del agua	0,00	0,00	0,00
Contenido de humedad	NP	NP	NP

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (5)
Procedencia:	Río Camacho	Fecha:	22/04/2022
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.		

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	112,60	83,90	120,65
Peso de suelo seco + Cápsula	108,62	80,68	116,60
Peso de cápsula	17,70	18,84	21,00
Peso de suelo seco	90,92	61,84	95,6
Peso del agua	3,98	3,22	4,05
Contenido de humedad	4,38	5,21	4,24
PROMEDIO	4,61		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	AASHTO: A-1-a₍₀₎
DESCRIPCIÓN	Grava bien graduado, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos

Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

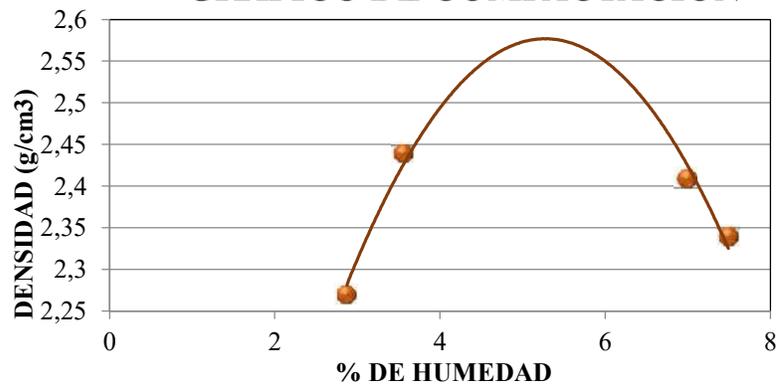


COMPACTACIÓN T-180

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (5)
Procedencia:	Río Camacho	Fecha:	04/05/2022
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.		

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	11160,2	11528,9	11632,7	11513,3
Peso del molde	6470,4	6470,4	6470,4	6470,4
Peso suelo húmedo	4689,8	5058,5	5162,3	5042,9
Volumén de la muestra	2005,21	2005,21	2005,21	2005,21
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	2,339	2,523	2,574	2,515
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	109,63	91,17	84,84	123,38
Peso suelo seco + cápsula	106,92	88,51	80,12	115,67
Peso del agua	2,71	2,66	4,72	7,71
Peso de la cápsula	12,5	13,66	12,4	12,67
Peso suelo seco	94,42	74,85	67,72	103
Contenido de humedad (%h)	2,87	3,55	6,97	7,49
Densidad suelo seco (gr/cm³)	2,27	2,44	2,41	2,34

GRAFICO DE COMPACTACIÓN



Densidad Máxima
Humedad Optima

2,58	gr/cm³
5,27	%

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación: Punto (5)
Procedencia: Río Camacho	Fecha: 05/05/2022
Universitaria: Iris Yuvinka Martínez G.	

N° capas	5			5			5			
N° golpes por capa	12			25			56			
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	
Peso muestra húm.+molde	12510,00	12690,00		12020,00	12120,00		12950,00	12930,00		
Peso Molde	7980,00	7980,00		7350,00	7350,00		7985,00	7985,00		
Peso muestra húmeda	4530,00	4710,00		4670,00	4770,00		4965,00	4945,00		
Volumen de la muestra	2032,22	2032,22		2032,22	2032,22		2032,22	2032,22		
Peso Unit. Muestra Húm.	2,23	2,32		2,30	2,35		2,44	2,43		
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2° sup.	Fondo	Superf.	2° sup.	Fondo	Superf.	2° sup.	
Tara N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Peso muestra húm + tara	86,58	118,68	105,62	150,49	124,10	114,41	109,74	117,76	106,22	
Peso muestra seca + tara	82,53	112,95	100,67	143,47	118,75	109,63	104,69	112,02	101,53	
Peso del agua	4,05	5,73	4,95	7,02	5,35	4,78	5,05	5,74	4,69	
Peso de tara	12,95	12,42	13,13	12,92	18,54	17,06	18,04	18,31	18,53	
Peso de la muestra seca	69,58	100,53	87,54	130,55	100,21	92,57	86,65	93,71	83	
Contenido humedad %	5,82	5,70	5,65	5,38	5,34	5,16	5,83	6,13	5,65	
Promedio cont. Humedad	5,76			5,65			5,16			5,98
Peso Unit.muestra seca	2,11	2,19		2,18	2,23		2,31	2,30		

H. Opt.	D. Máx
5,27	2,58

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
5,27	2,58

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.	EXPANSION	%	LECT.	EXPANSION	%	LECT.	EXPANSION	%
			EXTENS.	mm.		EXTENS.	mm.		EXTENS.	mm.	
5-may	10:10	0	9,94	0,000	0,00000	12,91	0,000	0,00000	14,44	0,000	0,00000
6-may	08:10	1	9,95	0,010	0,00861	12,92	0,010	0,00861	13,52	-0,920	0,00000
7-may	12:00	2	9,97	0,020	0,02582	12,93	0,010	0,01721	13,01	-0,510	0,00000
8-may	10:36	3	9,99	0,020	0,04303	12,94	0,010	0,02582	12,46	-0,550	0,00000
9-may	11:00	4	9,99	0,000	0,04303	12,94	0,000	0,02582	11,25	-1,210	0,00000

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
19,6	2,194
26,1	2,232
36,7	2,305

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,025	0,63		41,6	2,2			86,4	4,5			171,9	8,9		
0,05	1,27		110,8	5,7			162,4	8,4			260,1	13,4		
0,075	1,9		170,5	8,8			205,8	10,6			395,8	20,4		
0,1	2,54	1360	239,7	12,4		17,6	307,6	15,9		22,6	524,7	27,1		38,6
0,2	5,08	2040	399,9	20,7		19,6	532,8	27,5		26,1	748,6	38,7		36,7
0,3	7,62		667,2	34,5			972,5	50,2			1215,4	62,8		
0,4	10,16		999,6	51,6			1326,6	68,5			1857,2	96,0		
0,5	12,7		1207,2	62,4			1623,8	83,9			2161,1	111,7		

 Iris Yuvinka Martínez Gonzales
 Universitaria

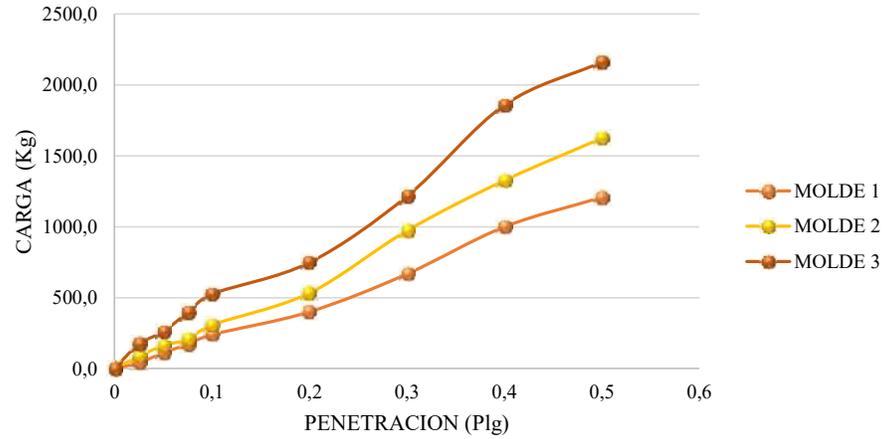
 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



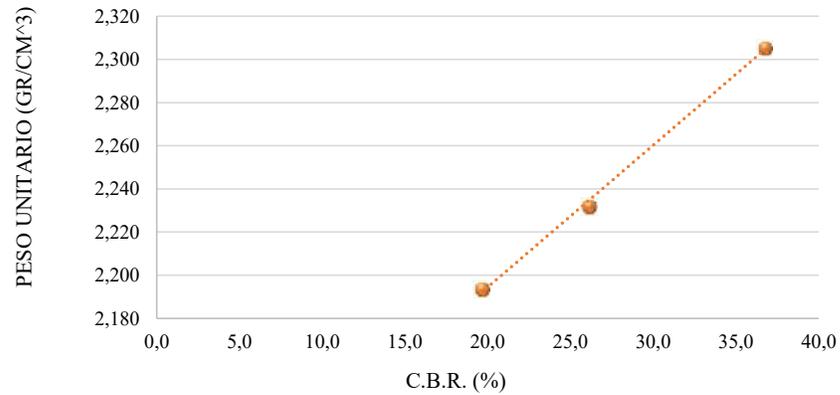
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

CURVA: CARGA - PENETRACION



$$y = 0,00658x + 2,06300$$
$$R^2 = 0,99813$$

CURVA: CBR-PESO UNITARIO



CBR 100% D.máx

78 %

Según la ecuación del modelo ajustado:

$$C. B. R. = 134.235 - 0.937815 \cdot Tamiz \frac{3}{4} "$$

Obtenemos un C.B.R.:

CBR

70 %

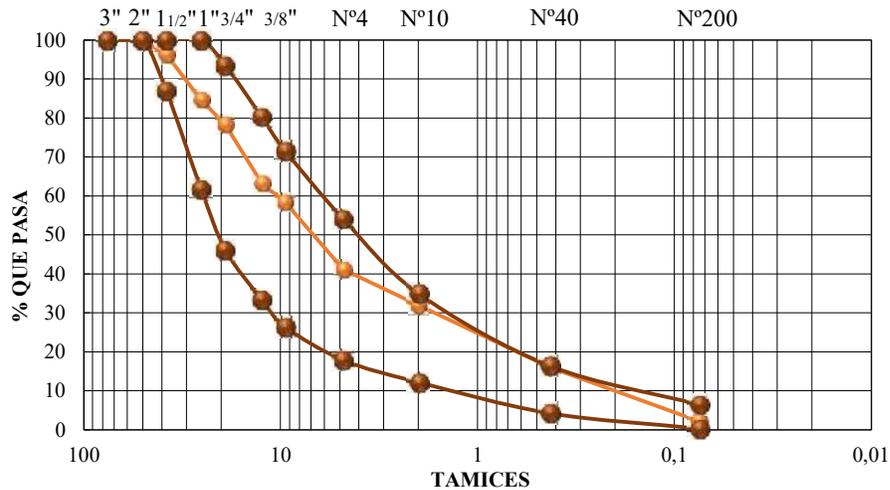


GRANULOMETRIA

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Sella	Identificación:	Punto (6)
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	03/05/2022

Peso Total (gr.)	5000	A.S.T.M.
-------------------------	-------------	----------

Tamices	Tamaño	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa
3"	76,2	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	182,60	182,60	3,65	96,35
1"	25,4	583,30	765,90	15,32	84,68
3/4"	19,05	321,70	1087,60	21,75	78,25
1/2"	12,5	747,20	1834,80	36,70	63,30
3/8"	9,5	243,40	2078,20	41,56	58,44
Nº4	4,8	867,40	2945,60	58,91	41,09
Nº10	2	454,10	3399,70	67,99	32,01
Nº40	0,43	796,80	4196,50	83,93	16,07
Nº200	0,075	690,90	4887,40	97,75	2,25



D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	Cu	Cc
0,2	1,65	10,38	51,90	1,31

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

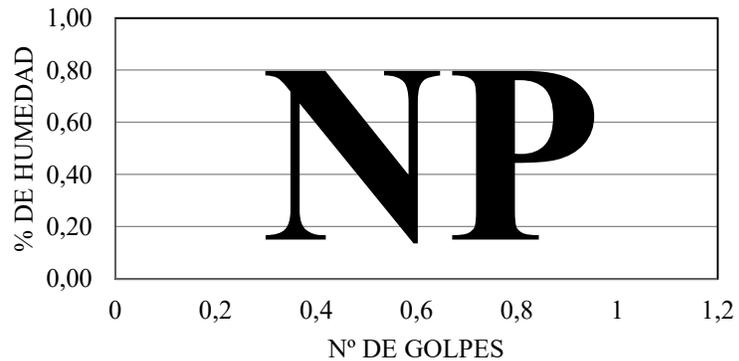
Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Sella	Identificación:	Punto (6)
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	22/04/2022

Determinación de Límite Líquido

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Suelo Húmedo + Cápsula				
Suelo Seco + Cápsula				
Peso del agua	0,00	0,00	0,00	0,00
Peso de la Cápsula				
Peso Suelo seco	0,00	0,00	0,00	0,00
Porcentaje de Humedad	NP	NP	NP	NP

LIMITE LIQUIDO

Límite Líquido (LL)	0
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad	NP
Índice de Grupo (IG)	NP



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco	0,00	0,00	0,00
Peso del agua	0,00	0,00	0,00
Contenido de humedad	NP	NP	NP

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (6)
Procedencia:	Río Sella	Fecha:	22/04/2022
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.		

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	99,15	69,26	87,60
Peso de suelo seco + Cápsula	94,37	66,40	83,78
Peso de cápsula	17,70	18,84	21,00
Peso de suelo seco	76,67	47,56	62,78
Peso del agua	4,78	2,86	3,82
Contenido de humedad	6,23	6,01	6,08
PROMEDIO	6,11		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	AASHTO: A-1-a₍₀₎
DESCRIPCIÓN	Grava bien graduado, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos

Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

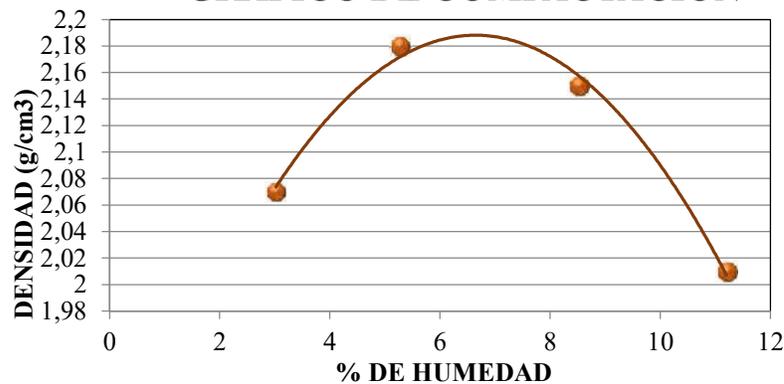


COMPACTACIÓN T-180

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (6)
Procedencia:	Río Sella	Fecha:	04/05/2022
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.		

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10990	11340	11425	11215
Peso del molde	6470	6470	6470	6470
Peso suelo húmedo	4520	4870	4955	4745
Volumén de la muestra	2124	2124	2124	2124
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,128	2,293	2,333	2,234
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	104,20	105,54	100,50	105,33
Peso suelo seco + cápsula	101,68	100,83	93,66	95,93
Peso del agua	2,52	4,71	6,84	9,40
Peso de la cápsula	18,30	11,70	13,40	12,00
Peso suelo seco	83,38	89,13	80,26	83,93
Contenido de humedad (%h)	3,02	5,28	8,52	11,2
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	2,07	2,18	2,15	2,01

GRAFICO DE COMPACTACIÓN



Densidad Máxima
Humedad Optima

2,19	gr/cm³
6,64	%

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación: Punto (6)
Procedencia: Río Sella	Fecha: 05/05/2022
Universitaria: Iris Yuvinka Martínez G.	

