

ANEXO 1
REPORTE FOTOGRÁFICO

CONTENIDO DE HUMEDAD



GRANULOMETRÍA



LÍMITES DE ATTERBERG



COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO (T 180)



CAPACIDAD DE SOPORTE (CBR)



ANEXO 2

ENSAYOS DE HUMEDAD NATURAL



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS
ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL”

CONTENIDO DE HUMEDAD MUESTRA NATURAL

Ubicación: Barrio Monte Cristo

Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay

Normas: ASTM D2216

Fecha: 11/03/2024

Masa de la Muestra: 300 gr

HUMEDAD NATURAL

Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	54,8	55,4	58,40
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	48,2	49,9	53,60
Peso de cápsula (gr)	14	14,2	14,00
Peso de suelo seco (gr)	34,2	35,7	39,6
Peso del agua (gr)	6,6	5,5	4,8
Contenido de humedad (%)	19,30	15,41	12,12
PROMEDIO (%)	15,61		

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS
ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL”

CONTENIDO DE HUMEDAD MUESTRA NATURAL

Ubicación: Barrio Santiago

Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay

Normas: ASTM D2216

Fecha: 03/04/2024

Masa de la Muestra: 300 gr

HUMEDAD NATURAL

N° Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	52,8	49,4	51,90
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	46,2	45,9	47,60
Peso de cápsula (gr)	14	14,2	14,00
Peso de suelo seco (gr)	32,2	31,7	33,6
Peso del agua (gr)	6,6	3,5	4,3
Contenido de humedad (%)	20,50	11,04	12,80
PROMEDIO (%)	14,78		

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS
ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL”

CONTENIDO DE HUMEDAD MUESTRA NATURAL

Ubicación: Barrio San Blas

Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay

Normas: ASTM D2216

Fecha: 20/05/2024

Masa de la Muestra: 300 gr

HUMEDAD NATURAL

N° Cápsula	1	2	3
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	58,3	57,5	60,20
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	49,5	47,9	51,10
Peso de cápsula (gr)	14	14,2	14,00
Peso de suelo seco (gr)	35,5	33,7	37,1
Peso del agua (gr)	8,8	9,6	9,1
Contenido de humedad (%)	24,79	28,49	24,53
PROMEDIO (%)	25,93		

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.

ANEXO 3

ENSAYOS DE GRANULOMETRÍA



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS
ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL”

GRANULOMETRÍA MUESTRA NATURAL

Ubicación: Barrio Monte Cristo

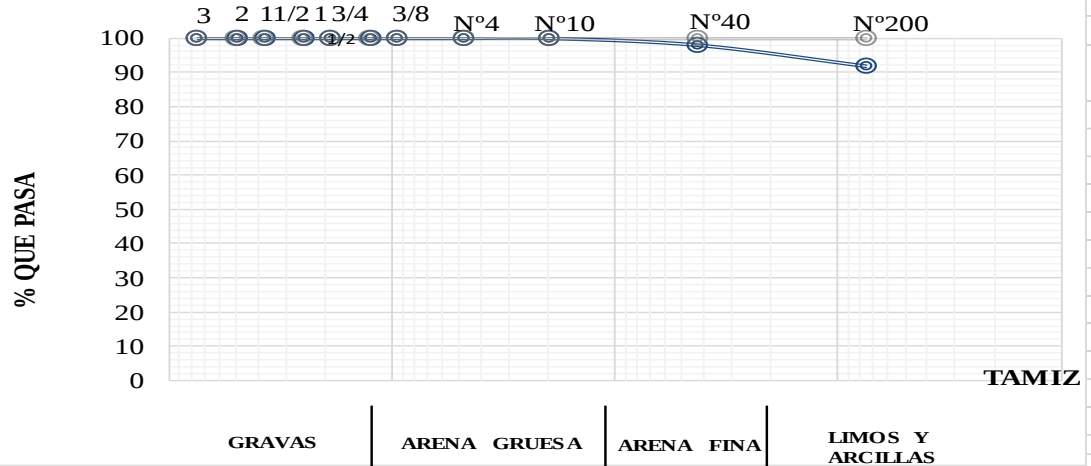
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay

Normas: ASTM D1140

Fecha: 11/03/2024

ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

Peso Total (gr.)		2000		A.S.T.M.	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,09	0,09	0,00	100,00
Nº40	0,425	40,90	40,99	2,05	97,95
Nº200	0,075	123,34	164,33	8,22	91,78



Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

“COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS
ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL”

GRANULOMETRÍA DEL SUELO NATURAL

Ubicación: Barrio Santiago

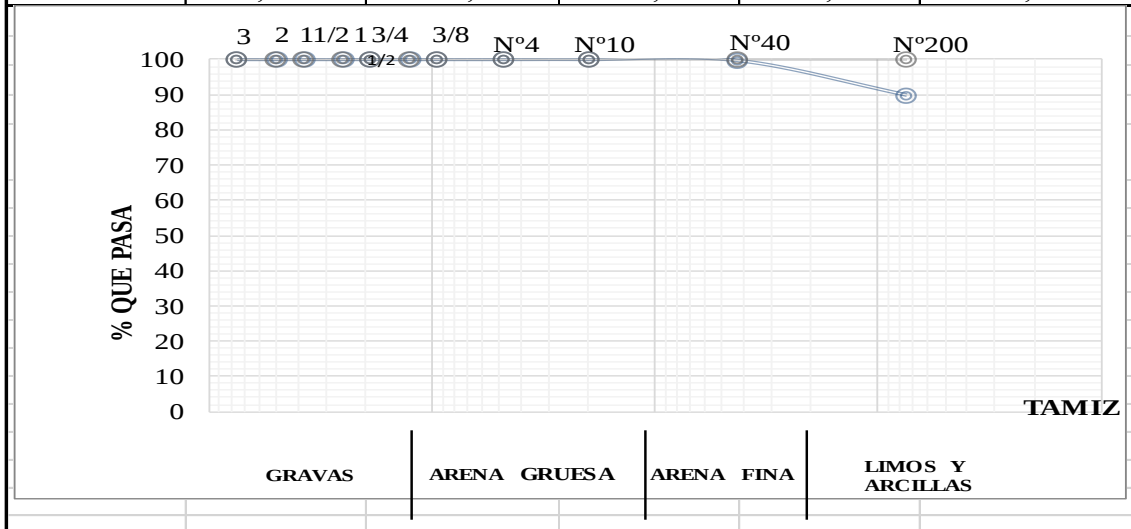
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay

Normas: ASTM D1140

Fecha: 03/04/2024

ENSAYO PARA DETERMINAR LA GRANULOMETRÍA DEL SUELO

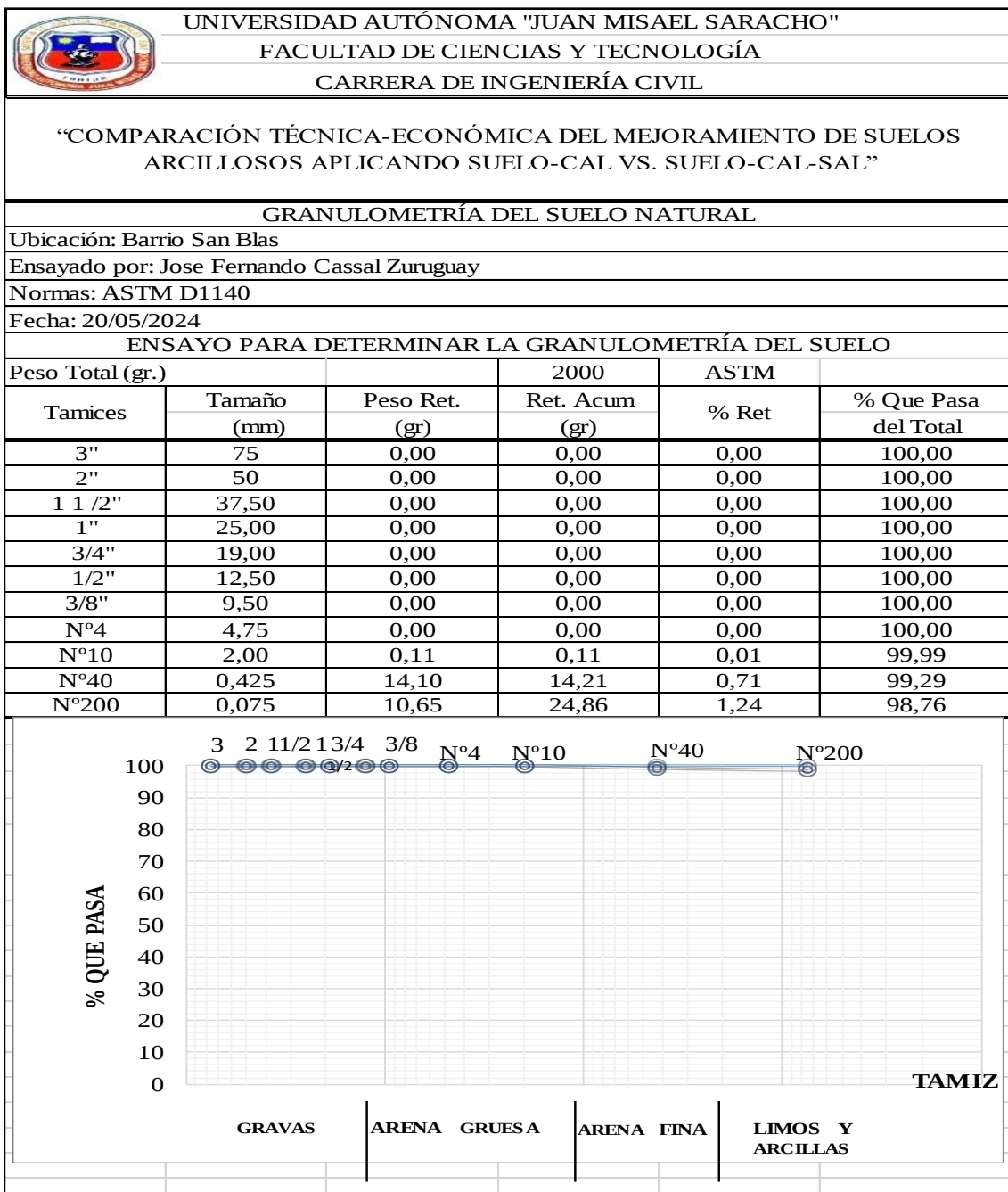
Peso Total (gr.)			2000	ASTM	
Tamices	Tamaño (mm)	Peso Ret. (gr)	Ret. Acum (gr)	% Ret	% Que Pasa del Total
3"	75	0,00	0,00	0,00	100,00
2"	50	0,00	0,00	0,00	100,00
1 1/2"	37,50	0,00	0,00	0,00	100,00
1"	25,00	0,00	0,00	0,00	100,00
3/4"	19,00	0,00	0,00	0,00	100,00
1/2"	12,50	0,00	0,00	0,00	100,00
3/8"	9,50	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº4	4,75	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº10	2,00	0,00	0,00	0,00	100,00
Nº40	0,425	7,10	7,10	0,36	99,65
Nº200	0,075	197,68	204,78	10,24	89,76



Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.



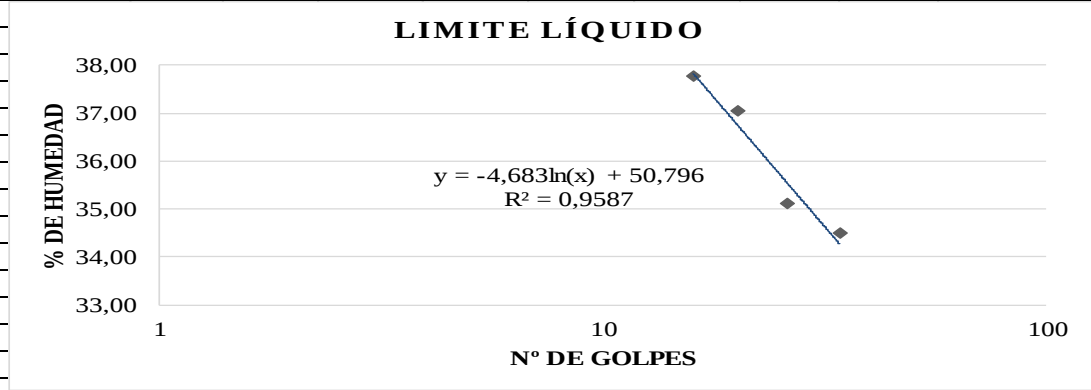
Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.