N° capas	5		5		5		H. Opt.	D. Máx	
	12		25		56				
N° golpes por capa	12		25		56		6,64	2,19	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M			
Peso muestra húm.+molde	11920,10	12020,00	11038,10	11115,00	12925,20	13075,00			
Peso Molde	7340,90	7340,90	6296,00	6296,00	7987,90	7987,90			
Peso muestra húmeda	4579,20	4679,10	4742,10	4819,00	4937,30	5087,10			
Volumen de la muestra	2032,22	2032,22	2032,22	2032,22	2032,22	2032,22			
Peso Unit. Muestra Húm.	2,25	2,30	2,33	2,37	2,43	2,50			
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Peso muestra húm + tara	43,90	80,10	66,70	52,00	51,02	55,10	53,20	54,60	53,80
Peso muestra seca + tara	42,30	76,40	63,59	49,60	48,60	52,60	50,80	52,00	51,30
Peso del agua	1,6	3,7	3,11	2,4	2,42	2,5	2,4	2,6	2,5
Peso de tara	13,50	14,00	13,50	12,60	13,40	12,90	12,50	13,80	12,80
Peso de la muestra seca	28,8	62,4	50,09	37	35,2	39,7	38,3	38,2	38,5
Contenido humedad %	5,56	5,93	6,21	6,49	6,88	6,30	6,27	6,81	6,49
Promedio cont. Humedad	5,74		6,21	6,68		6,30	6,54		6,49
Peso Unit.muestra seca	2,13		2,17	2,19		2,23	2,28		2,35

Hum.	Peso
Opt.	Unit.
%	gr/cm3
6,64	2,19

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3			C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION			
				EXTENS.	mm.		%	EXTENS.		mm.	%		
5-may	10:10	0	12,77	0,000	0,00000	14,71	0,000	0,00000	14,41	0,000	0,00000	47,2	2,168
6-may	08:10	1	13,41	0,640	0,55073	14,71	0,000	0,00000	14,60	0,190	0,16350	73,0	2,231
7-may	12:00	2	13,44	0,030	0,57654	14,78	0,070	0,06024	14,63	0,030	0,18931	105,2	2,351
8-may	10:36	3	13,44	0,000	0,57654	14,82	0,040	0,09466	14,64	0,010	0,19792		
9-may	11:00	4	13,44	0,000	0,57654	14,82	0,000	0,09466	14,64	0,000	0,19792		

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
Pulg.	mm		Kg	CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		
			Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,025	0,63		68,8	3,6			136,6	7,1			136,6	7,1		
0,05	1,27		171,9	8,9			272,3	14,1			298,1	15,4		
0,075	1,9		327,9	16,9			447,3	23,1			490,8	25,4		
0,1	2,54	1360	446,0	23,0		32,8	555,9	28,7		40,9	773,0	39,9		56,8
0,2	5,08	2040	963,0	49,8		47,2	1489,4	77,0		73,0	2146,2	110,9		105,2
0,3	7,62		1169,2	60,4			1709,3	88,3			2655,0	137,2		
0,4	10,16		1250,6	64,6			1927,7	99,6			2979,3	153,9		
0,5	12,7		1416,2	73,2			2280,5	117,8			3113,7	160,9		

 Iris Yuvinka Martínez Gonzales
 Universitaria

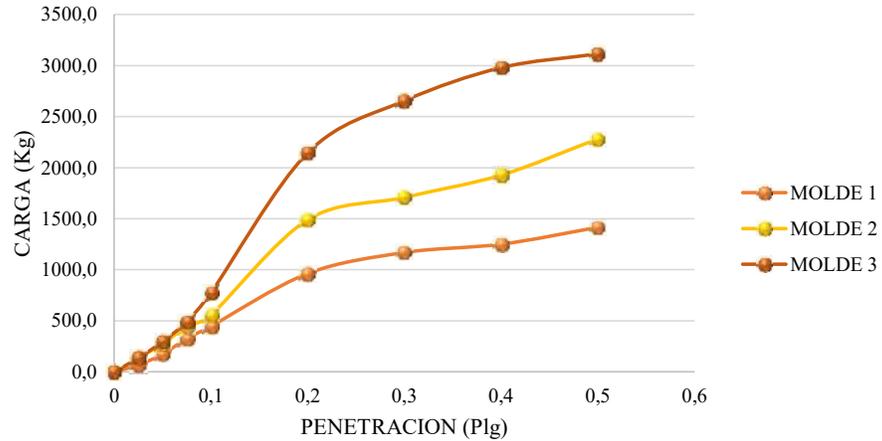
 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



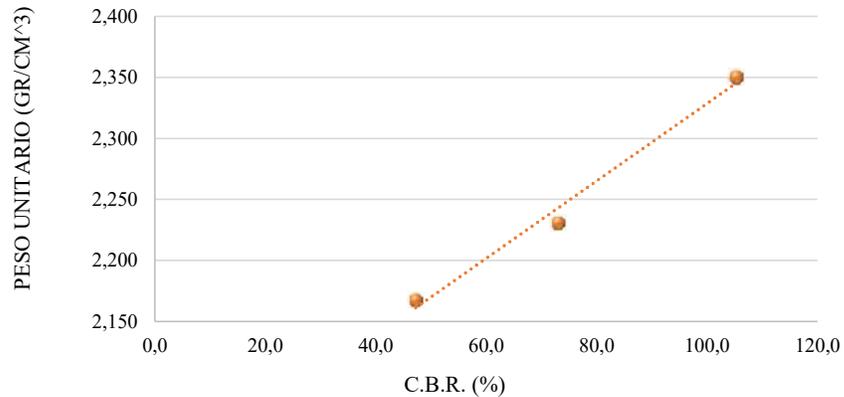
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

CURVA: CARGA - PENETRACION



$$y = 0,00317x + 2,01129$$
$$R^2 = 0,98703$$

CURVA: CBR-PESO UNITARIO



CBR 100% D.máx
56 %

Según la ecuación del modelo ajustado:

$$C. B. R. = 134.235 - 0.937815 \cdot Tamiz \frac{3}{4} "$$

Obtenemos un C.B.R.:

CBR
61 %

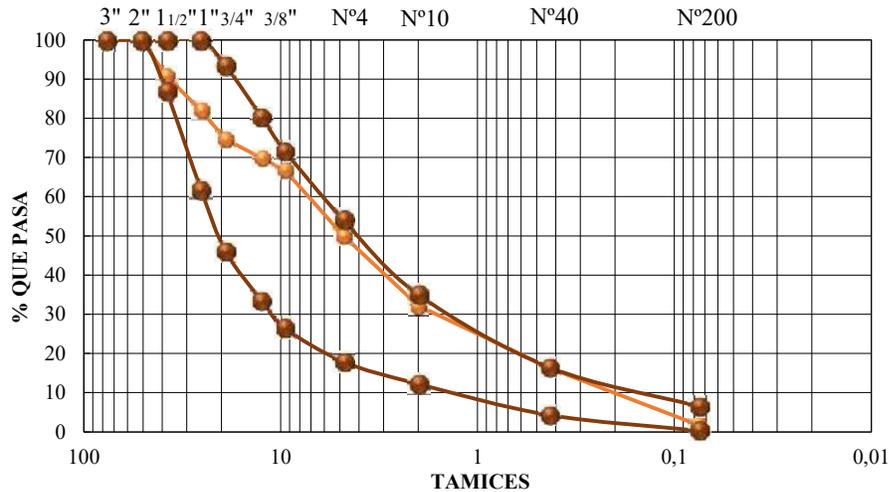


GRANULOMETRIA

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Sella	Identificación:	Punto (7)
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	03/05/2022

Peso Total (gr.)	5000	A.S.T.M.
-------------------------	-------------	----------

Tamices	Tamaño	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa
3"	76,2	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	461,97	461,97	9,24	90,76
1"	25,4	438,04	900,01	18,00	82,00
3/4"	19,05	366,65	1266,66	25,33	74,67
1/2"	12,5	242,26	1508,92	30,18	69,82
3/8"	9,5	152,56	1661,48	33,23	66,77
N°4	4,8	834,75	2496,23	49,92	50,08
N°10	2	896,52	3392,75	67,86	32,15
N°40	0,43	794,21	4186,96	83,74	16,26
N°200	0,075	727,30	4914,26	98,29	1,71



D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	Cu	Cc
0,2	1,63	7,19	35,95	1,85

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

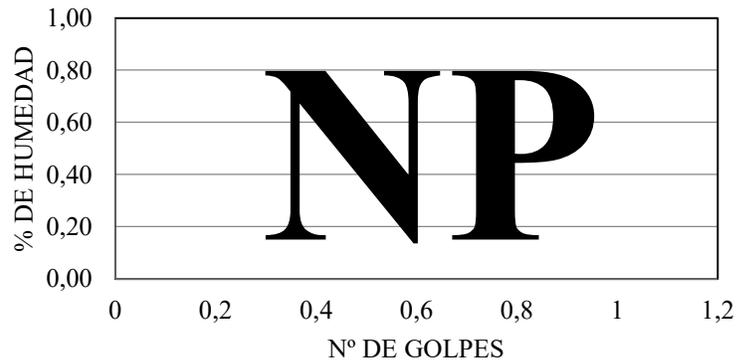
Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Sella	Identificación:	Punto (7)
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	22/04/2022

Determinación de Límite Líquido

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Suelo Húmedo + Cápsula				
Suelo Seco + Cápsula				
Peso del agua	0,00	0,00	0,00	0,00
Peso de la Cápsula				
Peso Suelo seco	0,00	0,00	0,00	0,00
Porcentaje de Humedad	NP	NP	NP	NP

LIMITE LIQUIDO

Límite Líquido (LL)	0
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad	NP
Índice de Grupo (IG)	NP



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco	0,00	0,00	0,00
Peso del agua	0,00	0,00	0,00
Contenido de humedad	NP	NP	NP

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (7)
Procedencia:	Río Sella	Fecha:	22/04/2022
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.		

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	129,5	99,82	111,6
Peso de suelo seco + Cápsula	126,6	97,40	109,6
Peso de cápsula	12,41	12,60	17,63
Peso de suelo seco	114,19	84,80	91,97
Peso del agua	2,90	2,42	2,00
Contenido de humedad	2,54	2,85	2,17
PROMEDIO		2,52	

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	AASHTO: A-1-a₍₀₎
DESCRIPCIÓN	Grava bien graduado, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos

Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

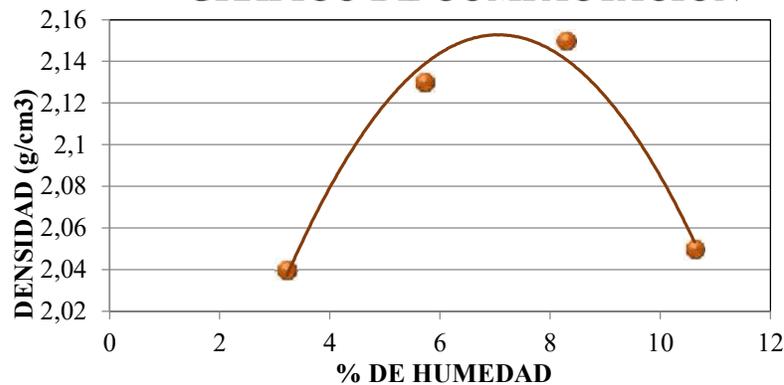


COMPACTACIÓN T-180

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (7)
Procedencia:	Río Sella	Fecha:	04/05/2022
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.		

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10938,9	11248	11407,6	11283
Peso del molde	6471,2	6471,2	6471,2	6471,2
Peso suelo húmedo	4467,7	4776,8	4936,4	4811,8
Volumén de la muestra	2124	2124	2124	2124
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,103	2,249	2,324	2,265
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	113,3	99	79,8	126
Peso suelo seco + cápsula	110,2	94,5	74,5	115,6
Peso del agua	3,10	4,50	5,30	10,40
Peso de la cápsula	13,9	15,8	10,5	17,7
Peso suelo seco	96,3	78,7	64	97,9
Contenido de humedad (%h)	3,22	5,72	8,28	10,62
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	2,04	2,13	2,15	2,05

GRAFICO DE COMPACTACIÓN



$$y = -0,00785x^2 + 0,11079x + 1,76173$$

$$R^2 = 0,98120$$

Densidad Máxima	2,15	gr/cm³
Humedad Optima	7,06	%

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación: Punto (7)
Procedencia: Río Sella	Fecha: 05/05/2022
Universitaria: Iris Yuvinka Martínez G.	

N° capas	5		5		5	
N° golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	12465,00	#####	12775,00	#####	12760,00	#####
Peso Molde	7990,00	7990,00	8010,00	8010,00	7915,00	7915,00
Peso muestra húmeda	4475,00	4680,00	4765,00	4855,00	4845,00	4945,00
Volumen de la muestra	2124,00	2124,00	2124,00	2124,00	2124,00	2124,00
Peso Unit. Muestra Húm.	2,11	2,20	2,24	2,29	2,28	2,33
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara N°	1	2	3	4	5	6
Peso muestra húm + tara	85,74	107,50	106,92	53,28	55,90	79,50
Peso muestra seca + tara	79,09	98,35	98,20	49,74	52,39	73,57
Peso del agua	6,65	9,15	8,72	3,54	3,51	5,93
Peso de tara	12,68	12,17	12,78	12,67	12,56	12,88
Peso de la muestra seca	66,41	86,18	85,42	37,07	39,83	60,69
Contenido humedad %	10,01	10,62	10,21	9,55	8,81	9,77
Promedio cont. Humedad	10,32		10,21		9,18	
Peso Unit.muestra seca	1,91	2,00	2,05	2,08	2,10	2,12

H. Opt.	D. Máx
7,06	2,15

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
7,06	2,15

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%
5-may	10:10	0	12,78	0,000	0,00000	14,77	0,000	0,00000	8,56	0,000	0,00000
6-may	08:10	1	12,95	0,170	0,14629	14,93	0,160	0,13768	8,69	0,130	0,11187
7-may	12:00	2	13,03	0,080	0,21513	15,01	0,080	0,20652	8,76	0,070	0,17210
8-may	10:36	3	13,12	0,090	0,29257	15,09	0,080	0,27536	8,84	0,080	0,24094
9-may	11:00	4	13,12	0,000	0,29257	15,09	0,000	0,27536	8,84	0,000	0,24094

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
14,0	1,999
26,7	2,082
53,1	2,120

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,025	0,63		41,6	2,2			89,1	4,6			109,5	5,7		
0,05	1,27		68,8	3,6			136,6	7,1			204,5	10,6		
0,075	1,9		136,6	7,1			218,0	11,3			340,2	17,6		
0,1	2,54	1360	184,1	9,5		13,5	340,2	17,6		25,0	584,4	30,2		43,0
0,2	5,08	2040	285,9	14,8		14,0	543,7	28,1		26,7	1083,7	56,0		53,1
0,3	7,62		402,6	20,8			926,3	47,9			1249,3	64,5		
0,4	10,16		474,5	24,5			1132,6	58,5			1425,7	73,7		
0,5	12,7		591,2	30,5			1257,4	65,0			1622,4	83,8		

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
 Universitaria

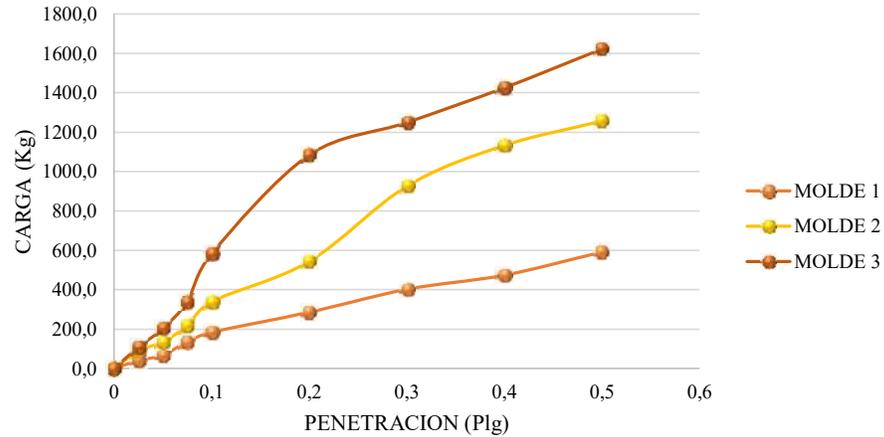
 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

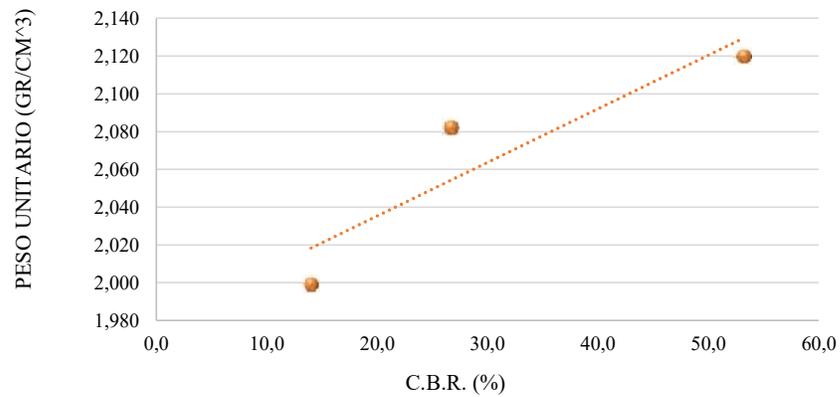
CURVA: CARGA - PENETRACION



$$y = 0,00284x + 1,97855$$

$$R^2 = 0,83855$$

CURVA: CBR-PESO UNITARIO



CBR 100% D.máx
61 %

Según la ecuación del modelo ajustado:

$$C. B. R. = 134.235 - 0.937815 \cdot Tamiz \frac{3}{4} "$$

Obtenemos un C.B.R.:

CBR
64 %

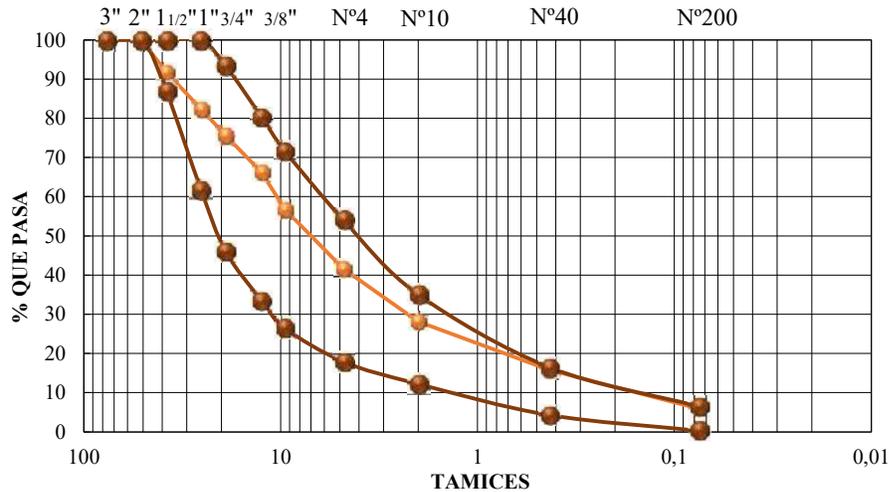


GRANULOMETRIA

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Carachimayo	Identificación:	Punto (8)
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	03/05/2022

Peso Total (gr.)	5000	A.S.T.M.
-------------------------	-------------	----------

Tamices	Tamaño	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa
3"	76,2	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	411,30	411,30	8,23	91,77
1"	25,4	467,90	879,20	17,58	82,42
3/4"	19,05	339,50	1218,70	24,37	75,63
1/2"	12,5	470,40	1689,10	33,78	66,22
3/8"	9,5	470,50	2159,60	43,19	56,81
Nº4	4,8	761,80	2921,40	58,43	41,57
Nº10	2	670,90	3592,30	71,85	28,15
Nº40	0,43	620,30	4212,60	84,25	15,75
Nº200	0,075	489,90	4702,50	94,05	5,95



D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	Cu	Cc
0,15	2,25	10,42	69,47	3,24

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



LIMITES DE ATTERBERG

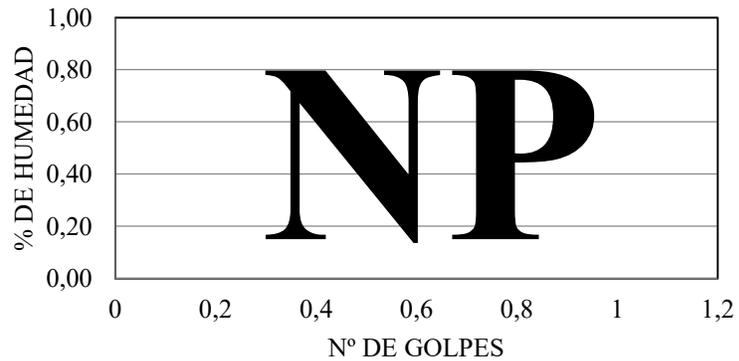
Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Carachimayo	Identificación:	Punto (8)
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	22/04/2022

Determinación de Límite Líquido

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Suelo Húmedo + Cápsula				
Suelo Seco + Cápsula				
Peso del agua	0,00	0,00	0,00	0,00
Peso de la Cápsula				
Peso Suelo seco	0,00	0,00	0,00	0,00
Porcentaje de Humedad	NP	NP	NP	NP

LIMITE LIQUIDO

Límite Líquido (LL)	0
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad	NP
Índice de Grupo (IG)	NP



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco	0,00	0,00	0,00
Peso del agua	0,00	0,00	0,00
Contenido de humedad	NP	NP	NP

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
 Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (8)
Procedencia:	Río Carachimayo	Fecha:	22/04/2022
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.		

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	98,6	105,78	89,11
Peso de suelo seco + Cápsula	96,24	103,44	87,25
Peso de cápsula	12,36	11,36	18,6
Peso de suelo seco	83,88	92,08	68,65
Peso del agua	2,36	2,34	1,86
Contenido de humedad	2,81	2,54	2,71
PROMEDIO	2,69		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	AASHTO: A-1-a₍₀₎
DESCRIPCIÓN	Grava mal graduado, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos

Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

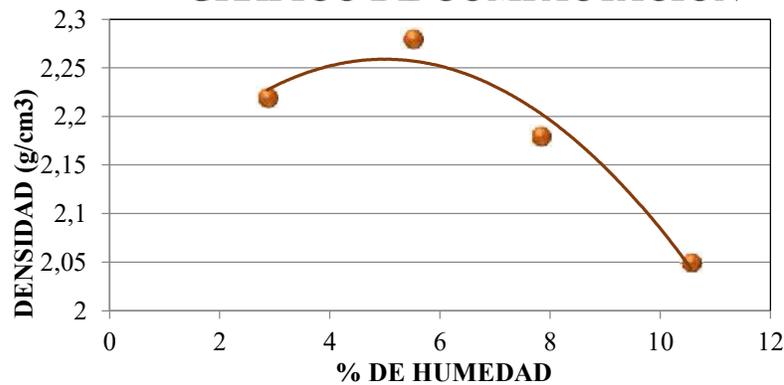


COMPACTACIÓN T-180

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Carachimayo	Identificación:	Punto (8)
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	04/05/2022

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	11326,9	11591,3	11480,3	11301,5
Peso del molde	6478,7	6478,7	6478,7	6478,7
Peso suelo húmedo	4848,2	5112,6	5001,6	4822,8
Volumén de la muestra	2124	2124	2124	2124
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,283	2,407	2,355	2,271
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	92,1	73,2	68,5	101,6
Peso suelo seco + cápsula	89,9	70	64,3	93,1
Peso del agua	2,20	3,20	4,20	8,50
Peso de la cápsula	12,9	11,7	10,7	12,6
Peso suelo seco	77	58,3	53,6	80,5
Contenido de humedad (%h)	2,86	5,49	7,84	10,56
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	2,22	2,28	2,18	2,05

GRAFICO DE COMPACTACIÓN



$$y = -0,00696x^2 + 0,06955x + 2,08513$$

$$R^2 = 0,96049$$

Densidad Máxima	2,26	gr/cm³
Humedad Optima	5,00	%

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación: Punto (8)
Procedencia: Río Carachimayo	Fecha: 05/05/2022
Universitaria: Iris Yuvinka Martínez G.	

N° capas	5		5		5	
	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	12545,00	12830,00	11955,00	12095,00	12125,00	12295,00
Peso Molde	8000,00	8000,00	7120,00	7120,00	7250,00	7250,00
Peso muestra húmeda	4545,00	4830,00	4835,00	4975,00	4875,00	5045,00
Volumen de la muestra	2124,00	2124,00	2124,00	2124,00	2124,00	2124,00
Peso Unit. Muestra Húm.	2,14	2,27	2,28	2,34	2,30	2,38
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara N°	1	2	3	4	5	6
Peso muestra húm + tara	116,32	121,73	126,01	84,75	113,93	82,06
Peso muestra seca + tara	110,10	114,35	119,29	81,12	108,53	78,55
Peso del agua	6,22	7,38	6,72	3,63	5,4	3,51
Peso de tara	12,67	19,66	12,77	11,43	12,44	12,74
Peso de la muestra seca	97,43	94,69	106,52	69,69	96,09	65,81
Contenido humedad %	6,38	7,79	6,31	5,21	5,62	5,33
Promedio cont. Humedad	7,09	6,31	5,41	5,33	5,74	4,88
Peso Unit.muestra seca	2,00	2,14	2,16	2,22	2,17	2,26

H. Opt.	D. Máx
5,00	2,26

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
5,00	2,26

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%
5-may	10:10	0	10,68	0,000	0,00000	10,23	0,000	0,00000	7,52	0,000	0,00000
6-may	08:10	1	10,92	0,240	0,20652	10,45	0,220	0,18931	7,68	0,160	0,13768
7-may	12:00	2	10,99	0,070	0,26676	10,49	0,040	0,22373	7,71	0,030	0,16350
8-may	10:36	3	10,99	0,000	0,26676	10,49	0,000	0,22373	7,71	0,000	0,16350
9-may	11:00	4	10,99	0,000	0,26676	10,49	0,000	0,22373	7,71	0,000	0,16350

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
22,0	2,139
43,3	2,224
61,9	2,265

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
Pulg.	mm		Kg	CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG	%	CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG	%	CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG	%		
			Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,025	0,63		34,9	1,8			68,8	3,6			123,1	6,4		
0,05	1,27		55,2	2,9			123,1	6,4			218,0	11,3		
0,075	1,9		152,9	7,9			258,7	13,4			394,4	20,4		
0,1	2,54	1360	245,2	12,7		18,0	353,7	18,3		26,0	598,0	30,9		44,0
0,2	5,08	2040	448,7	23,2		22,0	882,9	45,6		43,3	1262,8	65,2		61,9
0,3	7,62		612,9	31,7			1063,4	54,9			1526,1	78,8		
0,4	10,16		718,7	37,1			1247,9	64,5			1691,6	87,4		
0,5	12,7		925,0	47,8			1374,1	71,0			1703,8	88,0		

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
 Universitaria

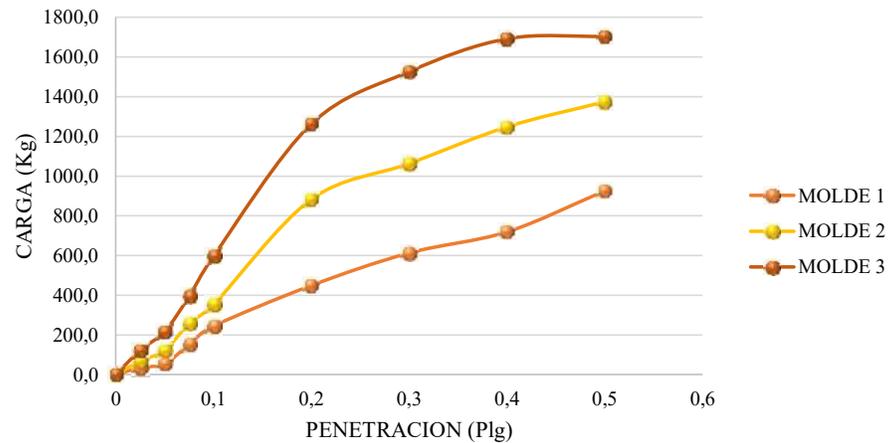
 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



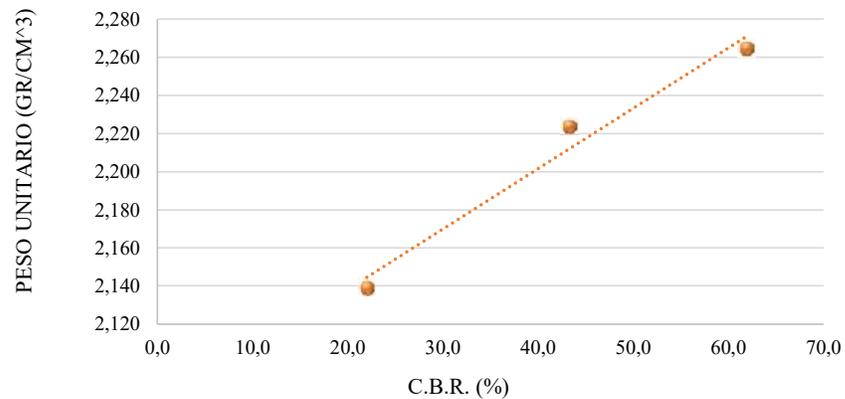
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

CURVA: CARGA - PENETRACION



$$y = 0,00317x + 2,07488$$
$$R^2 = 0,97480$$

CURVA: CBR-PESO UNITARIO



CBR 100% D.máx
58 %

Según la ecuación del modelo ajustado:

$$C. B. R. = 134.235 - 0.937815 \cdot Tamiz \frac{3}{4} "$$

Obtenemos un C.B.R.:

CBR
63 %

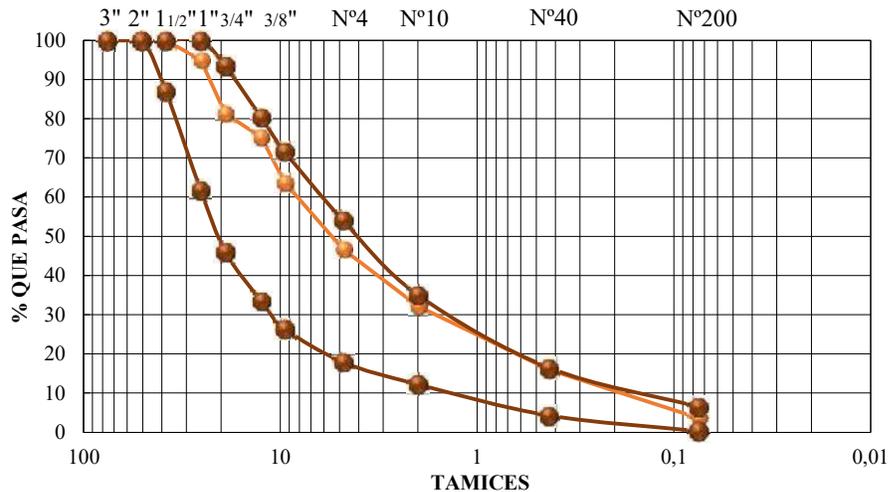


GRANULOMETRIA

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Coimata	Identificación:	Punto (9)
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	11/04/2022

Peso Total (gr.)	5000	A.S.T.M.
-------------------------	-------------	----------

Tamices	Tamaño	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa
3"	76,2	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	250,90	250,90	5,02	94,98
3/4"	19,05	685,94	936,84	18,74	81,26
1/2"	12,5	296,91	1233,75	24,68	75,33
3/8"	9,5	582,55	1816,30	36,33	63,67
Nº4	4,8	849,12	2665,42	53,31	46,69
Nº10	2	723,51	3388,93	67,78	32,22
Nº40	0,43	813,95	4202,88	84,06	15,94
Nº200	0,075	615,90	4818,78	96,38	3,62



D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	Cu	Cc
0,19	1,62	8,2	43,16	1,68

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



LIMITES DE ATTERBERG

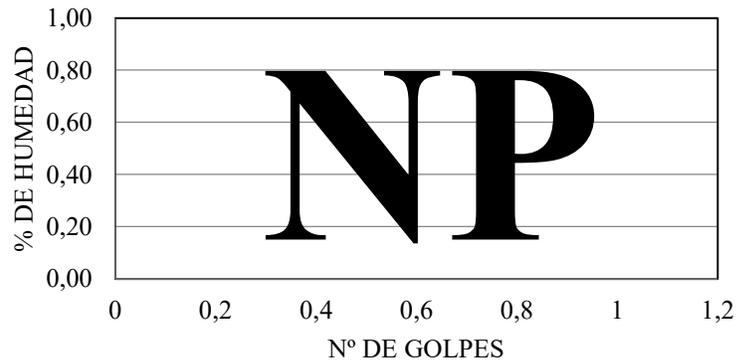
Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Coimata	Identificación:	Punto (9)
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	10/05/2022

Determinación de Límite Líquido

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Suelo Húmedo + Cápsula				
Suelo Seco + Cápsula				
Peso del agua	0,00	0,00	0,00	0,00
Peso de la Cápsula				
Peso Suelo seco	0,00	0,00	0,00	0,00
Porcentaje de Humedad	NP	NP	NP	NP

LIMITE LIQUIDO

Límite Líquido (LL)	0
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad	NP
Índice de Grupo (IG)	NP



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco	0,00	0,00	0,00
Peso del agua	0,00	0,00	0,00
Contenido de humedad	NP	NP	NP

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (9)
Procedencia:	Río Coimata	Fecha:	10/05/2022
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.		

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	98,6	82,96	111,54
Peso de suelo seco + Cápsula	96,21	80,99	109,42
Peso de cápsula	12,8	13,44	12,11
Peso de suelo seco	83,41	67,55	97,31
Peso del agua	2,39	1,97	2,12
Contenido de humedad	2,87	2,92	2,18
PROMEDIO	2,65		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	AASHTO: A-1-a₍₀₎
DESCRIPCIÓN	Grava bien graduado, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos

Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



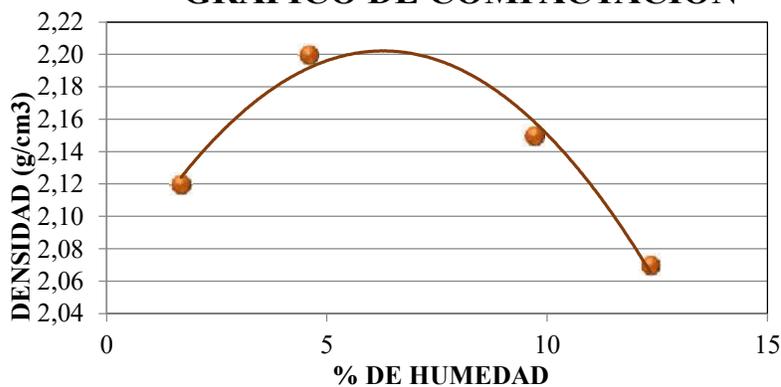
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Coimata	Identificación:	Punto (9)
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	12/05/2022

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	11044,1	11363,5	11482,9	11399,9
Peso del molde	6470,4	6470,4	6470,4	6470,4
Peso suelo húmedo	4573,7	4893,1	5012,5	4929,5
Volumén de la muestra	2124	2124	2124	2124
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,153	2,304	2,360	2,321
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	103,94	53,62	76,63	122,73
Peso suelo seco + cápsula	102,42	51,87	70,96	110,64
Peso del agua	1,52	1,75	5,67	12,09
Peso de la cápsula	12,5	13,66	12,4	12,67
Peso suelo seco	89,92	38,21	58,56	97,97
Contenido de humedad (%h)	1,69	4,58	9,68	12,34
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	2,12	2,20	2,15	2,07

GRAFICO DE COMPACTACIÓN



$$y = -0,00371x^2 + 0,04661x + 2,05582$$

$$R^2 = 0,97845$$

Densidad Máxima
Humedad Optima

2,20	gr/cm³
6,28	%

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación: Punto (9)
Procedencia: Río Coimata	Fecha: 13/04/2022
Universitaria: Iris Yuvinka Martínez G.	

N° capas	5		5		5		H. Opt.	D. Máx		
N° golpes por capa	12		25		56		6,28	2,20		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M		Antes de mojarse		D. de M			
Peso muestra húm.+molde	11765,00	11930,00	12430,00	12635,00	11350,00	12410,00				
Peso Molde	7235,00	7235,00	7770,00	7770,00	7125,00	7125,00				
Peso muestra húmeda	4530,00	4695,00	4660,00	4865,00	4225,00	5285,00				
Volumen de la muestra	2124,00	2124,00	2124,00	2124,00	2124,00	2124,00				
Peso Unit. Muestra Húm.	2,13	2,21	2,19	2,29	1,99	2,49				
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	
Tara N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Peso muestra húm + tara	101,2	123,9	126,5	110,8	98,5	131,5	107	107,6	115,3	
Peso muestra seca + tara	95,5	117,2	119,5	104,8	93,3	123,9	101,1	102,2	109,6	
Peso del agua	5,7	6,7	7	6	5,2	7,6	5,9	5,4	5,7	
Peso de tara	12,5	12,7	12,7	14,7	17,1	14,8	16,4	13,7	16,3	
Peso de la muestra seca	83	104,5	106,8	90,1	76,2	109,1	84,7	88,5	93,3	
Contenido humedad %	6,87	6,41	6,55	6,66	6,82	6,97	6,97	6,10	6,11	
Promedio cont. Humedad	6,64		6,55		6,74		6,97		6,53	
Peso Unit.muestra seca	2,00		2,07		2,06		2,14		1,87	

Hum. Opt.	Peso Unit. gr/cm3
6,28	2,20

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%
13-may	10:10	0	13,67	0,000	0,00000	7,82	0,000	0,00000	15,11	0,000	0,00000
14-may	08:10	1	13,60	-0,070	0,00000	7,82	0,000	0,00000	14,90	-0,210	0,00000
15-may	12:00	2	13,55	-0,050	0,00000	7,82	0,000	0,00000	14,40	-0,500	0,00000
16-may	10:36	3	13,41	-0,140	0,00000	7,82	0,000	0,00000	14,05	-0,350	0,00000
17-may	11:00	4	13,01	-0,400	0,00000	7,82	0,000	0,00000	13,86	-0,190	0,00000

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
21,0	2,074
52,3	2,141
81,2	2,345

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,025	0,63		55,2	2,9			82,3	4,3			272,3	14,1		
0,05	1,27		123,1	6,4			136,6	7,1			448,7	23,2		
0,075	1,9		136,6	7,1			285,9	14,8			557,3	28,8		
0,1	2,54	1360	177,3	9,2		13,0	486,7	25,1		35,8	812,4	42,0		59,7
0,2	5,08	2040	428,4	22,1		21,0	1066,1	55,1		52,3	1656,3	85,6		81,2
0,3	7,62		627,8	32,4			1243,8	64,3			1899,2	98,1		
0,4	10,16		718,7	37,1			1486,7	76,8			2104,1	108,7		
0,5	12,7		937,2	48,4			1650,9	85,3			2431,1	125,6		

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
 Universitaria

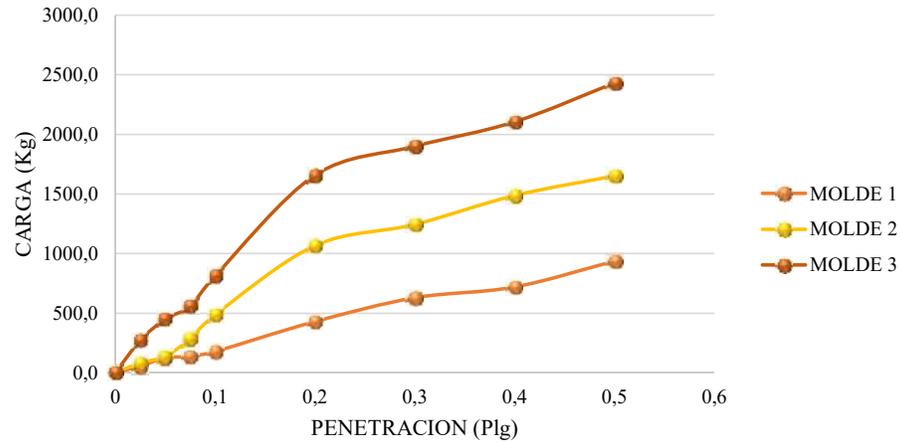
 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



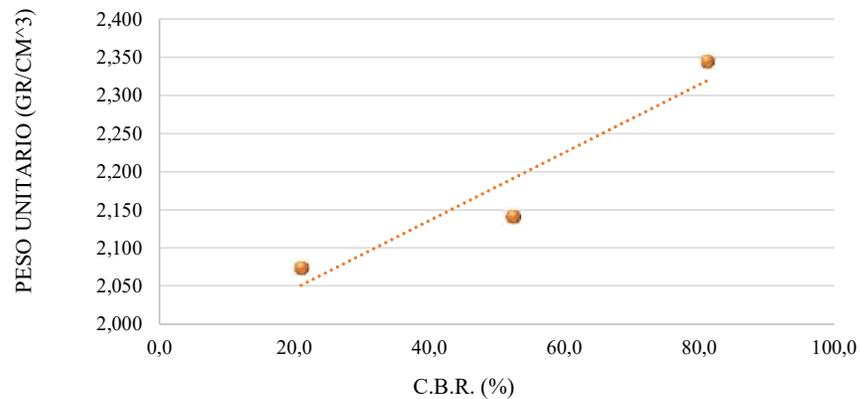
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

CURVA: CARGA - PENETRACION



$$y = 0,00446x + 1,95721$$
$$R^2 = 0,90900$$

CURVA: CBR-PESO UNITARIO



CBR 100% D.máx
55 %

Según la ecuación del modelo ajustado:

$$C. B. R. = 134.235 - 0.937815 \cdot Tamiz \frac{3}{4} "$$

Obtenemos un C.B.R.:

CBR
58 %

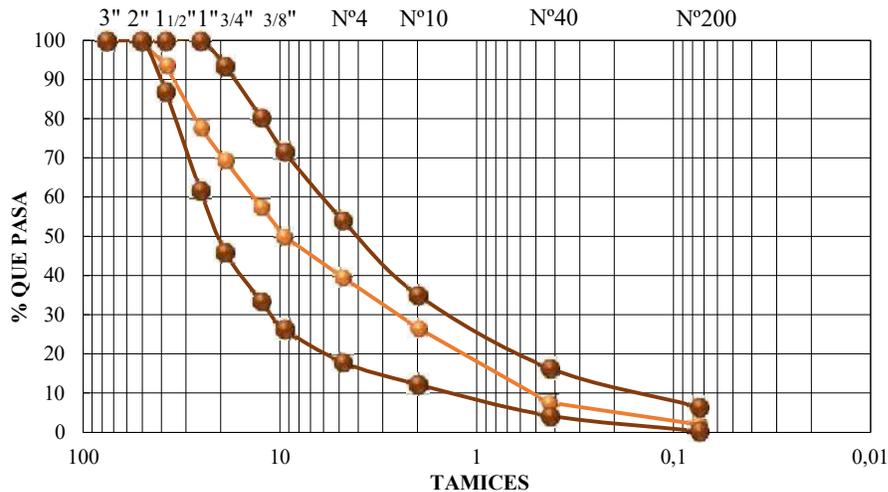


GRANULOMETRIA

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Guadalquivir	Identificación:	Punto (10)
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	11/04/2022

Peso Total (gr.)	5000	A.S.T.M.
-------------------------	-------------	----------

Tamices	Tamaño	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa
3"	76,2	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	319,50	319,50	6,39	93,61
1"	25,4	795,20	1114,70	22,29	77,71
3/4"	19,05	416,50	1531,20	30,62	69,38
1/2"	12,5	583,90	2115,10	42,30	57,70
3/8"	9,5	386,10	2501,20	50,02	49,98
Nº4	4,8	519,20	3020,40	60,41	39,59
Nº10	2	645,13	3665,53	73,31	26,69
Nº40	0,43	956,50	4622,03	92,44	7,56
Nº200	0,075	276,82	4898,85	97,98	2,02



D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	Cu	Cc
0,52	2,51	13,58	26,12	0,89

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



LIMITES DE ATTERBERG

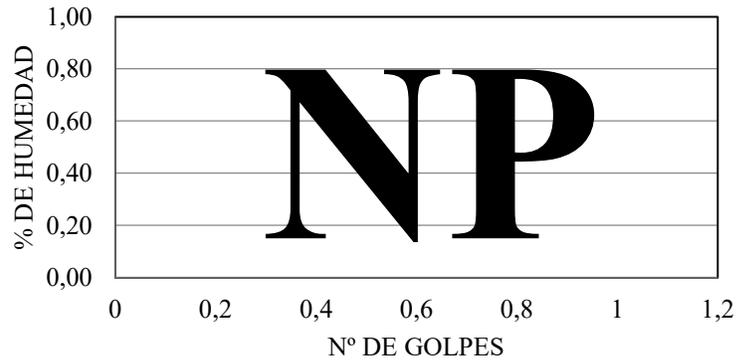
Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Guadalquivir	Identificación:	Punto (10)
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	10/05/2022

Determinación de Límite Líquido

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Suelo Húmedo + Cápsula				
Suelo Seco + Cápsula				
Peso del agua	0,00	0,00	0,00	0,00
Peso de la Cápsula				
Peso Suelo seco	0,00	0,00	0,00	0,00
Porcentaje de Humedad	NP	NP	NP	NP

LIMITE LIQUIDO

Límite Líquido (LL)	0
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad	NP
Índice de Grupo (IG)	NP



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco	0,00	0,00	0,00
Peso del agua	0,00	0,00	0,00
Contenido de humedad	NP	NP	NP

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
 Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (10)
Procedencia:	Río Guadalquivir	Fecha:	10/05/2022
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.		

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	158,30	98,60	115,62
Peso de suelo seco + Cápsula	155,20	96,20	113,20
Peso de cápsula	12,92	13,11	13,02
Peso de suelo seco	142,28	83,09	100,185
Peso del agua	3,10	2,40	2,42
Contenido de humedad	2,18	2,89	2,42
PROMEDIO	2,49		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	AASHTO: A-1-a₍₀₎
DESCRIPCIÓN	Grava mal graduado, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos

Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



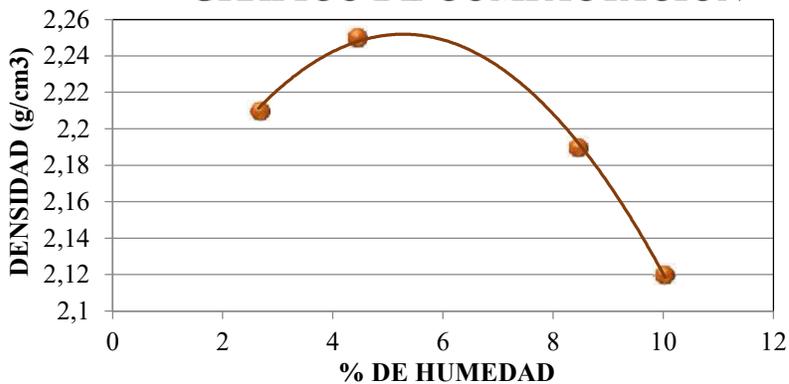
UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

COMPACTACIÓN T-180

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (10)
Procedencia:	Río Guadalquivir	Fecha:	12/05/2022
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.		

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	11280	11452	11510	11416,0
Peso del molde	6470	6470	6470	6470
Peso suelo húmedo	4810	4982	5040	4946
Volumén de la muestra	2118,6	2118,6	2118,6	2118,6
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,270	2,352	2,379	2,335
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	128,13	130,92	121,86	102,98
Peso suelo seco + cápsula	125,15	125,94	113,37	94,75
Peso del agua	2,98	4,98	8,49	8,23
Peso de la cápsula	12,6	13,9	12,9	12,7
Peso suelo seco	112,55	112,04	100,49	82,05
Contenido de humedad (%h)	2,65	4,44	8,45	10,03
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	2,21	2,25	2,19	2,12

GRAFICO DE COMPACTACIÓN



$$y = -0,00590x^2 + 0,06223x + 2,08768$$

$$R^2 = 0,99836$$

Densidad Máxima

Humedad Optima

2,25	gr/cm³
5,27	%

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación: Punto (10)
Procedencia: Río Guadalquivir	Fecha: 13/04/2022
Universitaria: Iris Yuvinka Martínez G.	

N° capas	5		5		5	
N° golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	11633,00	11785,00	12668,00	12708,00	12246,00	12300,00
Peso Molde	7120,00	7120,00	7775,00	7775,00	7240,00	7240,00
Peso muestra húmeda	4513,00	4665,00	4893,00	4933,00	5006,00	5060,00
Volumen de la muestra	2124,00	2124,00	2124,00	2124,00	2124,00	2124,00
Peso Unit. Muestra Húm.	2,12	2,20	2,30	2,32	2,36	2,38
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara N°	1	2	3	4	5	6
Peso muestra húm + tara	99,3	102,4	99,4	110,2	96,9	136,2
Peso muestra seca + tara	94,2	97,2	94	103	91,2	129,8
Peso del agua	5,1	5,2	5,4	7,2	5,7	6,4
Peso de tara	12,56	12,57	12,40	12,89	12,84	12,43
Peso de la muestra seca	81,64	84,63	81,6	90,11	78,36	117,37
Contenido humedad %	6,25	6,14	6,62	7,99	7,27	5,45
Promedio cont. Humedad	6,20		6,62		7,63	
Peso Unit.muestra seca	2,00		2,06		2,14	

H. Opt.	D. Máx
5,27	2,25

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
5,27	2,25

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%
13-may	10:10	0	9,49	0,000	0,00000	7,24	0,000	0,00000	11,59	0,000	0,00000
14-may	08:10	1	10,07	0,580	0,49910	7,31	0,070	0,06024	12,26	0,670	0,57654
15-may	12:00	2	10,41	0,340	0,79167	7,26	-0,050	0,06024	13,12	0,860	1,31658
16-may	10:36	3	10,56	0,150	0,92075	7,76	0,500	0,49049	13,69	0,570	1,80707
18-may	11:00	4	10,66	0,100	1,00680	7,90	0,140	0,61096	14,19	0,500	2,23733

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
13,0	2,060
40,0	2,202
74,9	2,238

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMA	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
		Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,025	0,63		14,5	0,7			28,1	1,5			123,1	6,4		
0,05	1,27		55,2	2,9			109,5	5,7			340,2	17,6		
0,075	1,9		136,6	7,1			258,7	13,4			570,8	29,5		
0,1	2,54	1360	177,3	9,2		13,0	503,0	26,0		37,0	1018,6	52,6		74,9
0,2	5,08	2040	258,7	13,4		12,7	815,1	42,1		40,0	1493,5	77,2		73,2
0,3	7,62		408,0	21,1			1127,2	58,2			1832,7	94,7		
0,4	10,16		543,7	28,1			1249,3	64,5			2009,1	103,8		
0,5	12,7		611,5	31,6			1357,8	70,2			2144,8	110,8		