ANEXO 4

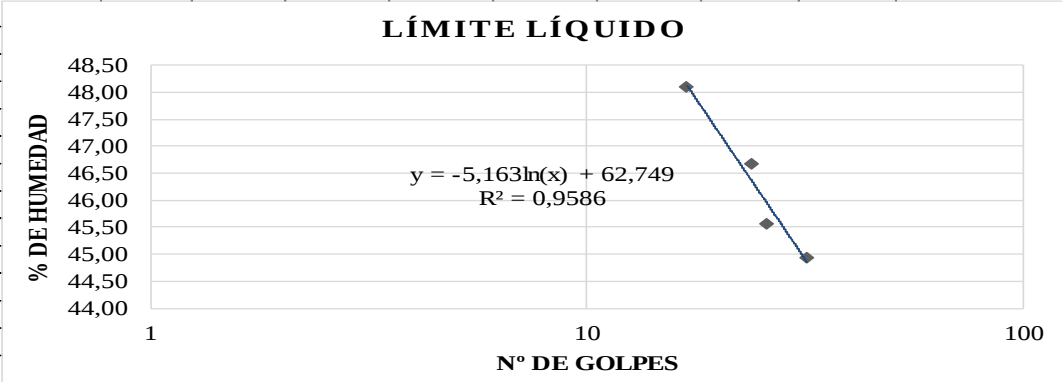
ENSAYOS DE LÍMITES DE ATTERBERG

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL						
“COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL”						
LÍMITES DE ATTERBERG - MUESTRA NATURAL						
Ubicación: Barrio Monte Cristo						
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay						
Normas: ASTM D4318						
Masa de la Muestra: 300 gr.						
Fecha: 11/03/2024						
ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO DEL SUELO						
Capsula N°	1	2	3	4		
N° de golpes	16	20	26	34		
Suelo Húmedo + Cápsula (gr)	38,60	35,40	39,40	37,20		
Suelo Seco + Cápsula (gr)	31,8	29,4	32,8	31,2		
Peso del agua (gr)	6,8	6	6,6	6,00		
Peso de la Cápsula (gr)	13,8	13,2	14,00	13,8		
Peso Suelo seco (gr)	18	16,2	18,8	17,4		
Porcentaje de Humedad (%)	37,78	37,04	35,11	34,48		
REPRESENTACIÓN GRAFICA DE LÍMITE LÍQUIDO						
LÍMITE LÍQUIDO 						
DETERMINACION DEL LÍMITE PLÁSTICO						
Cápsula	1	2	3			Límite Líquido (LL)
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	15,40	17,50	20,03			36
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	14,60	16,80	19,11			Límite Plástico (LP)
Peso de cápsula (gr)	10,40	13,80	14,40			19
Peso de suelo seco (gr)	4,20	3,00	4,71			Índice de plasticidad (IP)
Peso del agua (gr)	0,80	0,70	0,92			16
Contenido de humedad (%)	19,05	23,33	19,53			Índice de Grupo (IG)
						10

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

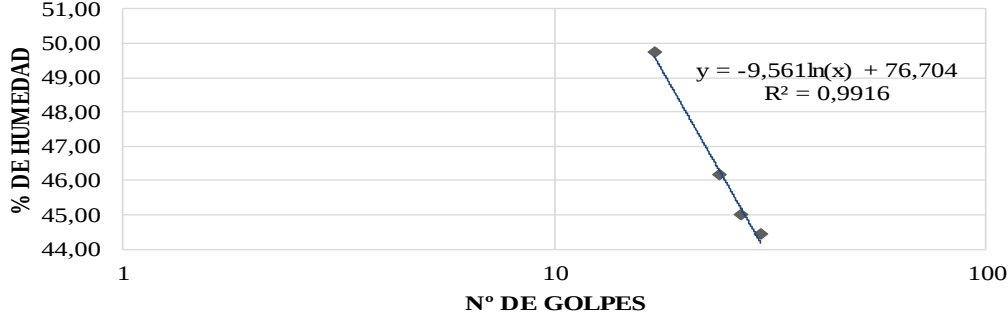
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL						
“COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL”						
LÍMITES DE ATTERBERG - MUESTRA NATURAL+5 % CAL						
Ubicación: Barrio Monte Cristo						
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay						
Normas: ASTM D4318						
Masa de la Muestra: 300 gr.						
Fecha: 12/03/2024						
ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO DEL SUELO						
Capsula N°	1	2	3	4		
N° de golpes	17	24	26	32		
Suelo Húmedo + Cápsula (gr)	33,10	34,40	35,50	39,80		
Suelo Seco + Cápsula (gr)	26,8	27,4	28,3	31,4		
Peso del agua (gr)	6,3	7	7,2	8,4		
Peso de la Cápsula (gr)	13,7	12,4	12,50	12,7		
Peso Suelo seco (gr)	13,1	15	15,8	18,7		
Porcentaje de Humedad (%)	48,09	46,67	45,57	44,92		
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO						
LÍMITE LÍQUIDO 						
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO						
Cápsula	1	2	3		Límite Líquido (LL)	
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	16,20	16,00	16,80		46	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	15,40	15,20	16,10		Límite Plástico (LP)	
Peso de cápsula (gr)	13,30	13,05	14,30		38	
Peso de suelo seco (gr)	2,10	2,15	1,80		Índice de plasticidad (IP)	
Peso del agua (gr)	0,80	0,80	0,70		8	
Contenido de humedad (%)	38,10	37,21	38,89			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

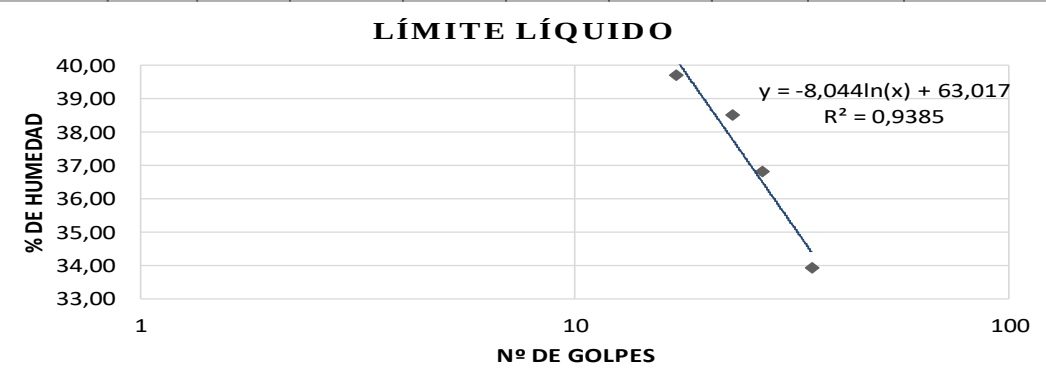
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL						
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"						
LÍMITES DE ATTERBERG - MUESTRA NATURAL+7 % CAL						
Ubicación: Barrio Monte Cristo						
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay						
Normas: ASTM D4318						
Fecha: 15/03/2024						
Masa de la Muestra: 300 gr.						
ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO DEL SUELO						
Capsula N°	1	2	3	4		
N° de golpes	17	24	27	30		
Suelo Húmedo + Cápsula (gr)	38,60	40,20	42,30	42,60		
Suelo Seco + Cápsula (gr)	29,8	31,8	33,3	33,4		
Peso del agua (gr)	8,8	8,4	9	9,2		
Peso de la Cápsula (gr)	12,1	13,6	13,30	12,7		
Peso Suelo seco (gr)	17,7	18,2	20	20,7		
Porcentaje de Humedad (%)	49,72	46,15	45,00	44,44		
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO						
LÍMITE LÍQUIDO 						
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO						
Cápsula	1	2	3			Límite Líquido (LL)
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	16,70	16,98	16,10			46
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	15,90	15,70	15,10			Límite Plástico (LP)
Peso de cápsula (gr)	13,87	12,45	12,70			40
Peso de suelo seco (gr)	2,03	3,25	2,40			Índice de plasticidad (IP)
Peso del agua (gr)	0,80	1,28	1,00			6
Contenido de humedad (%)	39,41	39,38	41,67			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

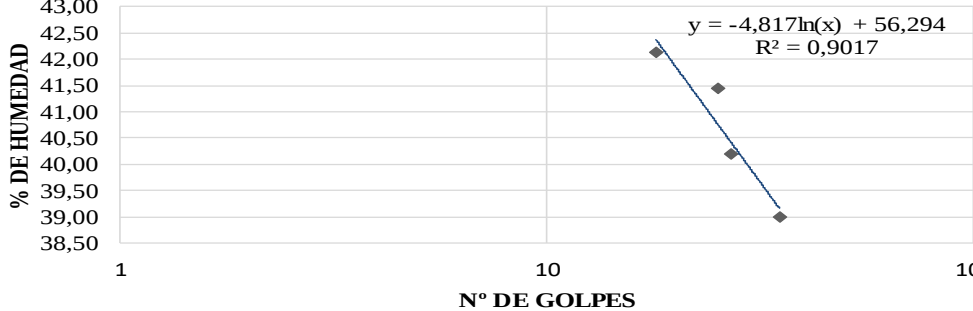
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"						
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA						
INGENIERÍA CIVIL						
“COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL”						
LÍMITES DE ATTERBERG - MUESTRA NATURAL+6 % CAL+1 % SAL						
Ubicación: Barrio Monte Cristo						
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay						
Normas: ASTM D4318						
Fecha: 19/03/2024						
Masa de la Muestra: 300 gr.						
ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO DEL SUELO						
Capsula N°	1	2	3	4		
N° de golpes	17	23	27	35		
Suelo Húmedo + Cápsula (gr)	47,40	40,80	40,60	42,00		
Suelo Seco + Cápsula (gr)	37,54	33,07	33,01	34,58		
Peso del agua (gr)	9,86	7,73	7,59	7,42		
Peso de la Cápsula (gr)	12,7	13	12,40	12,7		
Peso Suelo seco (gr)	24,84	20,07	20,61	21,88		
Porcentaje de Humedad (%)	39,69	38,52	36,83	33,91		
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO						
LÍMITE LÍQUIDO 						
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO						
Cápsula	1	2	3		Límite Líquido (LL)	
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	15,89	16,13	15,85		37	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	15,37	15,61	15,40		Límite Plástico (LP)	
Peso de cápsula (gr)	13,70	14,00	14,00		32	
Peso de suelo seco (gr)	1,67	1,61	1,40		Índice de plasticidad (IP)	
Peso del agua (gr)	0,52	0,52	0,45		5	
Contenido de humedad (%)	31,14	32,30	32,14			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

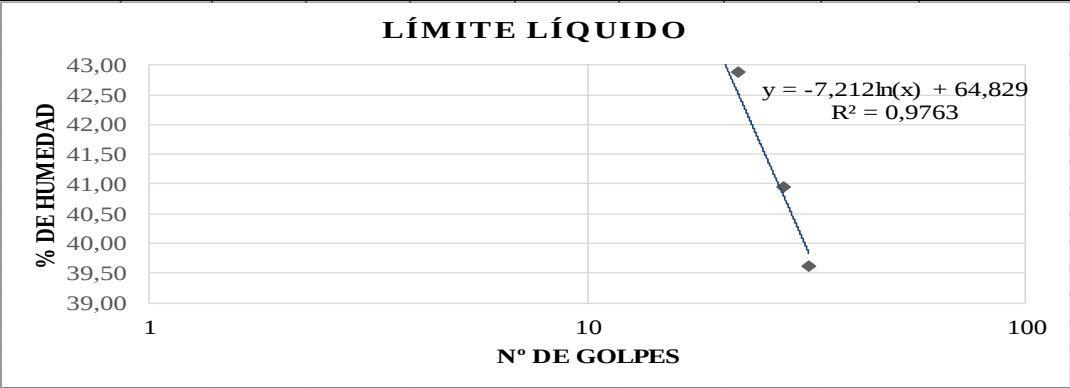
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"						
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA						
INGENIERÍA CIVIL						
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"						
LÍMITES DE ATTERBERG - MUESTRA NATURAL+5% CAL+2% SAL						
Ubicación: Barrio Monte Cristo						
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay						
Normas: ASTM D4318						
Fecha: 19/03/2024						
Masa de la Muestra: 300 gr.						
ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO DEL SUELO						
Capsula N°	1	2	3	4		
N° de golpes	18	25	27	35		
Suelo Húmedo + Cápsula (gr)	37,90	40,90	43,10	45,39		
Suelo Seco + Cápsula (gr)	30,43	32,96	34,3	36,22		
Peso del agua (gr)	7,47	7,94	8,8	9,17		
Peso de la Cápsula (gr)	12,7	13,8	12,40	12,7		
Peso Suelo seco (gr)	17,73	19,16	21,9	23,52		
Porcentaje de Humedad (%)	42,13	41,44	40,18	38,99		
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO						
LÍMITE LÍQUIDO 						
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO						
Cápsula	1	2	3		Límite Líquido (LL)	
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	15,99	16,05	15,15		41	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	15,18	15,43	14,41		Límite Plástico (LP)	
Peso de cápsula (gr)	12,90	13,70	12,40		36	
Peso de suelo seco (gr)	2,28	1,73	2,01		Índice de plasticidad (IP)	
Peso del agua (gr)	0,81	0,62	0,74		5	
Contenido de humedad (%)	35,53	35,84	36,82			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