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

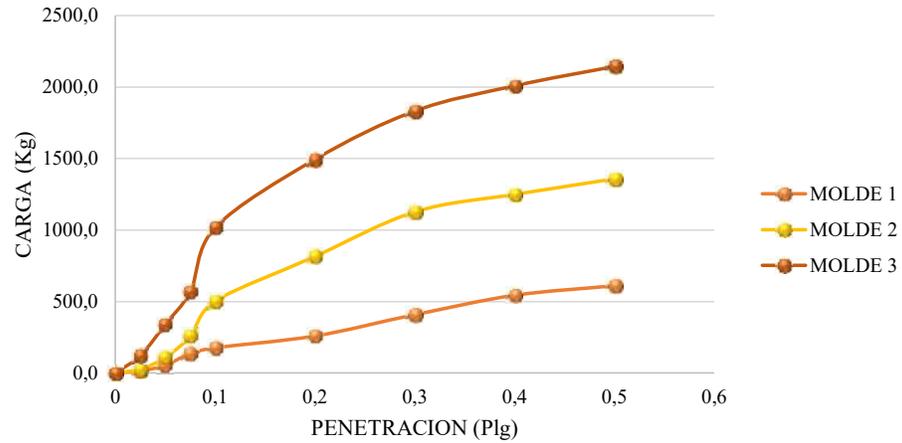
 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



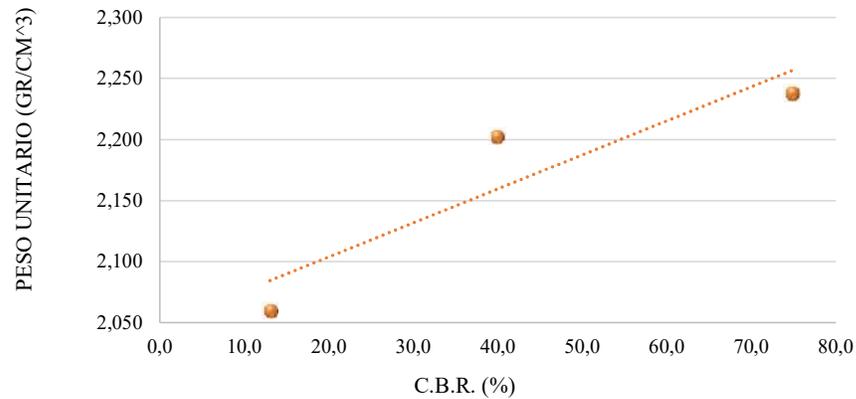
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

CURVA: CARGA - PENETRACION



$$y = 0,00279x + 2,04797$$
$$R^2 = 0,84253$$

CURVA: CBR-PESO UNITARIO



CBR 100% D.máx
73 %

Según la ecuación del modelo ajustado:

$$C. B. R. = 134.235 - 0.937815 \cdot Tamiz \frac{3}{4} "$$

Obtenemos un C.B.R.:

CBR
69 %

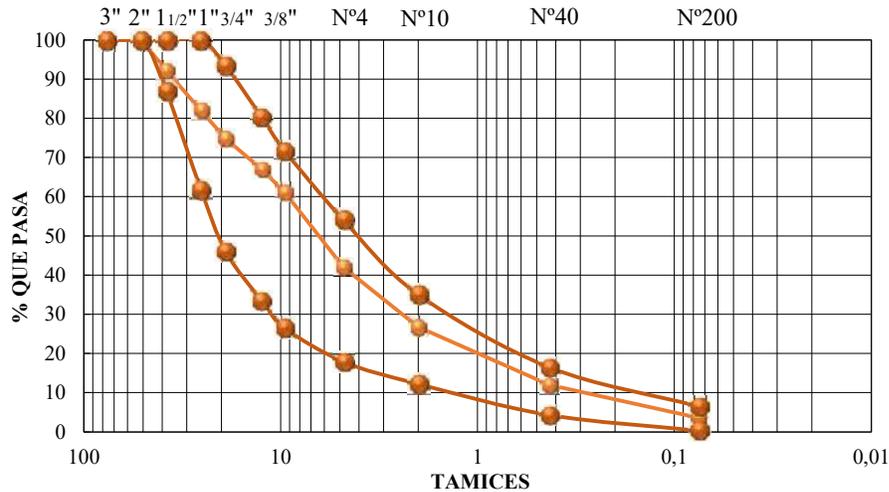


GRANULOMETRIA

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Sella	Identificación:	Punto (11)
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	11/04/2022

Peso Total (gr.)	5000	A.S.T.M.
-------------------------	-------------	----------

Tamices	Tamaño	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa
3"	76,2	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	391,10	391,10	7,82	92,18
1"	25,4	505,95	897,05	17,94	82,06
3/4"	19,05	361,60	1258,65	25,17	74,83
1/2"	12,5	389,77	1648,42	32,97	67,03
3/8"	9,5	296,50	1944,92	38,90	61,10
Nº4	4,8	955,30	2900,22	58,00	42,00
Nº10	2	760,80	3661,02	73,22	26,78
Nº40	0,43	739,60	4400,62	88,01	11,99
Nº200	0,075	419,30	4819,92	96,40	3,60



D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	Cu	Cc
0,28	2,4	9,14	32,64	2,25

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

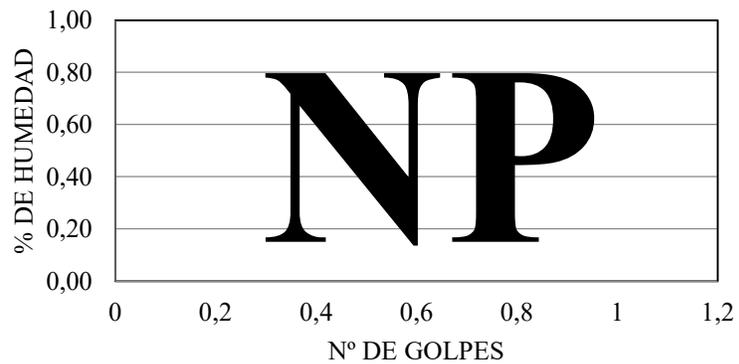
Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Sella	Identificación:	Punto (11)
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	10/05/2022

Determinación de Límite Líquido

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Suelo Húmedo + Cápsula				
Suelo Seco + Cápsula				
Peso del agua	0,00	0,00	0,00	0,00
Peso de la Cápsula				
Peso Suelo seco	0,00	0,00	0,00	0,00
Porcentaje de Humedad	NP	NP	NP	NP

LIMITE LIQUIDO

Límite Líquido (LL)	0
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad	NP
Índice de Grupo (IG)	NP



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco	0,00	0,00	0,00
Peso del agua	0,00	0,00	0,00
Contenido de humedad	NP	NP	NP

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (11)
Procedencia:	Río Sella	Fecha:	10/05/2022
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.		

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	105,50	110,00	128,30
Peso de suelo seco + Cápsula	100,80	105,00	122,00
Peso de cápsula	18,50	21,50	20,10
Peso de suelo seco	82,3	83,5	101,9
Peso del agua	4,7	5	6,3
Contenido de humedad	5,71	5,99	6,18
PROMEDIO	5,96		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	AASHTO: A-1-a₍₀₎
DESCRIPCIÓN	Grava bien graduado, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos

Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

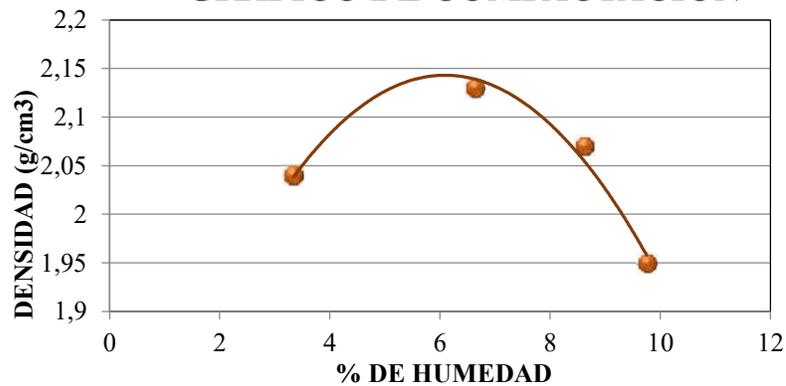


COMPACTACIÓN T-180

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (11)
Procedencia:	Río Sella	Fecha:	12/05/2022
Universitaria:	Iris Yuvinka Martínez G.		

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	11787	12192	12151	11867
Peso del molde	6540	6540	6540	6540
Peso suelo húmedo	5247	5652	5611	5327
Volumén de la muestra	2493	2493	2493	2493
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,105	2,267	2,251	2,137
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	108,40	95,80	96,40	102,50
Peso suelo seco + cápsula	105,30	90,60	89,80	94,50
Peso del agua	3,10	5,20	6,60	8,00
Peso de la cápsula	12,60	12,11	13,25	12,45
Peso suelo seco	92,7	78,49	76,55	82,05
Contenido de humedad (%h)	3,34	6,63	8,62	9,75
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	2,04	2,13	2,07	1,95

GRAFICO DE COMPACTACIÓN



Densidad Máxima
Humedad Optima

2,14	gr/cm³
6,09	%

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Universitaria

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación: Punto (11)
Procedencia: Río Sella	Fecha: 13/04/2022
Universitaria: Iris Yuvinka Martínez G.	

N° capas	5		5		5					
N° golpes por capa	12		25		56					
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M		Antes de mojarse		D. de M			
Peso muestra húm.+molde	11645,00	11791,00	12576,00	12670,00	12123,00	12280,00				
Peso Molde	7120,00	7120,00	7775,00	7775,00	7240,00	7240,00				
Peso muestra húmeda	4525,00	4671,00	4801,00	4895,00	4883,00	5040,00				
Volumen de la muestra	2124,00	2124,00	2124,00	2124,00	2124,00	2124,00				
Peso Unit. Muestra Húm.	2,13	2,20	2,26	2,30	2,30	2,37				
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	
Tara N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Peso muestra húm + tara	100,2	102,4	99,4	112,3	96,9	137,1	126,7	168,4	143,7	
Peso muestra seca + tara	95,2	97,2	94	106,9	92,2	129,8	120,2	158,8	136,2	
Peso del agua	5,00	5,20	5,40	5,40	4,70	7,30	6,50	9,60	7,50	
Peso de tara	12,5	12,7	12,7	14,7	17,1	14,8	16,4	13,7	16,3	
Peso de la muestra seca	82,7	84,5	81,3	92,2	75,1	115	103,8	145,1	119,9	
Contenido humedad %	6,05	6,15	6,64	5,86	6,26	6,35	6,26	6,62	6,26	
Promedio cont. Humedad	6,10		6,64		6,06		6,35		6,44	
Peso Unit.muestra seca	2,01	2,06		2,13	2,17		2,16		2,23	

H. Opt.	D. Máx
6,09	2,14

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
6,09	2,14

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.	EXTENS.	EXPANSION %	LECT.	EXTENS.	EXPANSION %	LECT.	EXTENS.	EXPANSION %
			mm.	mm.	%	mm.	mm.	%	mm.	mm.	%
13-abr	14:05	0	8,54	0,000	0,00000	8,95	0,000	0,00000	8,81	0,000	0,00000
14-abr	09:08	1	8,69	0,150	0,12908	9,01	0,060	0,05163	8,85	0,040	0,03442
15-abr	07:28	2	8,69	0,000	0,12908	9,01	0,000	0,05163	8,85	0,000	0,03442
16-abr	08:04	3	8,70	0,010	0,13768	9,01	0,000	0,05163	8,85	0,000	0,03442
18-abr	07:45	4	8,72	0,020	0,15489	9,02	0,010	0,06024	8,85	0,000	0,03442

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
32,6	2,062
57,2	2,167
105,1	2,233

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3				
Pulg.	mm		Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,0	0				0,0	0			0,0	0		
0,025	0,63		14,5	0,7				28,1	1,5			123,1	6,4		
0,05	1,27		55,2	2,9				136,6	7,1			340,2	17,6		
0,075	1,9		82,3	4,3				258,7	13,4			849,0	43,9		
0,1	2,54	1360	136,6	7,1		10,0		516,6	26,7		38,0	1310,3	67,7		96,3
0,2	5,08	2040	665,8	34,4		32,6		1167,9	60,3		57,2	2144,8	110,8		105,1
0,3	7,62		937,2	48,4				1531,5	79,1			2304,9	119,1		
0,4	10,16		1119,0	57,8				1786,6	92,3			2560,0	132,3		
0,5	12,7		1344,3	69,5				2157,0	111,4			2842,3	146,9		

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
 Universitaria

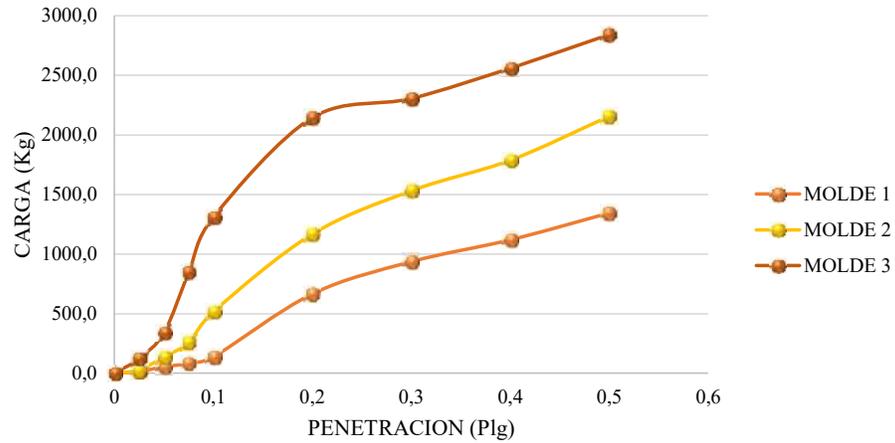
 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
 Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



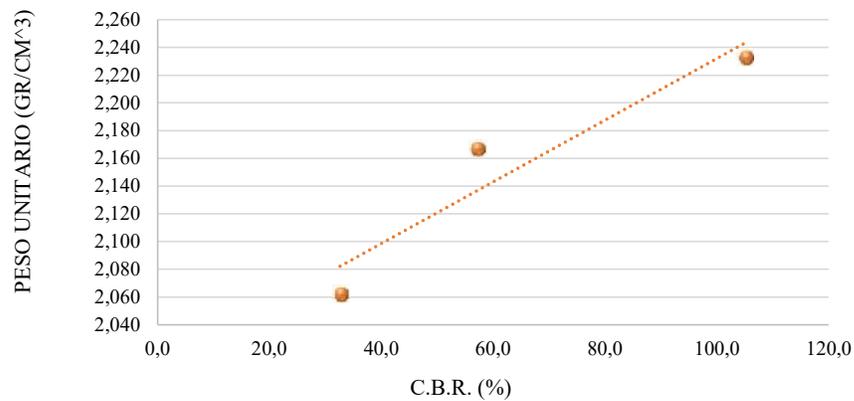
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

CURVA: CARGA - PENETRACION



$$y = 0,00223x + 2,00949$$
$$R^2 = 0,90499$$

CURVA: CBR-PESO UNITARIO



CBR 100% D.máx
60 %

Según la ecuación del modelo ajustado:

$$C. B. R. = 134.235 - 0.937815 \cdot Tamiz \frac{3}{4} "$$

Obtenemos un C.B.R.:

CBR
64 %

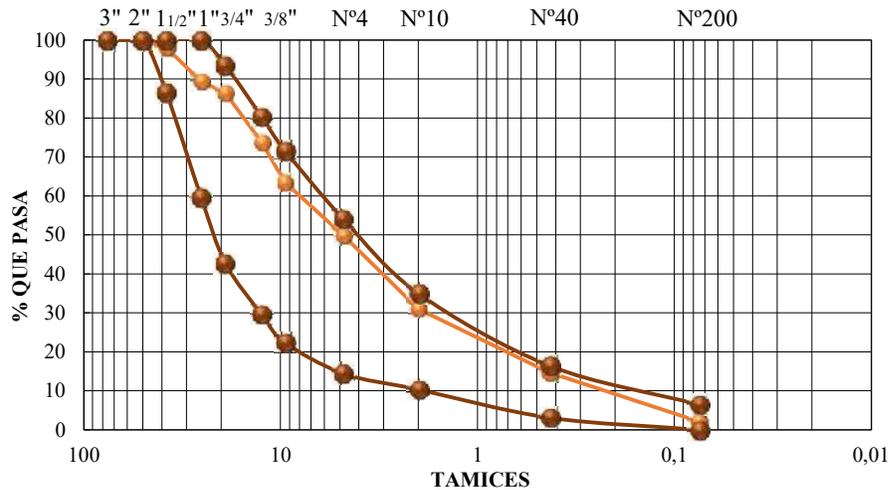


GRANULOMETRIA

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Camacho	Identificación:	Punto (12)
Laboratorista:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	14/04/2022

Peso Total (gr.)	5000	A.S.T.M.
-------------------------	-------------	----------

Tamices	Tamaño	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa
3"	76,2	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	96,53	96,53	1,93	98,07
1"	25,4	430,40	526,93	10,54	89,46
3/4"	19,05	149,81	676,74	13,53	86,47
1/2"	12,5	632,69	1309,43	26,19	73,81
3/8"	9,5	515,13	1824,56	36,49	63,51
Nº4	4,8	681,73	2506,29	50,13	49,87
Nº10	2	943,35	3449,64	68,99	31,01
Nº40	0,43	817,80	4267,44	85,35	14,65
Nº200	0,075	627,10	4894,54	97,89	2,11



D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	Cu	Cc
0,22	1,82	7,96	36,18	1,89

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Laboratorista

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

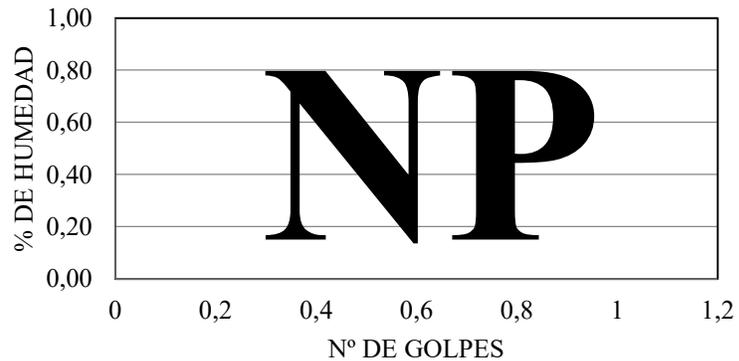
Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Camacho	Identificación:	Punto (12)
Laboratorista:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	15/04/2022

Determinación de Límite Líquido

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Suelo Húmedo + Cápsula				
Suelo Seco + Cápsula				
Peso del agua	0,00	0,00	0,00	0,00
Peso de la Cápsula				
Peso Suelo seco	0,00	0,00	0,00	0,00
Porcentaje de Humedad	NP	NP	NP	NP

LIMITE LIQUIDO

Límite Líquido (LL)	0
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad	NP
Índice de Grupo (IG)	NP



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco	0,00	0,00	0,00
Peso del agua	0,00	0,00	0,00
Contenido de humedad	NP	NP	NP

Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Laboratorista

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (12)
Procedencia:	Río Camacho	Fecha:	15/04/2022
Laboralista:	Iris Yuvinka Martínez G.		

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	99,15	69,26	87,60
Peso de suelo seco + Cápsula	94,37	66,40	83,78
Peso de cápsula	17,70	18,84	21,00
Peso de suelo seco	76,67	47,56	62,78
Peso del agua	4,78	2,86	3,82
Contenido de humedad	6,23	6,01	6,08
PROMEDIO	6,11		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	AASHTO: A-1-a₍₀₎
DESCRIPCIÓN	Grava bien graduado, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos

Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Laboralista

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

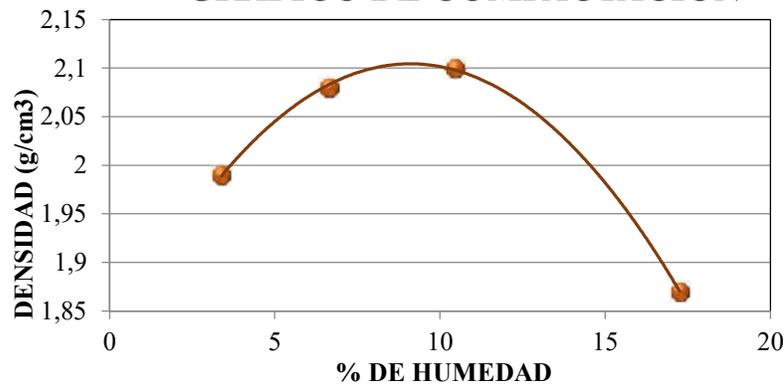


COMPACTACIÓN T-180

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (12)
Procedencia:	Río Camacho	Fecha:	18/04/2022
Laboratorista:	Iris Yuvinka Martínez G.		

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10560	10895	11085	10835
Peso del molde	6440	6440	6440	6440
Peso suelo húmedo	4120	4455	4645	4395
Volumén de la muestra	2005,21	2005,21	2005,21	2005,21
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,055	2,222	2,316	2,192
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	59,61	41,90	45,10	78,60
Peso suelo seco + cápsula	58,26	40,02	42,10	68,80
Peso del agua	1,35	1,88	3,00	9,80
Peso de la cápsula	18,30	11,70	13,40	12,00
Peso suelo seco	39,96	28,32	28,7	56,8
Contenido de humedad (%h)	3,38	6,64	10,45	17,25
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,99	2,08	2,10	1,87

GRAFICO DE COMPACTACIÓN



$$y = -0,00353x^2 + 0,06419x + 1,81213$$

$$R^2 = 0,99957$$

Densidad Máxima
Humedad Optima

2,10	gr/cm³
9,09	%

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Laboratorista

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación: Punto (12)
Procedencia: Río Camacho	Fecha: 19/04/2022
Laboratorista: Iris Yuvinka Martínez G.	

N° capas	5		5		5	
N° golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	10280,00	10740,00	11299,00	11713,00	10510,00	11285,00
Peso Molde	6385,00	6385,00	7235,00	7235,00	6350,00	6350,00
Peso muestra húmeda	3895,00	4355,00	4064,00	4478,00	4160,00	4935,00
Volumen de la muestra	2032,22	2032,22	2032,22	2032,22	2032,22	2032,22
Peso Unit. Muestra Húm.	1,92	2,14	2,00	2,20	2,05	2,43
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara N°	1	2	3	4	5	6
Peso muestra húm + tara	47,10	43,80	38,20	48,30	51,10	42,30
Peso muestra seca + tara	44,60	40,90	35,60	45,10	48,20	39,80
Peso del agua	2,5	2,9	2,6	3,2	2,9	2,5
Peso de tara	12,40	12,50	12,40	13,20	12,50	12,70
Peso de la muestra seca	32,2	28,4	23,2	31,9	35,7	27,1
Contenido humedad %	7,76	10,21	11,21	10,03	8,12	9,23
Promedio cont. Humedad	8,99		11,21		9,08	
Peso Unit.muestra seca	1,76		1,93		1,83	

H. Opt.	D. Máx
9,09	2,10

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm ³
9,09	2,10

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%
19-abr	10:10	0	9,81	0,000	0,00000	15,58	0,000	0,00000	6,49	0,000	0,00000
20-abr	08:10	1	9,68	-0,130	0,00000	14,50	-1,080	0,00000	7,60	1,110	0,95517
21-abr	12:00	2	9,17	-0,510	0,00000	14,25	-0,250	0,00000	7,81	0,210	1,13587
22-abr	10:36	3	8,82	-0,350	0,00000	13,52	-0,730	0,00000	8,99	1,180	2,15128
25-abr	11:00	4	8,28	-0,540	0,00000	12,85	-0,670	0,00000	9,40	0,410	2,50409

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm ³
14,6	1,927
35,7	2,017
71,9	2,214

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3				
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO	C.B.R. CORREG					
		Kg	Kg	Kg/cm ²	Kg	%	Kg	Kg/cm ²	Kg	%	Kg	Kg/cm ²	Kg	%	
0	0		0,0	0				0,0	0			0,0	0		
0,025	0,63		68,8	3,6				123,1	6,4			136,6	7,1		
0,05	1,27		95,9	5,0				163,8	8,5			298,1	15,4		
0,075	1,9		136,6	7,1				280,5	14,5			490,8	25,4		
0,1	2,54	1360	190,9	9,9		14,0		401,2	20,7		29,5	773,0	39,9		56,8
0,2	5,08	2040	298,1	15,4		14,6		728,2	37,6		35,7	1467,7	75,8		71,9
0,3	7,62		462,3	23,9				1075,6	55,6			1664,5	86,0		
0,4	10,16		665,8	34,4				1243,8	64,3			1759,5	90,9		
0,5	12,7		828,6	42,8				1405,3	72,6			1834,1	94,8		

Iris Yuvinka Martínez Gonzales
Laboratorista

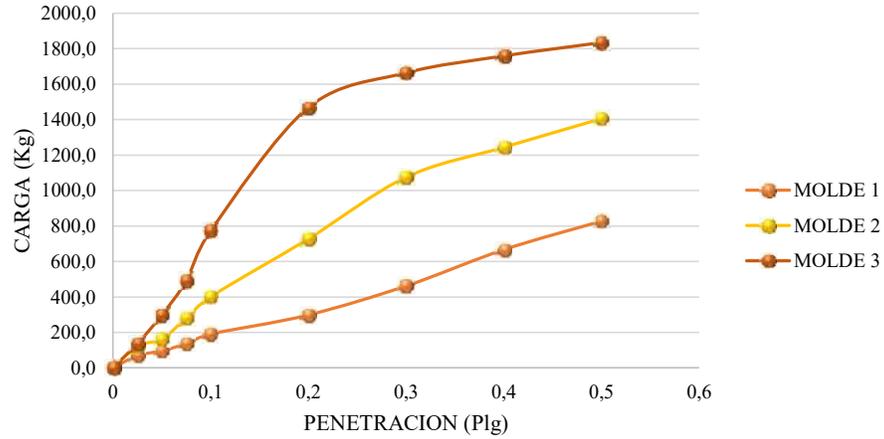
Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

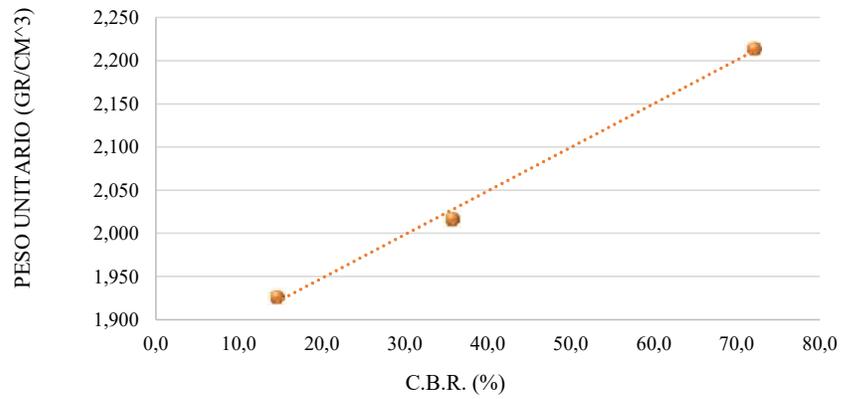
CURVA: CARGA - PENETRACION



$$y = 0,00506x + 1,84686$$

$$R^2 = 0,99649$$

CURVA: CBR-PESO UNITARIO



CBR 100% D.máx
51 %

Según la ecuación del modelo ajustado:

$$C. B. R. = 134.235 - 0.937815 \cdot Tamiz \frac{3}{4} "$$

Obtenemos un C.B.R.:

CBR
53 %

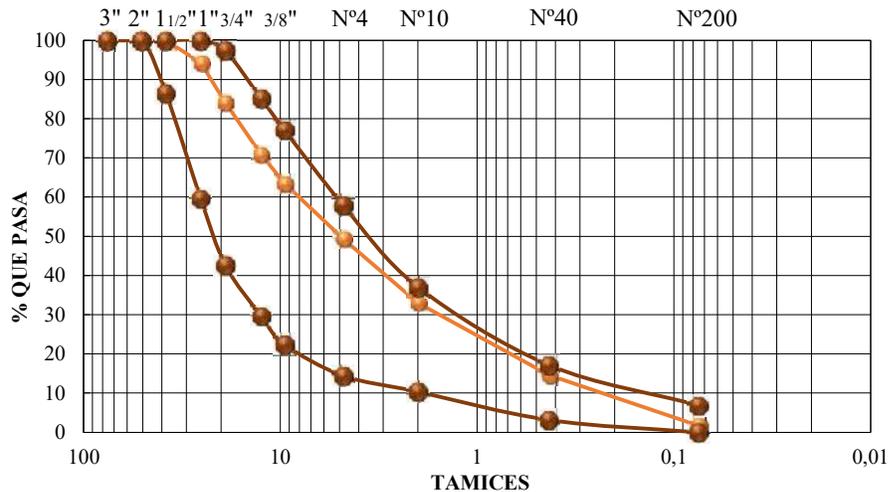


GRANULOMETRIA

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Carachimayo	Identificación:	Punto (13)
Laboratorista:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	14/04/2022

Peso Total (gr.)	5000	A.S.T.M.
-------------------------	-------------	----------

Tamices	Tamaño	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa
3"	76,2	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,4	287,28	287,28	5,75	94,25
3/4"	19,05	505,29	792,57	15,85	84,15
1/2"	12,5	666,72	1459,30	29,19	70,81
3/8"	9,5	369,82	1829,12	36,58	63,42
Nº4	4,8	701,29	2530,41	50,61	49,39
Nº10	2	820,06	3350,47	67,01	32,99
Nº40	0,43	922,94	4273,40	85,47	14,53
Nº200	0,075	642,73	4916,14	98,32	1,68



D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	Cu	Cc
0,23	1,56	8,04	34,96	1,32

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Laboratorista

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



LIMITES DE ATTERBERG

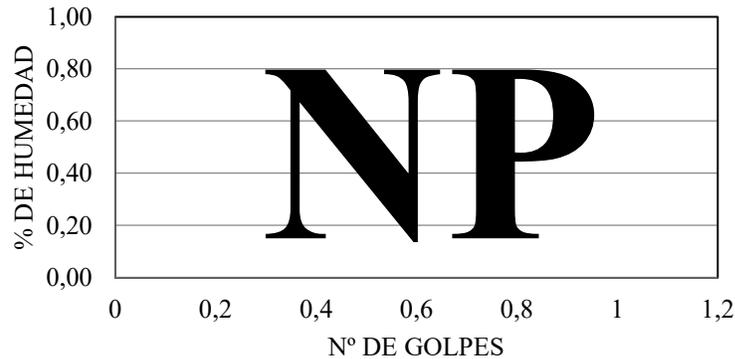
Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Carachimayo	Identificación:	Punto (13)
Laboratorista:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	15/04/2022

Determinación de Límite Líquido

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Suelo Húmedo + Cápsula				
Suelo Seco + Cápsula				
Peso del agua	0,00	0,00	0,00	0,00
Peso de la Cápsula				
Peso Suelo seco	0,00	0,00	0,00	0,00
Porcentaje de Humedad	NP	NP	NP	NP

LIMITE LIQUIDO

Límite Líquido (LL)	0
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad	NP
Índice de Grupo (IG)	NP



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco	0,00	0,00	0,00
Peso del agua	0,00	0,00	0,00
Contenido de humedad	NP	NP	NP

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Laboratorista

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (13)
Procedencia:	Río Carachimayo	Fecha:	15/04/2022
Laboratorista:	Iris Yuvinka Martínez G.		

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	98,6	82,96	111,54
Peso de suelo seco + Cápsula	96,21	80,99	109,42
Peso de cápsula	12,8	13,44	12,11
Peso de suelo seco	83,41	67,55	97,31
Peso del agua	2,39	1,97	2,12
Contenido de humedad	2,87	2,92	2,18
PROMEDIO	2,65		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	AASHTO: A-1-a₍₀₎
DESCRIPCIÓN	Grava bien graduado, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos

Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Laboratorista

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

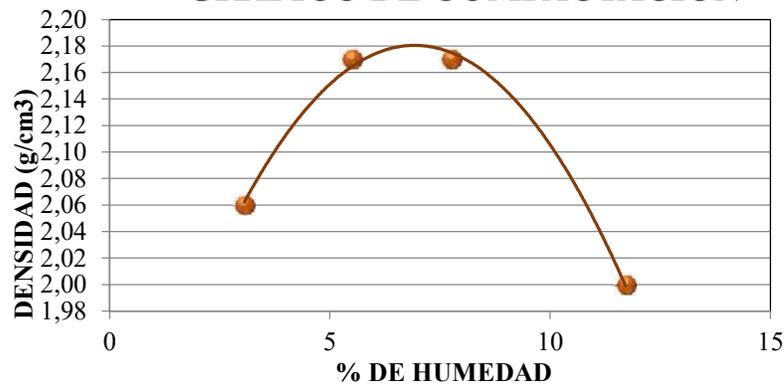


COMPACTACIÓN T-180

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (13)
Procedencia:	Río Carachimayo	Fecha:	18/04/2022
Laboratorista:	Iris Yuvinka Martínez G.		