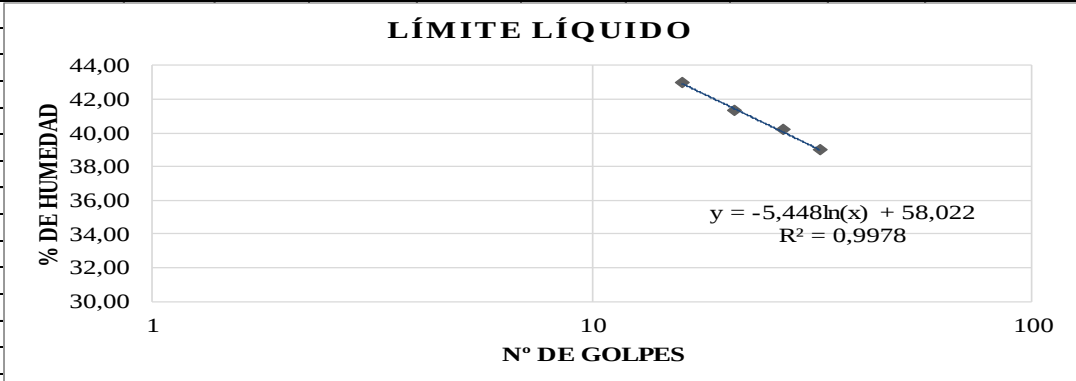
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL						
“COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL”						
LÍMITES DE ATTERBERG - MUESTRA NATURAL + 4% CAL + 3% SAL						
Ubicación: Barrio Monte Cristo						
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay						
Normas: ASTM D4318						
Fecha: 19/03/2024						
Masa de la Muestra: 300 gr.						
ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO DEL SUELO						
Capsula N°	1	2	3	4		
N° de golpes	18	22	28	32		
Suelo Húmedo + Cápsula (gr)	26,49	25,70	31,68	26,54		
Suelo Seco + Cápsula (gr)	22,06	21,79	26,44	22,9		
Peso del agua (gr)	4,43	3,91	5,24	3,64		
Peso de la Cápsula (gr)	11,93	12,67	13,64	13,71		
Peso Suelo seco (gr)	10,13	9,12	12,8	9,19		
Porcentaje de Humedad (%)	43,73	42,87	40,94	39,61		
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO						
LÍMITE LÍQUIDO 						
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO						
Cápsula	1	2	3		Límite Líquido (LL)	
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	14,08	14,62	14,69		42	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	13,58	14,08	14,20		Límite Plástico (LP)	
Peso de cápsula (gr)	12,24	12,67	12,88		38	
Peso de suelo seco (gr)	1,34	1,41	1,32		Índice de plasticidad (IP)	
Peso del agua (gr)	0,50	0,54	0,49		4	
Contenido de humedad (%)	37,31	38,30	37,12			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

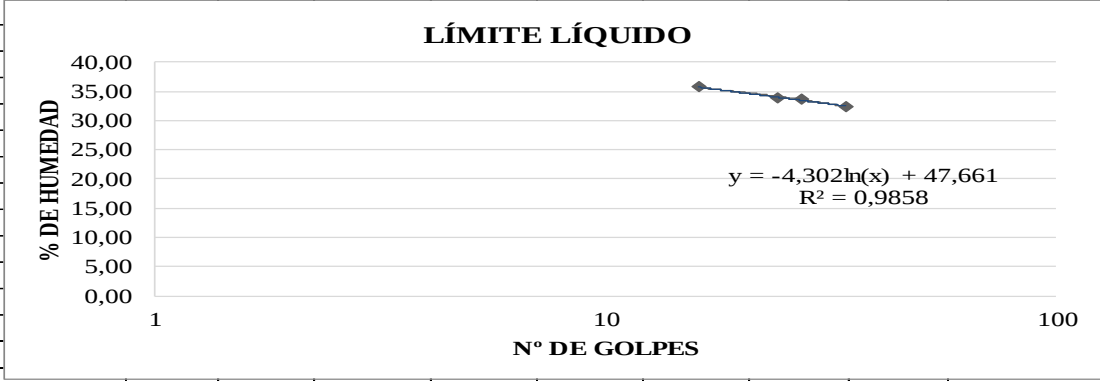
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

					
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"					
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA					
INGENIERÍA CIVIL					
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"					
LÍMITES DE ATTERBERG - MUESTRA NATURAL + 3% CAL + 4% SAL					
Ubicación: Barrio Monte Cristo					
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay					
Normas: ASTM D4318					
Fecha: 19/03/2024					
Masa de la Muestra: 300 gr.					
ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO DEL SUELO					
Capsula N°	1	2	3	4	
N° de golpes	16	21	27	33	
Suelo Húmedo + Cápsula (gr)	42,48	43,69	42,66	40,33	
Suelo Seco + Cápsula (gr)	33,7	34,6	34,2	32,7	
Peso del agua (gr)	8,78	9,09	8,46	7,63	
Peso de la Cápsula (gr)	13,26	12,61	13,13	13,11	
Peso Suelo seco (gr)	20,44	21,99	21,07	19,59	
Porcentaje de Humedad (%)	42,95	41,34	40,15	38,95	
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO					
LÍMITE LÍQUIDO 					
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO					
Cápsula	1	2	3		Límite Líquido (LL)
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	16,00	17,75	17,20		40
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	14,80	16,40	15,90		Límite Plástico (LP)
Peso de cápsula (gr)	11,54	12,64	12,35		36
Peso de suelo seco (gr)	3,26	3,76	3,55		Índice de plasticidad (IP)
Peso del agua (gr)	1,20	1,35	1,30		4
Contenido de humedad (%)	36,81	35,90	36,62		

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

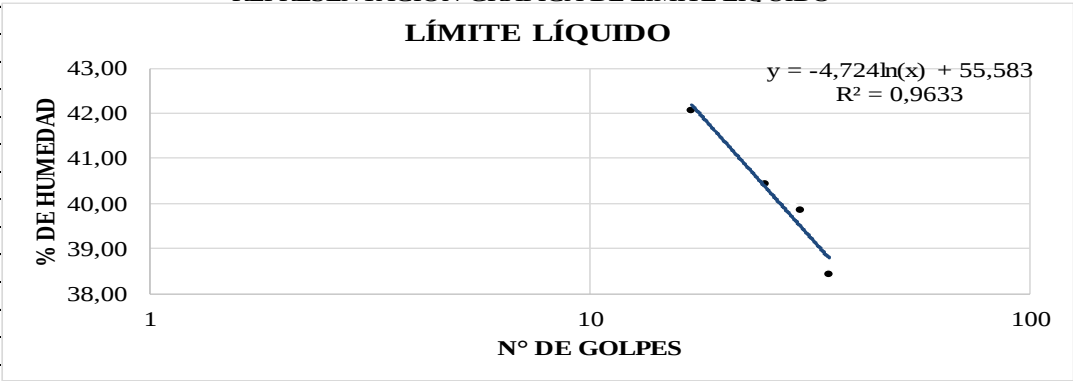
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL						
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"						
LÍMITES DE ATTERBERG - MUESTRA NATURAL						
Ubicación: Barrio Santiago						
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay						
Normas: ASTM D4318						
Fecha: 10/04/2024						
Masa de la Muestra: 300 gr.						
ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO DEL SUELO						
Capsula N°	1	2	3	4		
N° de golpes	16	24	27	34		
Suelo Húmedo + Cápsula (gr)	42,68	39,89	36,67	39,91		
Suelo Seco + Cápsula (gr)	35,4	33,5	30,9	34,1		
Peso del agua (gr)	7,28	6,39	5,77	5,81		
Peso de la Cápsula (gr)	15,03	14,61	13,78	16,18		
Peso Suelo seco (gr)	20,37	18,89	17,12	17,92		
Porcentaje de Humedad (%)	35,74	33,83	33,70	32,42		
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO						
LÍMITE LÍQUIDO 						
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO						
Cápsula	1	2	3			Límite Líquido (LL)
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	22,59	22,00	19,11			34
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	21,60	21,10	18,30			Límite Plástico (LP)
Peso de cápsula (gr)	17,15	17,20	14,59			22
Peso de suelo seco (gr)	4,45	3,90	3,71			Índice de plasticidad (IP)
Peso del agua (gr)	0,99	0,90	0,81			12
Contenido de humedad (%)	22,25	23,08	21,83			Índice de Grupo (IG)
						9

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

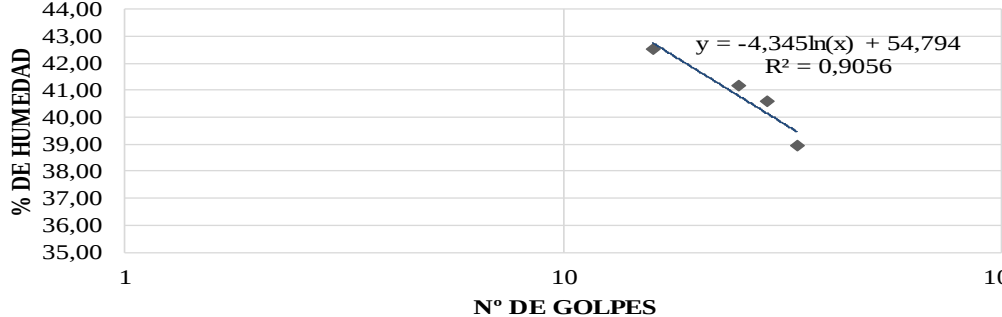
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL						
“COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL”						
LÍMITES DE ATTERBERG - MUESTRA NATURAL + 5% CAL						
Ubicación: Barrio Santiago						
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay						
Normas: ASTM D4318						
Fecha: 10/04/2024						
Masa de la Muestra: 300 gr.						
ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO DEL SUELO						
Capsula N°	1	2	3	4		
N° de golpes	17	25	30	35		
Suelo Húmedo + Cápsula (gr)	36,14	39,23	37,63	38,22		
Suelo Seco + Cápsula (gr)	29,6	32	31	31,4		
Peso del agua (gr)	6,54	7,23	6,63	6,82		
Peso de la Cápsula (gr)	14,06	14,13	14,37	13,67		
Peso Suelo seco (gr)	15,54	17,87	16,63	17,73		
Porcentaje de Humedad (%)	42,08	40,46	39,87	38,47		
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO 						
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO						
Cápsula	1	2	3		Límite Líquido (LL)	
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	19,53	20,05	17,30		40	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	18,60	19,20	16,40		Límite Plástico (LP)	
Peso de cápsula (gr)	14,98	16,33	13,31		29	
Peso de suelo seco (gr)	3,62	2,87	3,09		Índice de plasticidad (IP)	
Peso del agua (gr)	0,93	0,85	0,90		11	
Contenido de humedad (%)	25,69	29,62	29,13			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