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	10990	11340	11425	11215,0
Peso del molde	6470	6470	6470	6470
Peso suelo húmedo	4520	4870	4955	4745
Volumén de la muestra	2124	2124	2124	2124
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,128	2,293	2,333	2,234
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	90,66	114,15	94,79	125,32
Peso suelo seco + cápsula	88,35	109,25	88,90	114,01
Peso del agua	2,31	4,90	5,89	11,31
Peso de la cápsula	12,9	19,9	12,9	17,5
Peso suelo seco	75,49	89,38	76,02	96,56
Contenido de humedad (%h)	3,06	5,48	7,75	11,71
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	2,06	2,17	2,17	2,00

GRAFICO DE COMPACTACIÓN



$$y = -0,00792x^2 + 0,10966x + 1,80073$$

$$R^2 = 0,99682$$

Densidad Máxima
Humedad Optima

2,18	gr/cm³
6,92	%

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Laboratorista

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación: Punto (13)
Procedencia: Río Carachimayo	Fecha: 19/04/2022
Laboratorista: Iris Yuvinka Martínez G.	

N° capas	5		5		5	
N° golpes por capa	12		25		56	
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M
Peso muestra húm.+molde	12720,00	12875,00	11770,00	11960,00	12120,00	12230,00
Peso Molde	8000,00	8000,00	7015,00	7015,00	7215,00	7215,00
Peso muestra húmeda	4720,00	4875,00	4755,00	4945,00	4905,00	5015,00
Volumen de la muestra	2124,00	2124,00	2124,00	2124,00	2124,00	2124,00
Peso Unit. Muestra Húm.	2,22	2,30	2,24	2,33	2,31	2,36
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara N°	1	2	3	4	5	6
Peso muestra húm + tara	76,55	89,38	72,45	85,33	103,80	73,21
Peso muestra seca + tara	72,10	83,35	67,58	79,52	98,41	68,23
Peso del agua	4,45	6,03	4,87	5,81	5,39	4,98
Peso de tara	14,36	12,30	13,29	12,03	13,66	14,12
Peso de la muestra seca	57,74	71,05	54,29	67,49	84,75	54,11
Contenido humedad %	7,71	8,49	8,97	8,61	6,36	9,20
Promedio cont. Humedad	8,10	8,97	7,48	9,20	7,73	7,50
Peso Unit.muestra seca	2,06	2,11	2,08	2,13	2,14	2,20

H. Opt.	D. Máx
6,92	2,18

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
6,92	2,18

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%
19-abr	10:10	0	12,05	0,000	0,00000	10,14	0,000	0,00000	3,15	0,000	0,00000
20-abr	08:10	1	12,30	0,250	0,21513	10,88	0,740	0,63678	3,94	0,790	0,67980
21-abr	12:00	2	12,31	0,010	0,22373	10,93	0,050	0,67980	4,05	0,110	0,77446
22-abr	10:36	3	12,38	0,070	0,28397	10,95	0,020	0,69701	4,05	0,000	0,77446
25-abr	11:00	4	12,38	0,000	0,28397	10,95	0,000	0,69701	4,05	0,000	0,77446

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
19,0	2,106
32,0	2,132
60,9	2,196

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
Pulg.	mm		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
		Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,025	0,63		68,8	3,6			123,1	6,4			204,5	10,6		
0,05	1,27		123,1	6,4			218,0	11,3			367,3	19,0		
0,075	1,9		177,3	9,2			285,9	14,8			611,5	31,6		
0,1	2,54	1360	258,7	13,4		19,0	435,1	22,5		32,0	828,6	42,8		60,9
0,2	5,08	2040	380,9	19,7		18,7	652,2	33,7		32,0	1235,7	63,8		60,6
0,3	7,62		408,0	21,1			720,1	37,2			1425,7	73,7		
0,4	10,16		462,3	23,9			760,8	39,3			1588,5	82,1		
0,5	12,7		496,2	25,6			828,6	42,8			1778,5	91,9		

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Laboratorista

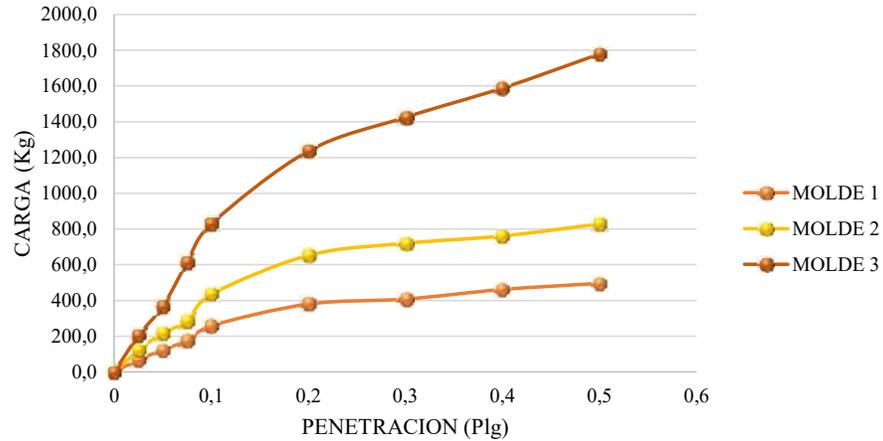
 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



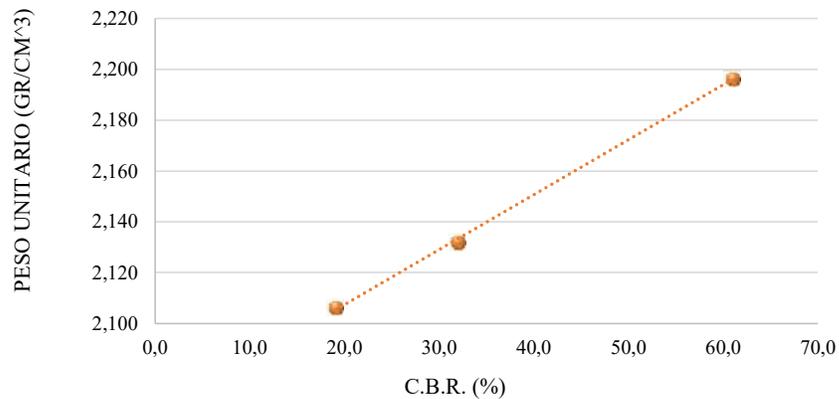
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

CURVA: CARGA - PENETRACION



$$y = 0,00216x + 2,06412$$
$$R^2 = 0,99928$$

CURVA: CBR-PESO UNITARIO



CBR 100% D.máx
54 %

Según la ecuación del modelo ajustado:

$$C. B. R. = 134.235 - 0.937815 \cdot Tamiz \frac{3}{4}''$$

Obtenemos un C.B.R.:

CBR
55 %

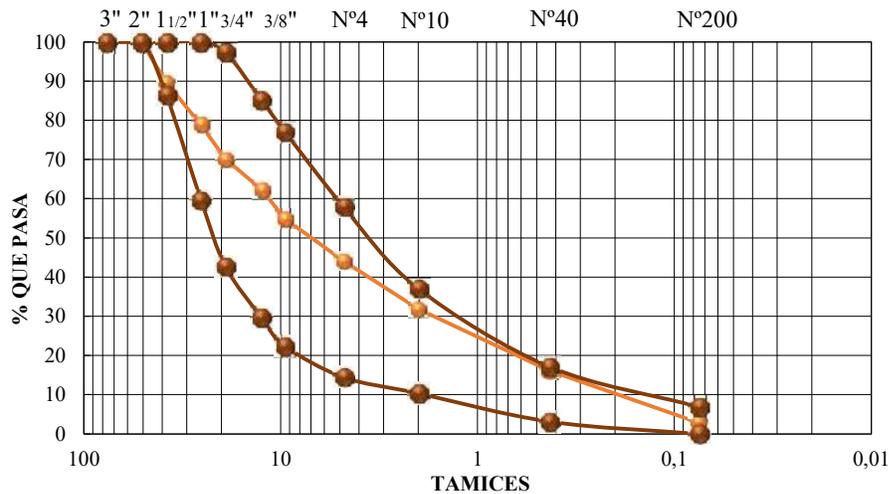


GRANULOMETRIA

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Guadalquivir	Identificación:	Punto (14)
Laboratorista:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	20/04/2022

Peso Total (gr.)	5000	A.S.T.M.
-------------------------	-------------	----------

Tamices	Tamaño	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa
3"	76,2	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	518,33	518,33	10,37	89,63
1"	25,4	536,86	1055,19	21,10	78,90
3/4"	19,05	438,31	1493,50	29,87	70,13
1/2"	12,5	389,77	1883,27	37,67	62,33
3/8"	9,5	370,65	2253,93	45,08	54,92
N°4	4,8	539,77	2793,69	55,87	44,13
N°10	2	611,84	3405,53	68,11	31,89
N°40	0,43	790,09	4195,62	83,91	16,09
N°200	0,075	661,88	4857,50	97,15	2,85



D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	Cu	Cc
0,19	1,66	11,46	60,316	1,27

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Laboratorista

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
 FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
 PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
 LABORATORIO DE SUELOS

LIMITES DE ATTERBERG

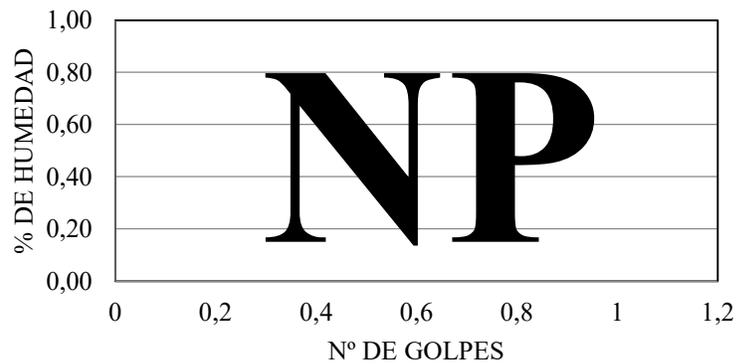
Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Guadalquivir	Identificación:	Punto (14)
Laboratorista:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	21/04/2022

Determinación de Límite Líquido

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Suelo Húmedo + Cápsula				
Suelo Seco + Cápsula				
Peso del agua	0,00	0,00	0,00	0,00
Peso de la Cápsula				
Peso Suelo seco	0,00	0,00	0,00	0,00
Porcentaje de Humedad	NP	NP	NP	NP

LIMITE LIQUIDO

Límite Líquido (LL)	0
Límite Plástico (LP)	0
Índice de plasticidad	NP
Índice de Grupo (IG)	NP



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco	0,00	0,00	0,00
Peso del agua	0,00	0,00	0,00
Contenido de humedad	NP	NP	NP

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Laboratorista

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (14)
Procedencia:	Río Guadalquivir	Fecha:	21/04/2022
Laboralista:	Iris Yuvinka Martínez G.		

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	160	168	169,30
Peso de suelo seco + Cápsula	156,2	164,3	165,64
Peso de cápsula	26,83	27,19	27,01
Peso de suelo seco	129,37	137,11	138,63
Peso del agua	3,8	3,7	3,66
Contenido de humedad	2,94	2,70	2,64
PROMEDIO	2,76		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	AASHTO: A-1-a₍₀₎
DESCRIPCIÓN	Grava bien graduado, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos

Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Laboralista

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

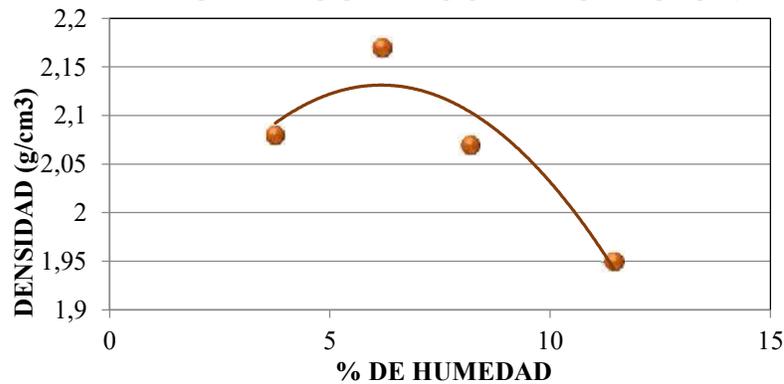


COMPACTACIÓN T-180

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (14)
Procedencia:	Río Guadalquivir	Fecha:	22/04/2022
Laboralista:	Iris Yuvinka Martínez G.		

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	11024	11323,8	11176,6	11057,6
Peso del molde	6431,2	6431,2	6431,2	6431,2
Peso suelo húmedo	4592,8	4892,6	4745,4	4626,4
Volumén de la muestra	2124	2124	2124	2124
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	2,162	2,303	2,234	2,178
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	98,4	101,1	87,6	95,6
Peso suelo seco + cápsula	95,30	95,90	82,10	87,60
Peso del agua	3,10	5,20	5,50	8,00
Peso de la cápsula	12,9	11,8	14,7	17,7
Peso suelo seco	82,4	84,1	67,4	69,9
Contenido de humedad (%h)	3,76	6,18	8,16	11,44
Densidad suelo seco (gr/cm³)	2,08	2,17	2,07	1,95

GRAFICO DE COMPACTACIÓN



$$y = -0,00678x^2 + 0,08359x + 1,87349$$

$$R^2 = 0,88251$$

Densidad Máxima
Humedad Optima

2,13	gr/cm³
6,16	%

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Laboralista

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto: Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.
Procedencia: Río Guadalquivir **Identificación:** Punto (14)
Laboratorist Iris Yuvinka Martínez G. **Fecha:** 26/04/2022

N° capas	5		5		5				
N° golpes por capa	12		25		56				
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M	Antes de mojarse	D. de M			
Peso muestra húm.+molde	12380,00	12665,00	12550,00	12785,00	12755,00	12915,00			
Peso Molde	7985,00	7985,00	8010,00	8010,00	7980,00	7980,00			
Peso muestra húmeda	4395,00	4680,00	4540,00	4775,00	4775,00	4935,00			
Volumen de la muestra	2124,00	2124,00	2124,00	2124,00	2124,00	2124,00			
Peso Unit. Muestra Húm.	2,07	2,20	2,14	2,25	2,25	2,32			
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2° sup.	Fondo	Superf.	2° sup.	Fondo	Superf.	2° sup.
Tara N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Peso muestra húm + tara	103,41	109,17	99,48	88,05	125,36	125,29	113,26	#####	93,49
Peso muestra seca + tara	95,08	100,09	90,14	80,80	115,62	114,73	105,45	#####	88,12
Peso del agua	8,33	9,08	9,34	7,25	9,74	10,56	7,81	7,92	5,37
Peso de tara	12,67	12,20	12,76	11,43	12,43	12,74	12,66	12,55	12,88
Peso de la muestra seca	82,41	87,89	77,38	69,37	103,19	101,99	92,79	100,25	75,24
Contenido humedad %	10,11	10,33	12,07	10,45	9,44	10,35	8,42	7,90	7,14
Promedio cont. Humedad	10,22		12,07	9,95		10,35	8,16		7,14
Peso Unit.muestra seca	1,88		1,97	1,94		2,04	2,08		2,17

H. Opt.	D. Máx
6,16	2,13

Hum. Opt. %	Peso Unit. gr/cm3
6,16	2,13

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%
26-abr	14:05	0	8,55	0,000	0,00000	8,95	0,000	0,00000	8,81	0,000	0,00000
27-abr	09:08	1	8,69	0,145	0,12477	9,01	0,060	0,05163	8,85	0,040	0,03442
28-abr	07:28	2	8,69	0,000	0,12477	9,01	0,000	0,05163	8,85	0,000	0,03442
29-abr	08:04	3	8,70	0,010	0,13338	9,01	0,000	0,05163	8,85	0,000	0,03442
2-may	07:45	4	8,72	0,020	0,15059	9,02	0,010	0,06024	8,85	0,000	0,03442

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
7,4	1,966
32,0	2,037
83,2	2,169

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
Pulg.	mm		Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,025	0,63		28,1	1,5			48,4	2,5			123,1	6,4		
0,05	1,27		41,6	2,2			82,3	4,3			363,2	18,8		
0,075	1,9		53,8	2,8			219,4	11,3			621,0	32,1		
0,1	2,54	1360	62,0	3,2		4,6	346,9	17,9		25,5	1113,6	57,5		81,9
0,2	5,08	2040	150,2	7,8		7,4	652,2	33,7		32,0	1697,1	87,7		83,2
0,3	7,62		384,9	19,9			938,5	48,5			1858,5	96,0		
0,4	10,16		532,8	27,5			1071,5	55,4			2159,8	111,6		
0,5	12,7		573,5	29,6			1157,0	59,8			2432,5	125,7		

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Laboratorista

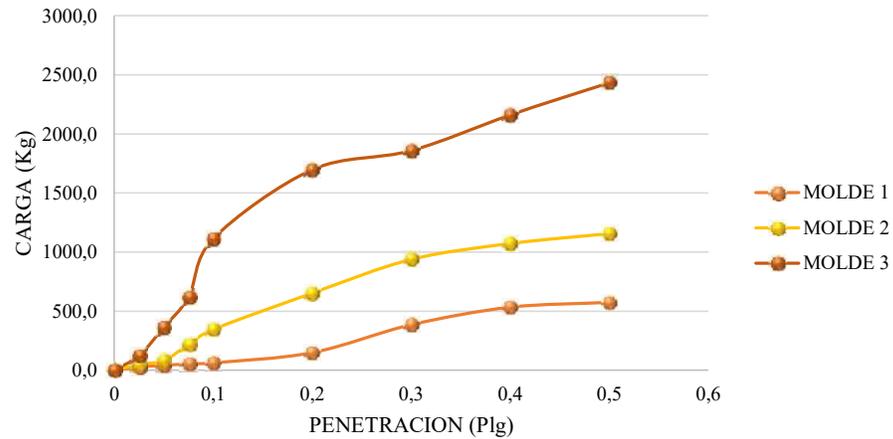
 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



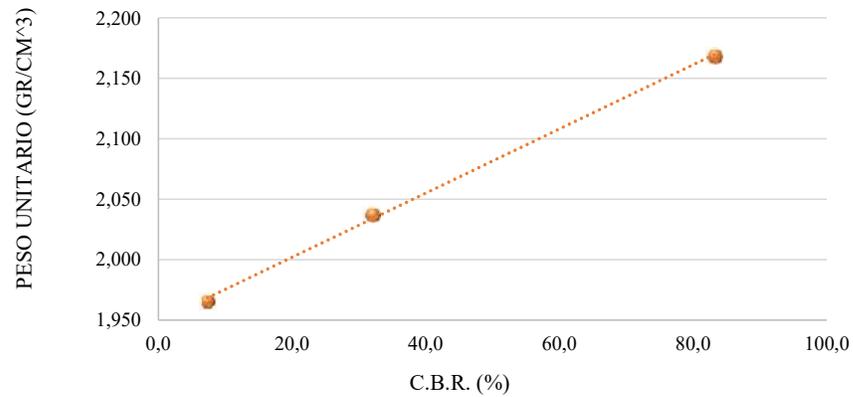
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

CURVA: CARGA - PENETRACION



$$y = 0,00266x + 1,94884$$
$$R^2 = 0,99913$$

CURVA: CBR-PESO UNITARIO



CBR 100% D.máx
69 %

Según la ecuación del modelo ajustado:

$$C. B. R. = 134.235 - 0.937815 \cdot Tamiz \frac{3}{4} "$$

Obtenemos un C.B.R.:

CBR
68 %

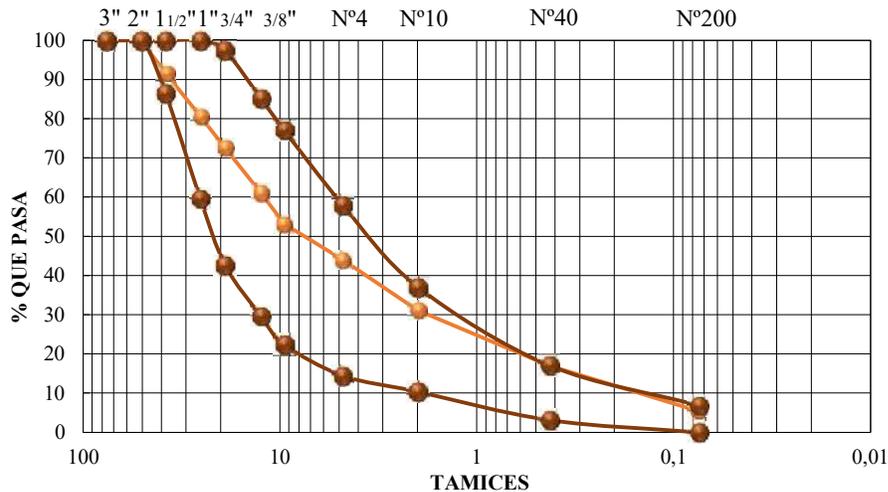


GRANULOMETRIA

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Carachimayo	Identificación:	Punto (15)
Laboratorista:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	20/04/2022

Peso Total (gr.)	5000	A.S.T.M.
-------------------------	-------------	----------

Tamices	Tamaño	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa
3"	76,2	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50,8	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	38,1	418,54	418,54	8,37	91,63
1"	25,4	550,25	968,79	19,38	80,62
3/4"	19,05	401,92	1370,71	27,41	72,59
1/2"	12,5	573,17	1943,88	38,88	61,12
3/8"	9,5	398,35	2342,23	46,84	53,16
Nº4	4,8	455,56	2797,79	55,96	44,04
Nº10	2	645,64	3443,43	68,87	31,13
Nº40	0,43	707,69	4151,12	83,02	16,98
Nº200	0,075	576,82	4727,94	94,56	5,44



D ₁₀	D ₃₀	D ₆₀	Cu	Cc
0,15	1,77	12,02	80,13	1,74

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Laboratorista

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



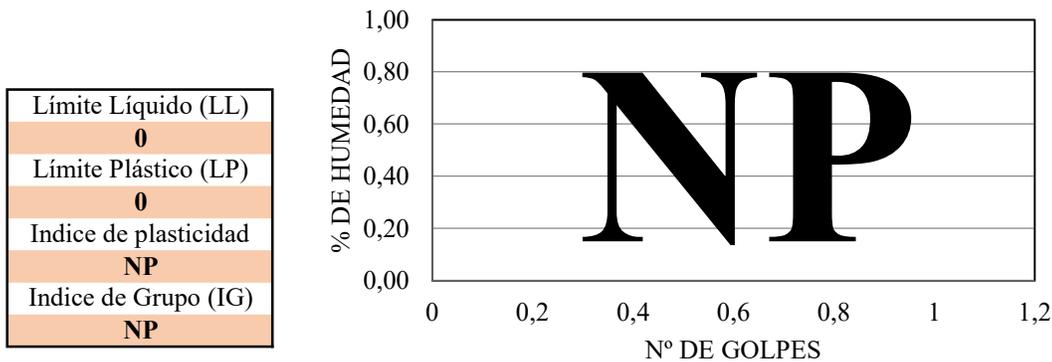
LIMITES DE ATTERBERG

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.		
Procedencia:	Río Carachimayo	Identificación:	Punto (15)
Laboratorista:	Iris Yuvinka Martínez G.	Fecha:	21/04/2022

Determinación de Límite Líquido

Capsula N°	1	2	3	4
N° de golpes				
Suelo Húmedo + Cápsula				
Suelo Seco + Cápsula				
Peso del agua	0,00	0,00	0,00	0,00
Peso de la Cápsula				
Peso Suelo seco	0,00	0,00	0,00	0,00
Porcentaje de Humedad	NP	NP	NP	NP

LIMITE LIQUIDO



Determinación de Límite Plástico

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula			
Peso de suelo seco + Cápsula			
Peso de cápsula			
Peso de suelo seco	0,00	0,00	0,00
Peso del agua	0,00	0,00	0,00
Contenido de humedad	NP	NP	NP

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Laboratorista

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



UNIVERSIDAD AUTONOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
LABORATORIO DE SUELOS

HUMEDAD NATURAL Y CLASIFICACIÓN

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (15)
Procedencia:	Río Carachimayo	Fecha:	21/04/2022
Laboratorista:	Iris Yuvinka Martínez G.		

HUMEDAD NATURAL			
Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula	158,30	98,60	115,62
Peso de suelo seco + Cápsula	155,20	96,20	113,20
Peso de cápsula	12,92	13,11	13,02
Peso de suelo seco	142,28	83,09	100,185
Peso del agua	3,10	2,40	2,42
Contenido de humedad	2,18	2,89	2,42
PROMEDIO	2,49		

CLASIFICACIÓN DEL SUELO	AASHTO: A-1-a₍₀₎
DESCRIPCIÓN	Grava bien graduado, mezclas de grava y arena con poco o nada de finos

Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Laboratorista

Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.

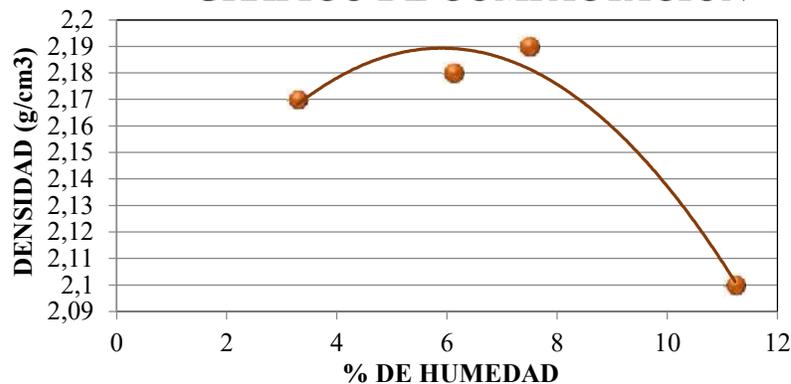


COMPACTACIÓN T-180

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (15)
Procedencia:	Río Carachimayo	Fecha:	22/04/2022
Laboralista:	Iris Yuvinka Martínez G.		

Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde	11240,2	11394,1	11493,2	11450,0
Peso del molde	6487,2	6487,2	6487,2	6487,2
Peso suelo húmedo	4753	4906,9	5006	4962,8
Volumén de la muestra	2124	2124	2124	2124
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,238	2,310	2,357	2,337
Cápsula Nº	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula	101,1	108,4	169,5	103,2
Peso suelo seco + cápsula	98,30	102,90	159,00	94,00
Peso del agua	2,80	5,50	10,50	9,20
Peso de la cápsula	13,1	12,9	18,6	12,1
Peso suelo seco	85,2	90	140,4	81,9
Contenido de humedad (%h)	3,29	6,11	7,48	11,23
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	2,17	2,18	2,19	2,1

GRAFICO DE COMPACTACIÓN



Densidad Máxima
Humedad Optima

2,19	gr/cm³
5,90	%

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Laboralista

 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

Proyecto:	Correlación entre parámetros granulométricos y CBR de suelos granulares en la provincia Méndez.	Identificación:	Punto (15)
Procedencia:	Río Carachimayo	Fecha:	26/04/2022
Laboratorista:	Iris Yuvinka Martínez G.		

N° capas	5			5			5		
	12			25			56		
CONDICION DE MUESTRA	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M	Antes de mojarse		D. de M
Peso muestra húm.+molde	12280,00		12465,00	12420,00		12655,00	12765,00		12990,00
Peso Molde	7985,00		7985,00	8010,00		8010,00	7980,00		7980,00
Peso muestra húmeda	4295,00		4480,00	4410,00		4645,00	4785,00		5010,00
Volumen de la muestra	2530,00		2530,00	2530,00		2530,00	2530,00		2530,00
Peso Unit. Muestra Húm.	1,70		1,77	1,74		1,84	1,89		1,98
MUESTRA DE HUMEDAD	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.	Fondo	Superf.	2" sup.
Tara N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Peso muestra húm + tara	101,72	79,16	82,99	85,29	79,35	77,35	95,60	135,13	99,52
Peso muestra seca + tara	97,38	75,48	79,15	81,13	75,93	73,05	91,23	128,95	95,57
Peso del agua	4,34	3,68	3,84	4,16	3,42	4,3	4,37	6,18	3,95
Peso de tara	12,56	12,57	12,40	12,89	12,84	12,43	12,51	18,29	19,83
Peso de la muestra seca	84,82	62,91	66,75	68,24	63,09	60,62	78,72	110,66	75,74
Contenido humedad %	5,12	5,85	5,75	6,10	5,42	7,09	5,55	5,58	5,22
Promedio cont. Humedad	5,48		5,75	5,76		7,09	5,57		5,22
Peso Unit.muestra seca	1,61		1,67	1,65		1,71	1,79		1,88

H. Opt.	D. Máx
5,90	2,19

Hum. Opt.	Peso Unit.
%	gr/cm3
5,90	2,19

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO EN DIAS	MOLDE N° 1			MOLDE N° 2			MOLDE N° 3		
			LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION		LECT.	EXPANSION	
			EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%	EXTENS.	mm.	%
26-abr	10:10	0	9,49	0,000	0,00000	7,25	0,000	0,00000	11,59	0,000	0,00000
27-abr	08:10	1	9,07	-0,420	0,00000	7,31	0,065	0,05593	13,26	1,670	1,43705
28-abr	12:00	2	8,81	-0,260	0,00000	7,56	0,250	0,27106	14,12	0,860	2,17709
29-abr	10:36	3	8,56	-0,250	0,00000	7,76	0,200	0,44316	14,69	0,570	2,66758
2-may	11:00	4	8,26	-0,300	0,00000	7,90	0,140	0,56363	14,78	0,090	2,74503

C.B.R. %	Peso Unit. gr/cm3
12,7	1,674
22,7	1,714
33,3	1,882

C.B.R.

PENETRACION		CARGA NORMAL	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
			CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG		CARGA ENSAYO		C.B.R. CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%	Kg	Kg/cm2	Kg	%
0	0		0,0	0			0,0	0			0,0	0		
0,025	0,63		7,7	0,4			41,6	2,2			109,5	5,7		
0,05	1,27		34,9	1,8			89,1	4,6			190,9	9,9		
0,075	1,9		68,8	3,6			123,1	6,4			258,7	13,4		
0,1	2,54	1360	109,5	5,7		8,1	163,8	8,5		12,0	340,2	17,6		25,0
0,2	5,08	2040	258,7	13,4		12,7	462,3	23,9		22,7	679,4	35,1		33,3
0,3	7,62		340,2	17,6			543,7	28,1			842,2	43,5		
0,4	10,16		448,7	23,2			692,9	35,8			1059,3	54,7		
0,5	12,7		557,3	28,8			882,9	45,6			1235,7	63,8		

 Iris Yuvinka Matínez Gonzales
Laboratorista

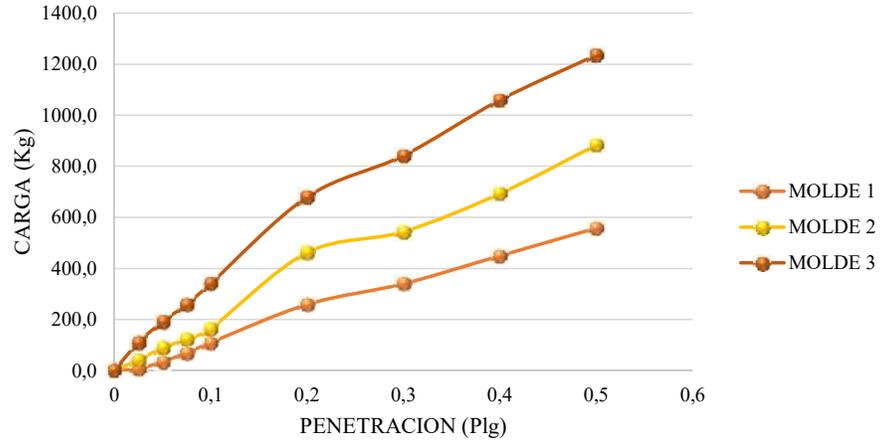
 Ing. José Ricardo Arce Avendaño
Encargado de Laboratorio de Suelos

Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad del investigador.



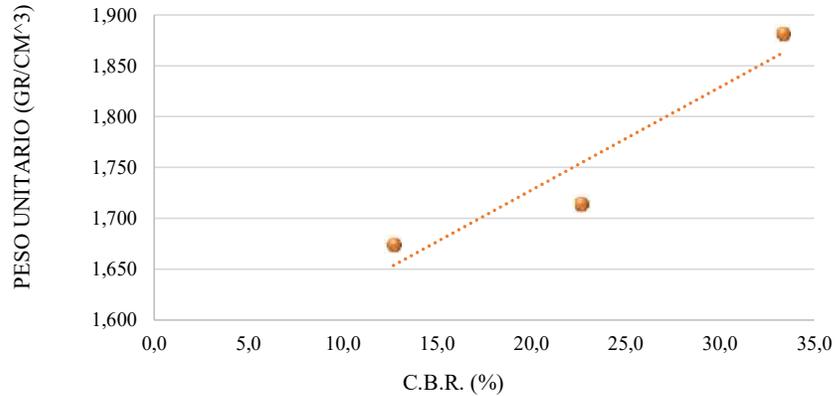
CALIFORNIA BEARING RATIO (CBR)

CURVA: CARGA - PENETRACION



$$y = 0,01013x + 1,52507$$
$$R^2 = 0,89940$$

CURVA: CBR-PESO UNITARIO



CBR 100% D.máx

66 %

Según la ecuación del modelo ajustado:

$$C. B. R. = 134.235 - 0.937815 \cdot Tamiz \frac{3}{4} "$$

Obtenemos un C.B.R.:

CBR

66 %