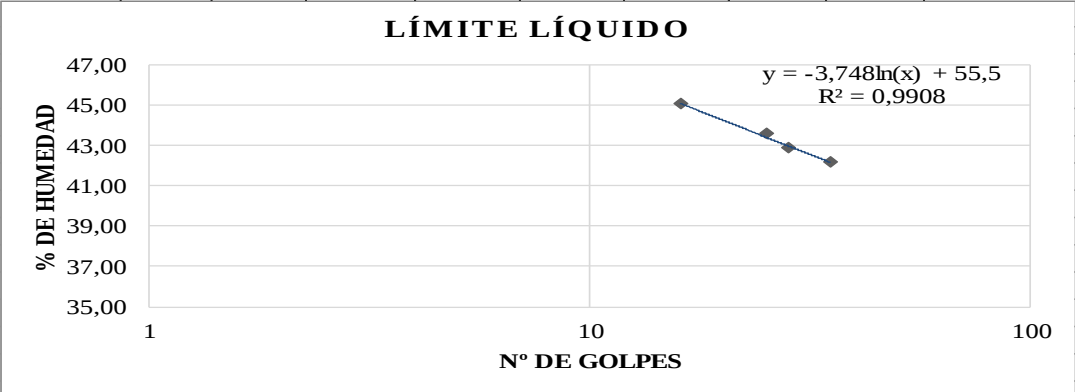
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"						
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA						
INGENIERÍA CIVIL						
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"						
LÍMITES DE ATTERBERG - MUESTRA NATURAL + 7% CAL						
Ubicación: Barrio Santiago						
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay						
Normas: ASTM D4318						
Fecha: 17/04/2024						
Masa de la Muestra: 300 gr.						
ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO DEL SUELO						
Capsula N°	1	2	3	4		
N° de golpes	16	25	29	34		
Suelo Húmedo + Cápsula (gr)	30,78	33,80	35,29	35,58		
Suelo Seco + Cápsula (gr)	24,7	27,8	29,2	29,7		
Peso del agua (gr)	6,08	6	6,09	5,88		
Peso de la Cápsula (gr)	10,4	13,22	14,19	14,6		
Peso Suelo seco (gr)	14,3	14,58	15,01	15,1		
Porcentaje de Humedad (%)	42,52	41,15	40,57	38,94		
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO						
LÍMITE LÍQUIDO 						
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO						
Cápsula	1	2	3		Límite Líquido (LL)	
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	18,23	18,90	17,37		41	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	17,10	17,80	16,20		Límite Plástico (LP)	
Peso de cápsula (gr)	13,63	14,13	12,54		32	
Peso de suelo seco (gr)	3,47	3,67	3,66		Índice de plasticidad (IP)	
Peso del agua (gr)	1,13	1,10	1,17		9	
Contenido de humedad (%)	32,56	29,97	31,97			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

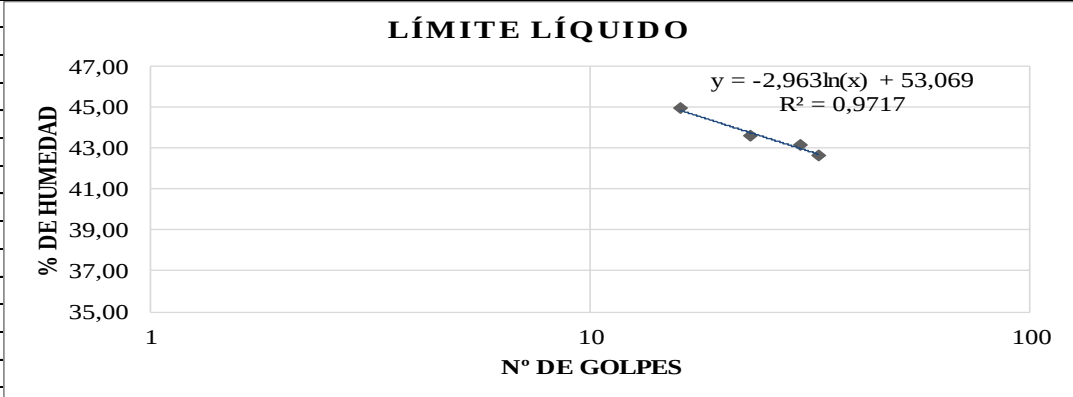
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"						
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA						
INGENIERÍA CIVIL						
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"						
LÍMITES DE ATTERBERG - MUESTRA NATURAL + 6% CAL + 1% SAL						
Ubicación: Barrio Santiago						
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay						
Normas: ASTM D4318						
Fecha: 17/04/2024						
Masa de la Muestra: 300 gr.						
ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO DEL SUELO						
Capsula N°	1	2	3	4		
N° de golpes	16	25	28	35		
Suelo Húmedo + Cápsula (gr)	48,38	48,20	45,62	39,34		
Suelo Seco + Cápsula (gr)	37,31	37,68	35,73	31,37		
Peso del agua (gr)	11,07	10,52	9,89	7,97		
Peso de la Cápsula (gr)	12,75	13,55	12,67	12,47		
Peso Suelo seco (gr)	24,56	24,13	23,06	18,9		
Porcentaje de Humedad (%)	45,07	43,60	42,89	42,17		
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO						
LÍMITE LÍQUIDO 						
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO						
Cápsula	1	2	3			Límite Líquido (LL)
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	16,54	17,97	15,85			43
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	15,64	16,97	15,08			Límite Plástico (LP)
Peso de cápsula (gr)	13,00	14,10	12,85			34
Peso de suelo seco (gr)	2,64	2,87	2,23			Índice de plasticidad (IP)
Peso del agua (gr)	0,90	1,00	0,77			9
Contenido de humedad (%)	34,09	34,84	34,53			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"						
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA						
INGENIERÍA CIVIL						
“COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL”						
LÍMITES DE ATTERBERG - MUESTRA NATURAL + 5% CAL + 2% SAL						
Ubicación: Barrio Santiago						
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay						
Normas: ASTM D4318						
Fecha: 17/04/2024						
Masa de la Muestra: 300 gr.						
ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO DEL SUELO						
Capsula N°	1	2	3	4		
N° de golpes	16	23	30	33		
Suelo Húmedo + Cápsula (gr)	49,02	48,18	44,57	49,18		
Suelo Seco + Cápsula (gr)	37,73	37,34	34,73	38,22		
Peso del agua (gr)	11,29	10,84	9,84	10,96		
Peso de la Cápsula (gr)	12,6	12,47	11,94	12,52		
Peso Suelo seco (gr)	25,13	24,87	22,79	25,7		
Porcentaje de Humedad (%)	44,93	43,59	43,18	42,65		
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO						
LÍMITE LÍQUIDO 						
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO						
Cápsula	1	2	3		Límite Líquido (LL)	
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	15,25	15,20	15,30		43	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	14,64	14,57	14,63		Límite Plástico (LP)	
Peso de cápsula (gr)	12,90	12,80	12,70		35	
Peso de suelo seco (gr)	1,74	1,77	1,93		Índice de plasticidad (IP)	
Peso del agua (gr)	0,61	0,63	0,67		8	
Contenido de humedad (%)	35,06	35,59	34,72			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

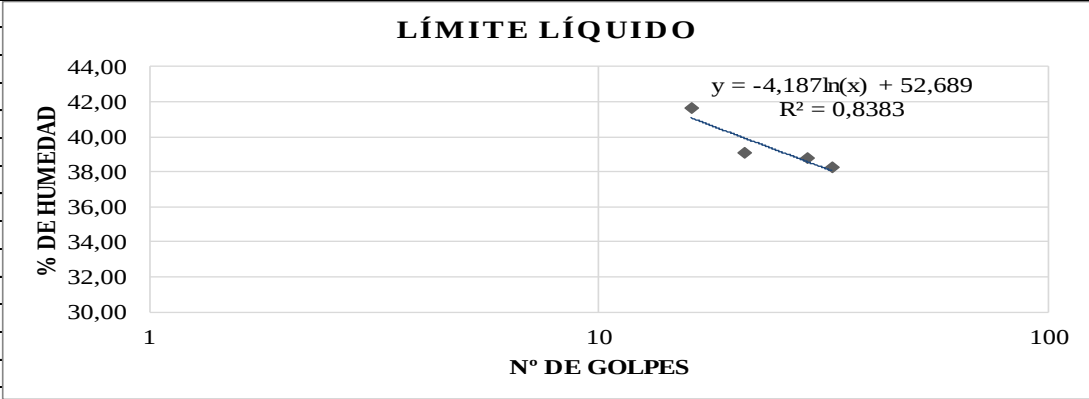
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL						
“COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL”						
LÍMITES DE ATTERBERG - MUESTRA NATURAL + 4% CAL + 3% SAL						
Ubicación: Barrio Santiago						
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay						
Normas: ASTM D4318						
Fecha: 18/04/2024						
Masa de la Muestra: 300 gr.						
ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO DEL SUELO						
Capsula N°	1	2	3	4		
N° de golpes	19	22	26	33		
Suelo Húmedo + Cápsula (gr)	43,50	44,90	45,60	47,00		
Suelo Seco + Cápsula (gr)	34,7	35,5	36,5	37,5		
Peso del agua (gr)	8,8	9,4	9,1	9,5		
Peso de la Cápsula (gr)	13,65	12,68	13,50	12,68		
Peso Suelo seco (gr)	21,05	22,82	23	24,82		
Porcentaje de Humedad (%)	41,81	41,19	39,57	38,28		
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO						
LÍMITE LÍQUIDO 						
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO						
Cápsula	1	2	3		Límite Líquido (LL)	
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	15,30	15,80	16,80		40	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	14,80	15,30	16,10		Límite Plástico (LP)	
Peso de cápsula (gr)	13,30	13,80	13,96		33	
Peso de suelo seco (gr)	1,50	1,50	2,14		Índice de plasticidad (IP)	
Peso del agua (gr)	0,50	0,50	0,70		7	
Contenido de humedad (%)	33,33	33,33	32,71			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

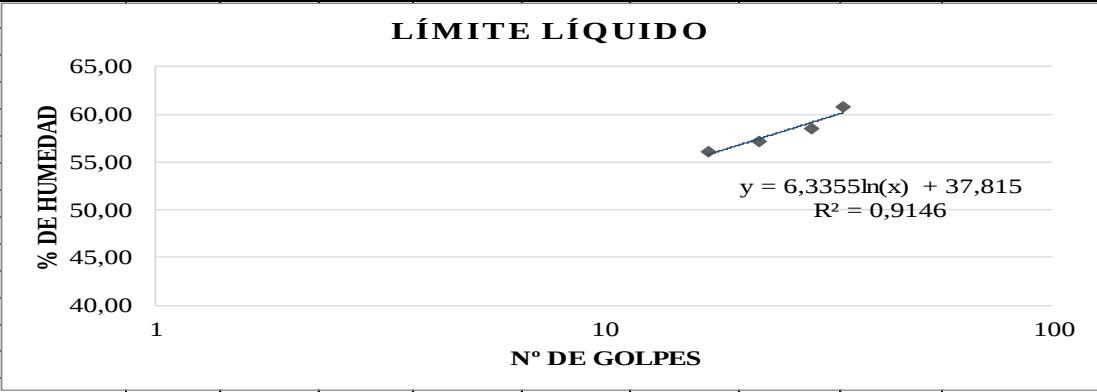
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"						
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA						
INGENIERÍA CIVIL						
“COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL”						
LÍMITES DE ATTERBERG - MUESTRA NATURAL + 3% CAL + 4% SAL						
Ubicación: Barrio Santiago						
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay						
Normas: ASTM D4318						
Fecha: 18/04/2024						
Masa de la Muestra: 300 gr.						
ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO DEL SUELO						
Capsula N°	1	2	3	4		
N° de golpes	16	21	29	33		
Suelo Húmedo + Cápsula (gr)	34,71	40,29	32,75	37,18		
Suelo Seco + Cápsula (gr)	28,8	33,8	28,4	31,4		
Peso del agua (gr)	5,91	6,49	4,35	5,78		
Peso de la Cápsula (gr)	14,59	17,19	17,18	16,28		
Peso Suelo seco (gr)	14,21	16,61	11,22	15,12		
Porcentaje de Humedad (%)	41,59	39,07	38,77	38,23		
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO						
LÍMITE LÍQUIDO 						
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO						
Cápsula	1	2	3		Límite Líquido (LL)	
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	22,22	18,74	19,65		39	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	20,80	17,40	18,40		Límite Plástico (LP)	
Peso de cápsula (gr)	16,40	13,40	14,60		33	
Peso de suelo seco (gr)	4,40	4,00	3,80		Índice de plasticidad (IP)	
Peso del agua (gr)	1,42	1,34	1,25		6	
Contenido de humedad (%)	32,27	33,50	32,89			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

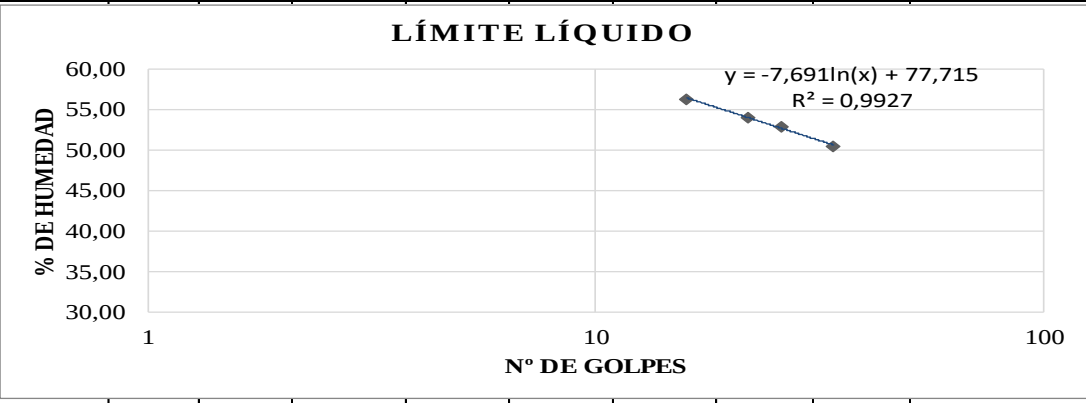
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"						
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA						
INGENIERÍA CIVIL						
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"						
LÍMITES DE ATTERBERG - MUESTRA NATURAL						
Ubicación: Barrio San Blas						
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay						
Normas: ASTM D4318						
Fecha: 20/05/2024						
Masa de la Muestra: 300 gr.						
ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO DEL SUELO						
Capsula N°	1	2	3	4		
N° de golpes	17	22	29	34		
Suelo Húmedo + Cápsula (gr)	47,51	51,84	48,98	47,47		
Suelo Seco + Cápsula (gr)	35,47	39,86	36,73	36,37		
Peso del agua (gr)	12,04	11,98	12,25	11,10		
Peso de la Cápsula (gr)	14	18,9	15,77	18,11		
Peso Suelo seco (gr)	21,47	20,96	20,96	18,26		
Porcentaje de Humedad (%)	56,08	57,16	58,44	60,79		
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO						
LÍMITE LÍQUIDO 						
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO						
Cápsula	1	2	3			Límite Líquido (LL)
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	21,65	17,83	16,15			58
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	20,50	16,80	15,09			Límite Plástico (LP)
Peso de cápsula (gr)	16,54	13,14	11,31			28
Peso de suelo seco (gr)	3,96	3,66	3,78			Índice de plasticidad (IP)
Peso del agua (gr)	1,15	1,03	1,06			30
Contenido de humedad (%)	29,04	28,14	28,04			Índice de Grupo (IG)
						20

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

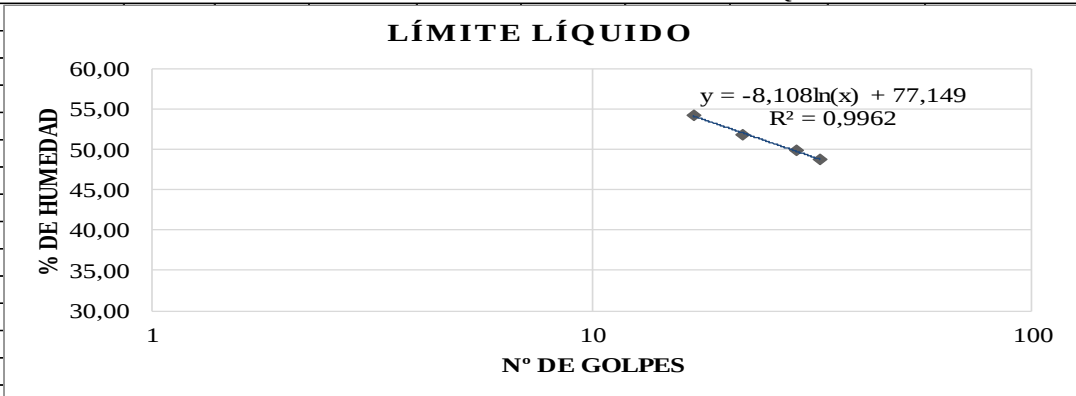
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"						
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA						
INGENIERÍA CIVIL						
“COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL”						
LÍMITES DE ATTERBERG - MUESTRA NATURAL + 12,5% CAL						
Ubicación: Barrio San Blas						
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay						
Normas: ASTM D4318						
Fecha: 21/05/2024						
Masa de la Muestra: 300 gr.						
ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO DEL SUELO						
Capsula N°	1	2	3	4		
N° de golpes	16	22	26	34		
Suelo Húmedo + Cápsula (gr)	47,17	53,16	49,72	57,08		
Suelo Seco + Cápsula (gr)	35,59	39,7	37,64	44,29		
Peso del agua (gr)	11,58	13,46	12,08	12,79		
Peso de la Cápsula (gr)	15	14,8	14,80	18,91		
Peso Suelo seco (gr)	20,59	24,9	22,84	25,38		
Porcentaje de Humedad (%)	56,24	54,06	52,89	50,39		
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO						
LÍMITE LÍQUIDO 						
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO						
Cápsula	1	2	3		Límite Líquido (LL)	
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	18,27	17,26	17,49		53	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	17,52	16,62	16,85		Límite Plástico (LP)	
Peso de cápsula (gr)	14,36	13,72	14,10		23	
Peso de suelo seco (gr)	3,16	2,90	2,75		Índice de plasticidad (IP)	
Peso del agua (gr)	0,75	0,64	0,64		30	
Contenido de humedad (%)	23,73	22,07	23,27			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

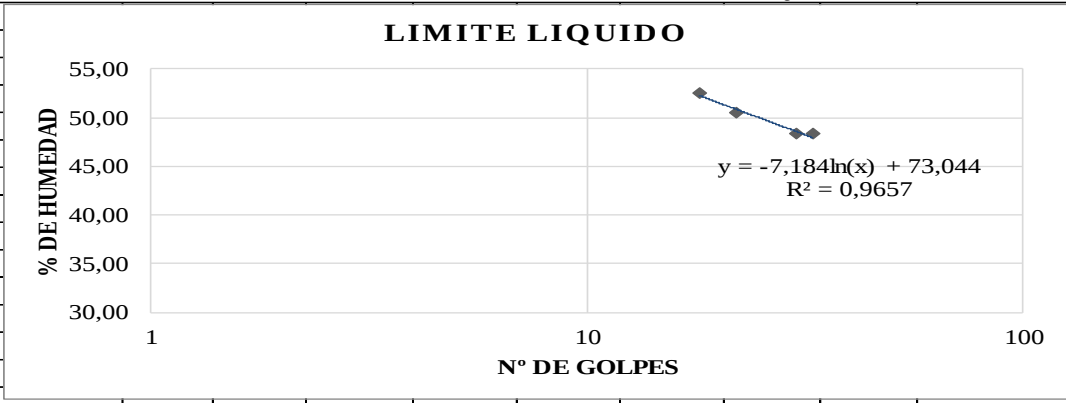
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"						
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA						
INGENIERÍA CIVIL						
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"						
LÍMITES DE ATTERBERG - MUESTRA NATURAL + 10,5% CAL + 2% SAL						
Ubicación: Barrio San Blas						
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay						
Normas: ASTM D4318						
Fecha: 21/05/2024						
Masa de la Muestra: 300 gr.						
ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO DEL SUELO						
Capsula N°	1	2	3	4		
N° de golpes	17	22	29	33		
Suelo Húmedo + Cápsula (gr)	43,87	41,03	46,62	43,11		
Suelo Seco + Cápsula (gr)	33	31,15	35,38	33,23		
Peso del agua (gr)	10,87	9,88	11,24	9,88		
Peso de la Cápsula (gr)	12,97	12,11	12,89	12,97		
Peso Suelo seco (gr)	20,03	19,04	22,49	20,26		
Porcentaje de Humedad (%)	54,27	51,89	49,98	48,77		
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO						
LÍMITE LÍQUIDO 						
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO						
Cápsula	1	2	3		Límite Líquido (LL)	
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	14,80	14,50	14,30		51	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	14,40	14,13	13,88		Límite Plástico (LP)	
Peso de cápsula (gr)	12,50	12,44	11,90		21	
Peso de suelo seco (gr)	1,90	1,69	1,98		Índice de plasticidad (IP)	
Peso del agua (gr)	0,40	0,37	0,42		30	
Contenido de humedad (%)	21,05	21,89	21,21			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

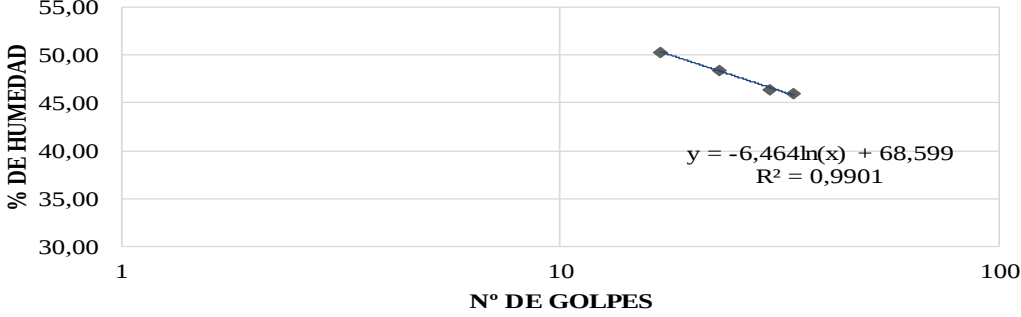
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"						
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA						
INGENIERÍA CIVIL						
“COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL”						
LÍMITES DE ATTERBERG - MUESTRA NATURAL + 8,5% CAL + 4% SAL						
Ubicación: Barrio San Blas						
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay						
Normas: ASTM D4318						
Fecha: 21/05/2024						
Masa de la Muestra: 300 gr.						
ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO DEL SUELO						
Capsula N°	1	2	3	4		
N° de golpes	18	22	30	33		
Suelo Húmedo + Cápsula (gr)	30,28	37,14	34,20	42,45		
Suelo Seco + Cápsula (gr)	24,28	29,03	26,39	33,28		
Peso del agua (gr)	6	8,11	7,81	9,17		
Peso de la Cápsula (gr)	12,86	12,98	10,21	14,3		
Peso Suelo seco (gr)	11,42	16,05	16,18	18,98		
Porcentaje de Humedad (%)	52,54	50,53	48,27	48,31		
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO						
						
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO						
Cápsula	1	2	3		Límite Líquido (LL)	
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	15,56	14,10	15,10		50	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	15,29	13,80	14,75		Límite Plástico (LP)	
Peso de cápsula (gr)	13,99	12,36	13,09		21	
Peso de suelo seco (gr)	1,30	1,44	1,66		Índice de plasticidad (IP)	
Peso del agua (gr)	0,27	0,30	0,35		29	
Contenido de humedad (%)	20,77	20,83	21,08			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

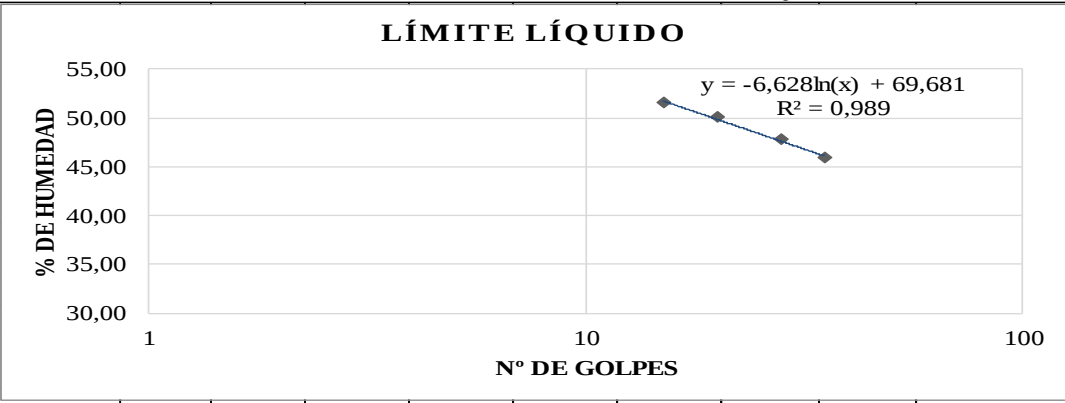
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL						
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"						
LÍMITES DE ATTERBERG - MUESTRA NATURAL + 7,5% CAL + 5% SAL						
Ubicación: Barrio San Blas						
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay						
Normas: ASTM D4318						
Fecha: 21/05/2024						
Masa de la Muestra: 300 gr.						
ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO DEL SUELO						
Capsula N°	1	2	3	4		
N° de golpes	17	23	30	34		
Suelo Húmedo + Cápsula (gr)	41,29	43,62	42,91	48,36		
Suelo Seco + Cápsula (gr)	33,74	35,19	34,87	39,27		
Peso del agua (gr)	7,55	8,43	8,04	9,09		
Peso de la Cápsula (gr)	18,73	17,77	17,52	19,51		
Peso Suelo seco (gr)	15,01	17,42	17,35	19,76		
Porcentaje de Humedad (%)	50,30	48,39	46,34	46,00		
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO LÍMITE LÍQUIDO 						
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO						
Cápsula	1	2	3			Límite Líquido (LL)
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	22,66	18,98	21,67			48
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	22,33	18,52	21,14			Límite Plástico (LP)
Peso de cápsula (gr)	20,70	16,25	18,40			20
Peso de suelo seco (gr)	1,63	2,27	2,74			Índice de plasticidad (IP)
Peso del agua (gr)	0,33	0,46	0,53			28
Contenido de humedad (%)	20,25	20,26	19,34			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

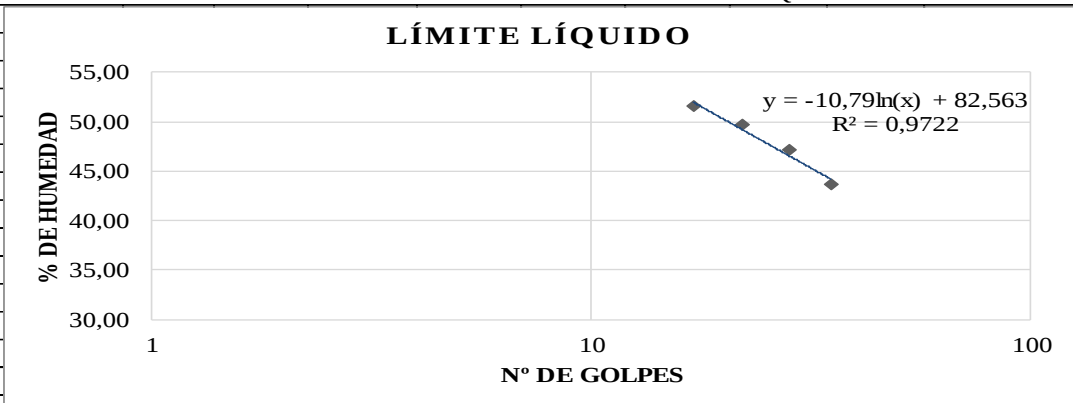
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO"						
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA						
INGENIERÍA CIVIL						
“COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL”						
LÍMITES DE ATTERBERG - MUESTRA NATURAL + 6,5% CAL + 6% SAL						
Ubicación: Barrio San Blas						
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay						
Normas: ASTM D4318						
Fecha: 23/05/2024						
Masa de la Muestra: 300 gr.						
ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO DEL SUELO						
Capsula N°	1	2	3	4		
N° de golpes	15	20	28	35		
Suelo Húmedo + Cápsula (gr)	49,25	52,05	47,06	47,67		
Suelo Seco + Cápsula (gr)	37,93	41,53	37,02	38,07		
Peso del agua (gr)	11,32	10,52	10,04	9,6		
Peso de la Cápsula (gr)	15,95	20,54	15,99	17,16		
Peso Suelo seco (gr)	21,98	20,99	21,03	20,91		
Porcentaje de Humedad (%)	51,50	50,12	47,74	45,91		
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO						
LÍMITE LÍQUIDO 						
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE PLÁSTICO						
Cápsula	1	2	3		Límite Líquido (LL)	
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	15,12	15,36	15,85		48	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	14,42	14,49	15,03		Límite Plástico (LP)	
Peso de cápsula (gr)	11,00	10,40	11,00		21	
Peso de suelo seco (gr)	3,42	4,09	4,03		Índice de plasticidad (IP)	
Peso del agua (gr)	0,70	0,87	0,82		28	
Contenido de humedad (%)	20,47	21,27	20,35			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.

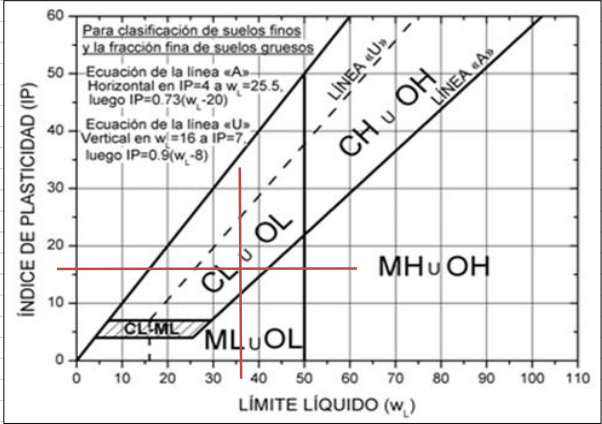
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL						
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"						
LÍMITES DE ATTERBERG - MUESTRA NATURAL + 5,5% CAL + 7% SAL						
Ubicación: Barrio San Blas						
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay						
Normas: ASTM D4318						
Fecha: 23/05/2024						
Masa de la Muestra: 300 gr.						
ENSAYO PARA DETERMINAR EL LÍMITE LÍQUIDO DEL SUELO						
Capsula N°	1	2	3	4		
N° de golpes	17	22	28	35		
Suelo Húmedo + Cápsula (gr)	43,31	48,46	45,97	52,50		
Suelo Seco + Cápsula (gr)	32,78	36,53	35,62	40,97		
Peso del agua (gr)	10,53	11,93	10,35	11,53		
Peso de la Cápsula (gr)	12,35	12,49	13,67	14,56		
Peso Suelo seco (gr)	20,43	24,04	21,95	26,41		
Porcentaje de Humedad (%)	51,54	49,63	47,15	43,66		
REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LÍMITE LÍQUIDO						
LÍMITE LÍQUIDO 						
DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO						
Cápsula	1	2	3		Límite Líquido (LL)	
Peso de suelo húmedo + Cápsula (gr)	17,45	16,38	16,89		48	
Peso de suelo seco + Cápsula (gr)	16,22	15,29	15,95		Límite Plástico (LP)	
Peso de cápsula (gr)	10,50	10,13	12,00		21	
Peso de suelo seco (gr)	5,72	5,16	3,95		Índice de plasticidad (IP)	
Peso del agua (gr)	1,23	1,09	0,94		27	
Contenido de humedad (%)	21,50	21,12	23,80			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.

ANEXO 5
CLASIFICACIÓN DE SUCS

						UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA INGENIERÍA CIVIL									
“COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL”															
CLASIFICACIÓN MUESTRA NATURAL															
Ubicación: Barrio Monte Cristo Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguay Normas: SUCS Fecha: 14/03/2024															
CLASIFICACIÓN SEGÚN SUCS															
LL	36			IP	16			CARTA DE PLASTICIDAD DE CASA GRANDE							
% Pasante N°. 200 >50% SI FINO															
Límite Líquido < 50				Límite Líquido >=50											
SI				NO											
Abajo de la Línea A IP<4	Arriba de la Línea A 4<IP<7	Arriba de la Línea A IP>7	Abajo de la Línea A		Arriba de la Línea A										
NO	NO	SI	NO		NO										
OL-ML	ML-OL	CL	MH	OH	CH										
CL															
CLASIFICACIÓN DEL SUELO						DESCRIPCIÓN									
SUCS: CL						ARCILLA INORGÁNICA DE BAJA PLASTICIDAD									

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA INGENIERÍA CIVIL

“COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL”

CLASIFICACIÓN MUESTRA NATURAL

Ubicación: Barrio Santiago

Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguay

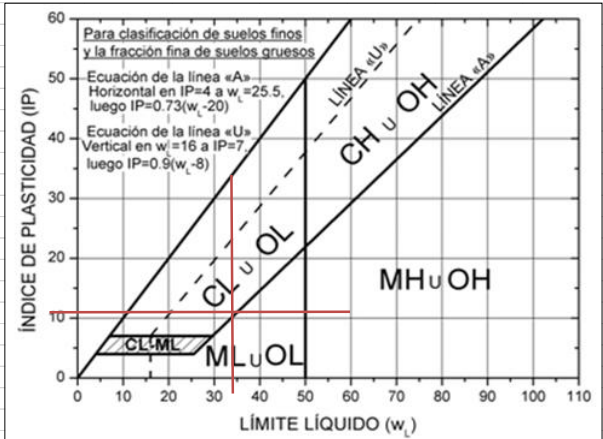
Normas: SUCS

Fecha: 13/04/2024

CLASIFICACIÓN SEGÚN SUCS

LL	34	IP	12
% Pasante N°. 200 >50%			
SI FINO			
Límite Líquido < 50		Límite Líquido >=50	
SI		NO	
Abajo de la Línea A IP<4	Arriba de la Línea A 4<IP<7	Arriba de la Línea A IP>7	Abajo de la Línea A
NO	NO	SI	NO
OL-ML	ML-OL	CL	MH OH CH
CL			
CLASIFICACIÓN DEL SUELO			
SUCS:	CL		

CARTA DE PLASTICIDAD DE CASA GRANDE



Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO

FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA INGENIERÍA CIVIL

“COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL”

CLASIFICACIÓN MUESTRA NATURAL

Ubicación: Barrio San Blas

Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguay

Normas: SUCS

Fecha: 23/05/2024

CLASIFICACIÓN SEGÚN SUCS

LL	58	IP	30
% Pasante N°. 200 >50%			
SI FINO			
Límite Líquido < 50		Límite Líquido >=50	
SI		NO	
Abajo de la Línea A IP<4	Arriba de la Línea A 4<IP<7	Arriba de la Línea A IP>7	Abajo de la Línea A
NO	NO	NO	SI
OL-ML	ML-OL	CL	MH OH CH

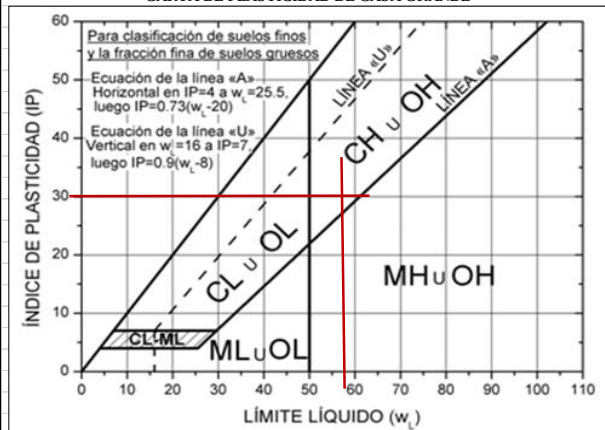
CH

CLASIFICACIÓN DEL SUELO

SUCS:

CH

CARTA DE PLASTICIDAD DE CASA GRANDE



DESCRIPCIÓN

ARCILLA INORGÁNICA DE ALTA PLASTICIDAD

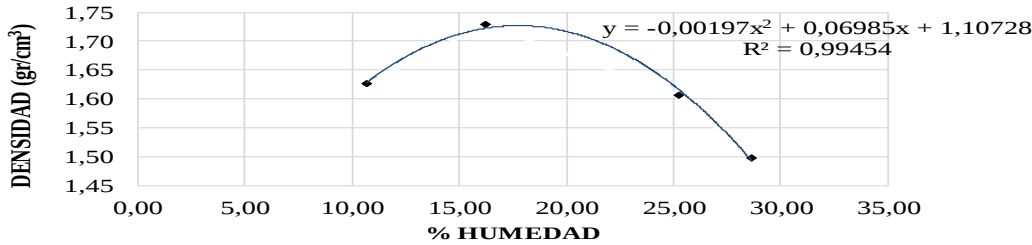
Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.

ANEXO 6

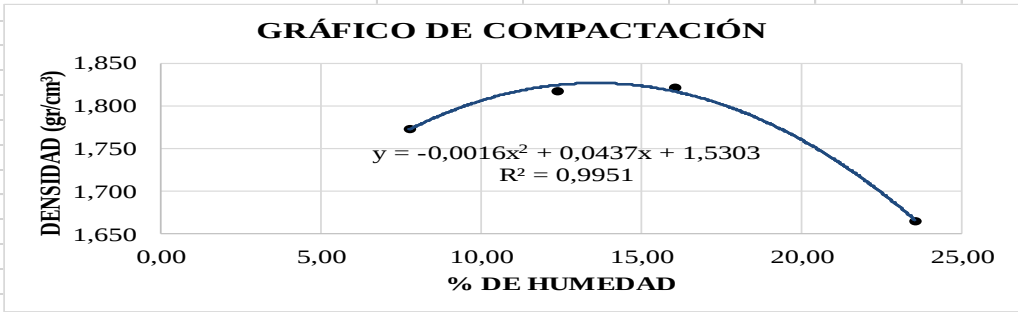
ENSAYOS DE COMPACTACIÓN DE
PROCTOR MODIFICADO 180

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL					
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"					
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MUESTRA NATURAL Ubicación: Barrio Monte Cristo Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay Normas: ASTM D1557. Proctor T-180 Masa de la Muestra: 25000 gr. Fecha: 21/03/2024					
Muestra: 5000 gr		Volumen:	2124,0	cm³	
PROCESO DE COMPACTACIÓN					
Nº de capas	5	5	5	5	
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde (gr)	10328	10771	10780	10595	
Peso del molde (gr)	6505	6505	6505	6505	
Peso suelo húmedo (gr)	3823	4266	4275	4090	
Volumén de la muestra (cm³)	2124	2124	2124	2124	
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	1,80	2,01	2,01	1,93	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD					
Cápsula Nº	1	2	3	4	
Peso suelo húmedo + capsula (gr)	42,00	45,00	48,60	44,30	
Peso suelo seco + cápsula (gr)	39,20	40,40	41,50	37,10	
Peso del agua (gr)	2,8	4,6	7,1	7,20	
Peso de la cápsula (gr)	13	12	13,4	12	
Peso suelo seco (gr)	26,2	28,4	28,1	25,10	
Contenido de humedad (%)	10,69	16,20	25,27	28,69	
Densidad suelo seco (gr/cm³)	1,63	1,73	1,61	1,50	
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA					
GRÁFICO DE COMPACTACIÓN 					
Densidad Máxima	1,73 gr/cm³				
Humedad Óptima	17,73 %				

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

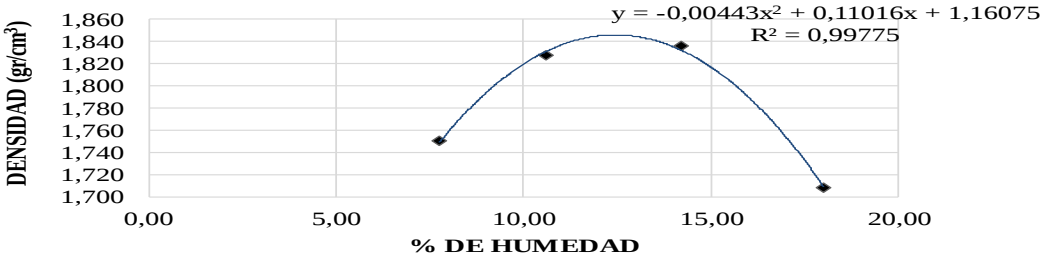
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL					
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"					
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MUESTRA NATURAL + 5% CAL					
Ubicación: Barrio Monte Cristo					
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay					
Normas: ASTM D1557. Proctor T-180					
Fecha: 25/03/2024					
Masa de la Muestra: 25000 gr.					
Muestra: 5000 gr		Volumen:	2124,0	cm ³	
PROCESO DE COMPACTACIÓN					
Nº de capas	5	5	5	5	
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde (gr)	10566,92	10843,54	10996,48	10876,23	
Peso del molde (gr)	6505	6505	6505	6505	
Peso suelo húmedo (gr)	4061,92	4338,54	4491,48	4371,23	
Volumén de la muestra (cm ³)	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0	
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,912	2,043	2,115	2,058	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD					
Cápsula Nº	1	2	3	4	
Peso suelo húmedo + capsula (gr)	70,70	74,90	80,90	77,90	
Peso suelo seco + cápsula (gr)	66,90	68,70	72,20	66,60	
Peso del agua (gr)	3,8	6,2	8,7	11,30	
Peso de la cápsula (gr)	18	18,6	18	18,6	
Peso suelo seco (gr)	48,9	50,1	54,2	48,00	
Contenido de humedad (%)	7,77	12,38	16,05	23,54	
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,774	1,818	1,822	1,67	
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA					
GRÁFICO DE COMPACTACIÓN 					
Densidad Máxima	1,83	gr/cm ³			
Humedad Óptima	13,56	%			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

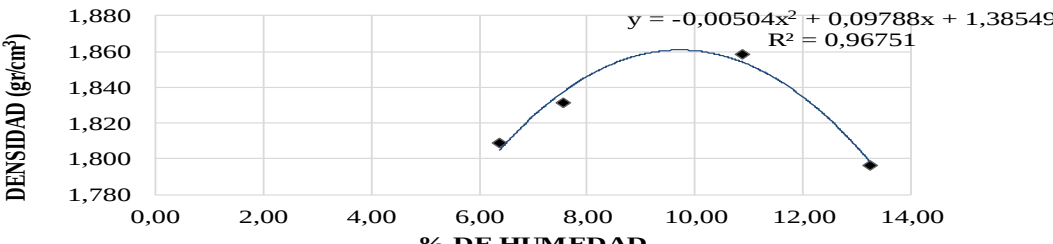
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL					
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"					
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MUESTRA NATURAL + 7% CAL					
Ubicación: Barrio Monte Cristo					
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay					
Normas: ASTM D1557. Proctor T-180					
Fecha: 03/04/2024					
Masa de la Muestra: 25000 gr.					
Muestra: 5000 gr		Volumen:	2124,0	cm³	
PROCESO DE COMPACTACIÓN					
Nº de capas	5	5	5	5	
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde (gr)	10512	10797	10957	10787	
Peso del molde (gr)	6505	6505	6505	6505	
Peso suelo húmedo (gr)	4007	4292	4452	4282	
Volumén de la muestra (cm³)	2124	2124	2124	2124	
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	1,89	2,02	2,10	2,02	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD					
Cápsula Nº	1	2	3	4	
Peso suelo húmedo + capsula (gr)	54,28	54,70	55,10	48,00	
Peso suelo seco + cápsula (gr)	51,30	50,80	49,70	42,60	
Peso del agua (gr)	2,98	3,9	5,4	5,40	
Peso de la cápsula (gr)	12,9	13,96	11,65	12,6	
Peso suelo seco (gr)	38,4	36,84	38,05	30,00	
Contenido de humedad (%)	7,76	10,59	14,19	18,00	
Densidad suelo seco (gr/cm³)	1,750	1,827	1,836	1,71	
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA					
GRÁFICO DE COMPACTACIÓN 					
Densidad Máxima	1,85 gr/cm³				
Humedad Óptima	12,43 %				

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

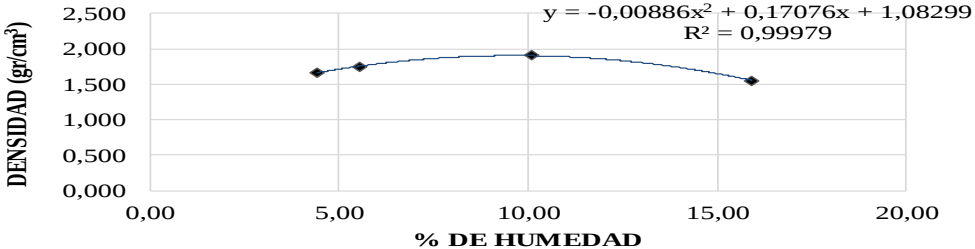
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL					
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"					
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MUESTRA NATURAL + 6% CAL + 1% SAL					
Ubicación: Barrio Monte Cristo					
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay					
Normas: ASTM D1557. Proctor T-180					
Fecha: 04/04/2024					
Masa de la Muestra: 25000 gr.					
Muestra: 5000 gr		Volumen:	2124,0	cm ³	
PROCESO DE COMPACTACIÓN					
Nº de capas	5	5	5	5	
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde (gr)	10593	10690	10881	10826	
Peso del molde (gr)	6505	6505	6505	6505	
Peso suelo húmedo (gr)	4088	4185	4376	4321	
Volumén de la muestra (cm ³)	2124	2124	2124	2124	
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,925	1,970	2,060	2,035	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD					
Cápsula Nº	1	2	3	4	
Peso suelo húmedo + capsula (gr)	60,30	61,20	63,20	56,00	
Peso suelo seco + cápsula (gr)	57,40	57,80	58,30	50,90	
Peso del agua (gr)	2,9	3,4	4,9	5,10	
Peso de la cápsula (gr)	12	12,9	13,2	12,4	
Peso suelo seco (gr)	45,4	44,9	45,1	38,50	
Contenido de humedad (%)	6,39	7,57	10,86	13,25	
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,809	1,832	1,858	1,80	
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA					
GRÁFICO DE COMPACTACIÓN 					
Densidad Máxima	1,86	gr/cm ³			
Humedad Óptima	9,71	%			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

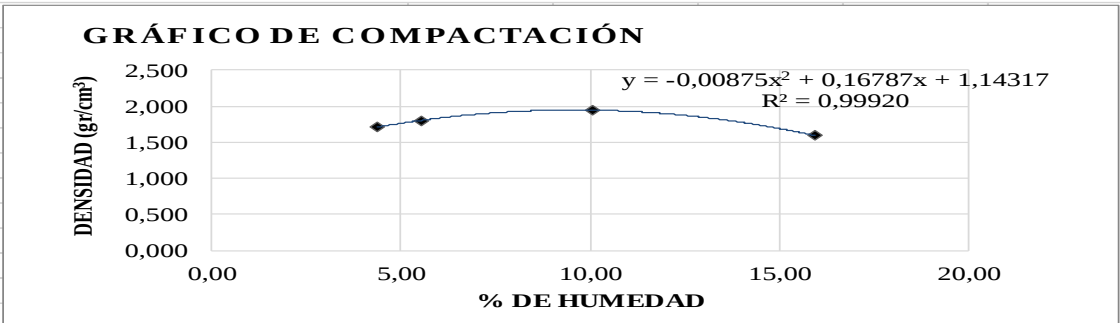
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL					
“COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL”					
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MUESTRA NATURAL + 5% CAL + 2% SAL					
Ubicación: Barrio Monte Cristo					
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay					
Normas: ASTM D1557. Proctor T-180					
Fecha: 04/04/2024					
Masa de la Muestra: 25000 gr.					
Muestra: 5000 gr		Volumen:	2124,0	cm ³	
PROCESO DE COMPACTACIÓN					
Nº de capas	5	5	5	5	
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde (gr)	10210	10440	10965	10340	
Peso del molde (gr)	6510	6510	6510	6510	
Peso suelo húmedo (gr)	3700	3930	4455	3830	
Volumen de la muestra (cm ³)	2124	2124	2124	2124	
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,742	1,850	2,097	1,803	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD					
Cápsula Nº	1	2	3	4	
Peso suelo húmedo + capsula (gr)	94,50	112,20	120,50	106,80	
Peso suelo seco + cápsula (gr)	91,21	107,24	111,00	94,68	
Peso del agua (gr)	3,29	4,96	9,5	12,12	
Peso de la cápsula (gr)	17	17,5	16,8	18,6	
Peso suelo seco (gr)	74,21	89,74	94,2	76,08	
Contenido de humedad (%)	4,43	5,53	10,08	15,93	
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,668	1,753	1,905	1,56	
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA					
GRÁFICO DE COMPACTACIÓN  DENSIDAD (gr/cm³) y = -0,00886x² + 0,17076x + 1,08299 R² = 0,99979 % DE HUMEDAD					
Densidad Máxima	1,91	gr/cm ³			
Humedad Óptima	9,64	%			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

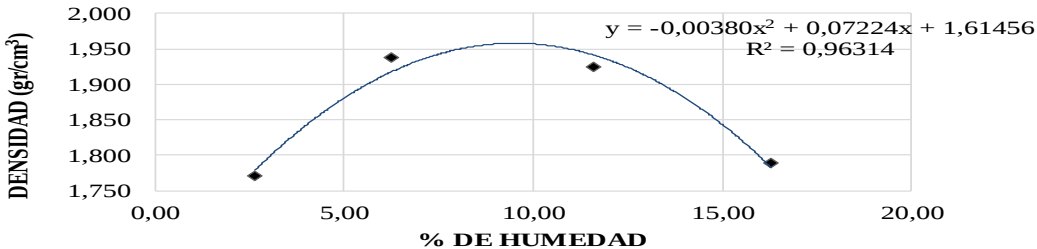
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL					
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"					
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MUESTRA NATURAL + 4% CAL + 3% SAL					
Ubicación: Barrio Monte Cristo					
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay					
Normas: ASTM D1557. Proctor T-180					
Fecha: 08/04/2024					
Masa de la Muestra: 25000 gr.					
Muestra: 5000 gr		Volumen:	2124,0	cm ³	
PROCESO DE COMPACTACIÓN					
Nº de capas	5	5	5	5	
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde (gr)	10310	10540	11065	10440	
Peso del molde (gr)	6510	6510	6510	6510	
Peso suelo húmedo (gr)	3800	4030	4555	3930	
Volumen de la muestra (cm ³)	2124	2124	2124	2124	
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,789	1,897	2,145	1,850	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD					
Cápsula Nº	1	2	3	4	
Peso suelo húmedo + capsula (gr)	95,50	112,20	120,50	106,80	
Peso suelo seco + cápsula (gr)	92,21	107,24	111,00	94,68	
Peso del agua (gr)	3,29	4,96	9,5	12,12	
Peso de la cápsula (gr)	17	17,5	16,8	18,6	
Peso suelo seco (gr)	75,21	89,74	94,2	76,08	
Contenido de humedad (%)	4,37	5,53	10,08	15,93	
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,714	1,798	1,948	1,60	
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA					
GRÁFICO DE COMPACTACIÓN 					
Densidad Máxima	1,95 gr/cm ³				
Humedad Óptima	9,59 %				

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

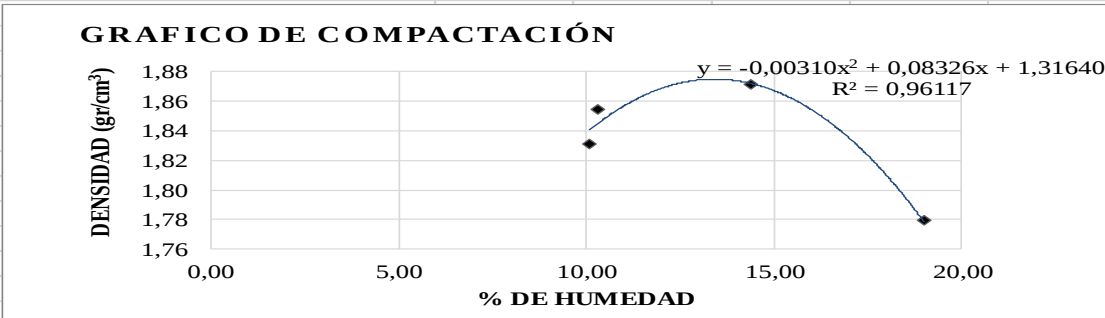
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL					
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"					
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MUESTRA NATURAL + 3% CAL + 4% SAL					
Ubicación: Barrio Monte Cristo					
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay					
Normas: ASTM D1557. Proctor T-180					
Fecha: 08/04/2024					
Masa de la Muestra: 25000 gr.					
Muestra: 5000 gr		Volumen:	2124,0	cm³	
PROCESO DE COMPACTACIÓN					
Nº de capas	5	5	5	5	
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde (gr)	10390	10905	11090	10950	
Peso del molde (gr)	6530	6530	6530	6530	
Peso suelo húmedo (gr)	3860	4375	4560	4420	
Volumen de la muestra (cm³)	2124	2124	2124	2124	
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	1,817	2,060	2,147	2,081	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD					
Cápsula Nº	1	2	3	4	
Peso suelo húmedo + capsula (gr)	76,01	75,56	89,39	77,90	
Peso suelo seco + cápsula (gr)	74,40	71,83	81,43	68,81	
Peso del agua (gr)	1,61	3,73	7,96	9,09	
Peso de la cápsula (gr)	13,68	12,24	12,75	13,02	
Peso suelo seco (gr)	60,72	59,59	68,68	55,79	
Contenido de humedad (%)	2,65	6,26	11,59	16,29	
Densidad suelo seco (gr/cm³)	1,770	1,938	1,924	1,79	
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA					
GRÁFICO DE COMPACTACIÓN 					
Densidad Máxima	1,96	gr/cm³			
Humedad Óptima	9,51	%			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

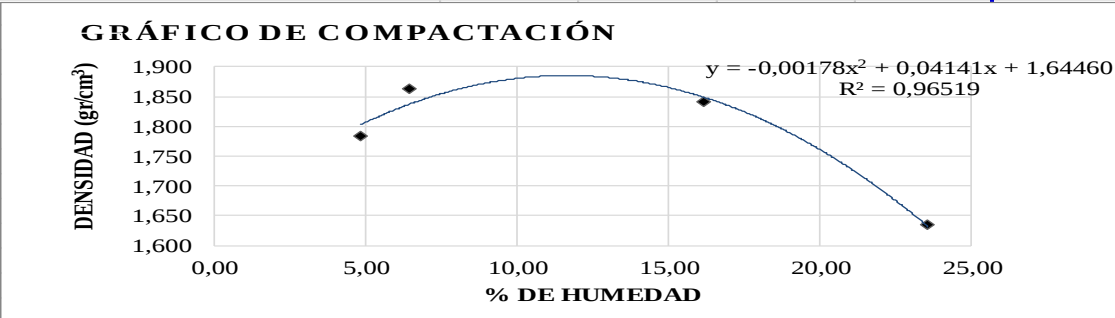
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL					
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"					
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MUESTRA NATURAL					
Ubicación: Barrio Santiago					
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay					
Normas: ASTM D1557. Proctor T-180					
Fecha: 16/04/2024					
Masa de la Muestra: 25000 gr.					
Muestra: 5000 gr		Volumen:	2124,0	cm³	
PROCESO DE COMPACTACIÓN					
Nº de capas	5	5	5	5	
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde (gr)	10786	10850	11050	11001	
Peso del molde (gr)	6505	6505	6505	6505	
Peso suelo húmedo (gr)	4281	4345	4545	4496	
Volumén de la muestra (cm³)	2124	2124	2124	2124	
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	2,02	2,05	2,14	2,12	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD					
Cápsula Nº	1	2	3	4	
Peso suelo húmedo + capsula (gr)	46,80	48,80	54,53	50,86	
Peso suelo seco + cápsula (gr)	43,81	45,57	49,48	45,01	
Peso del agua (gr)	2,99	3,23	5,05	5,85	
Peso de la cápsula (gr)	14,14	14,2	14,32	14,18	
Peso suelo seco (gr)	29,67	31,37	35,16	30,83	
Contenido de humedad (%)	10,08	10,30	14,36	18,98	
Densidad suelo seco (gr/cm³)	1,83	1,85	1,87	1,78	
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA					
GRAFICO DE COMPACTACIÓN 					
Densidad Máxima	1,88	gr/cm³			
Humedad Óptima	13,43	%			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

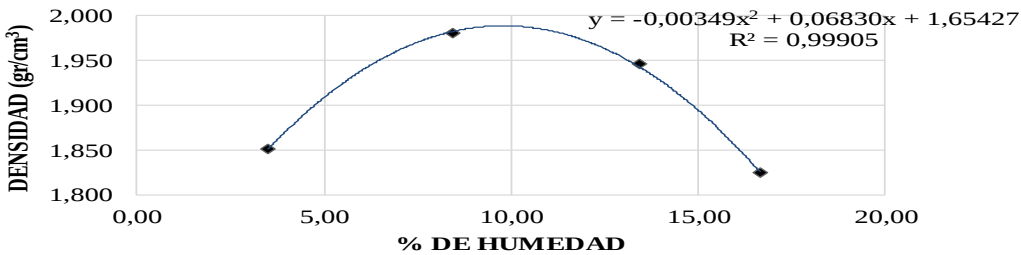
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL				
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"				
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MUESTRA NATURAL + 5% CAL				
Ubicación: Barrio Santiago Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay Normas: ASTM D1557. Proctor T-180 Fecha: 16/04/2024 Masa de la Muestra: 25000 gr.				
Muestra: 5000 gr		Volumen:	2124,0	cm ³
PROCESO DE COMPACTACIÓN				
N° de capas	5	5	5	5
N° de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde (gr)	10475	10716	11046	10796
Peso del molde (gr)	6505	6505	6505	6505
Peso suelo húmedo (gr)	3970	4211	4541	4291
Volumén de la muestra (cm ³)	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,87	1,98	2,14	2,02
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD				
Cápsula N°	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula (gr)	47,70	50,60	54,30	51,60
Peso suelo seco + cápsula (gr)	46,10	48,30	48,50	44,20
Peso del agua (gr)	1,6	2,3	5,8	7,40
Peso de la cápsula (gr)	12,9	12,6	12,6	12,8
Peso suelo seco (gr)	33,2	35,7	35,9	31,40
Contenido de humedad (%)	4,82	6,44	16,16	23,57
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,783	1,863	1,841	1,63
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA				
GRÁFICO DE COMPACTACIÓN 				
Densidad Máxima	1,89	gr/cm ³		
Humedad Óptima	11,63	%		

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

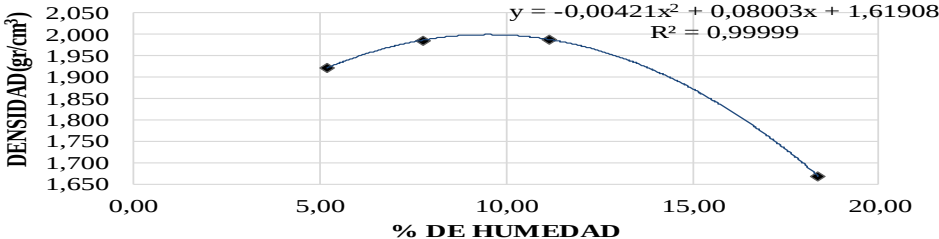
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL					
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"					
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MUESTRA NATURAL + 7% CAL					
Ubicación: Barrio Santiago					
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay					
Normas: ASTM D1557. Proctor T-180					
Fecha: 25/04/2024					
Masa de la Muestra: 25000 gr.					
Muestra: 5000 gr		Volumen:	2124,0	cm ³	
PROCESO DE COMPACTACIÓN					
Nº de capas	5	5	5	5	
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde (gr)	9575	10066	10193	10025	
Peso del molde (gr)	5505	5505	5505	5505	
Peso suelo húmedo (gr)	4070,35	4561,23	4688	4519,6159	
Volumén de la muestra (cm ³)	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0	
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	1,92	2,15	2,21	2,13	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD					
Cápsula Nº	1	2	3	4	
Peso suelo húmedo + capsula (gr)	56,35	58,80	61,34	58,93	
Peso suelo seco + cápsula (gr)	54,99	55,26	55,59	52,97	
Peso del agua (gr)	1,36	3,54	5,75	5,96	
Peso de la cápsula (gr)	16,17	13,34	12,79	17,16	
Peso suelo seco (gr)	38,82	41,92	42,8	35,81	
Contenido de humedad (%)	3,50	8,44	13,43	16,64	
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,851	1,980	1,946	1,82	
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA					
GRÁFICO DE COMPACTACIÓN 					
Densidad Máxima	1,99 gr/cm ³				
Humedad Óptima	9,79 %				

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

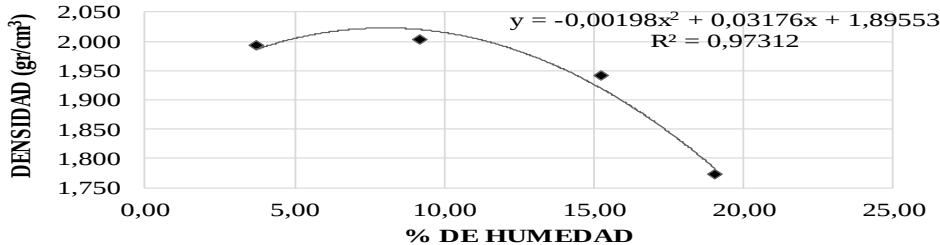
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL															
“COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL”															
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MUESTRA NATURAL + 6% CAL + 1% SAL															
Ubicación: Barrio Santiago															
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay															
Normas: ASTM D1557. Proctor T-180															
Fecha: 25/04/2024															
Masa de la Muestra: 25000 gr.															
Muestra: 5000 gr		Volumen:	2124,0	cm³											
PROCESO DE COMPACTACIÓN															
N° de capas	5	5	5	5											
N° de golpes por capa	56	56	56	56											
Peso suelo húmedo + molde (gr)	9800	10050	10200	9700											
Peso del molde (gr)	5505	5505	5505	5505											
Peso suelo húmedo (gr)	4295	4545	4695	4195											
Volumén de la muestra (cm³)	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0											
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	2,02	2,14	2,21	1,98											
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD															
Cápsula N°	1	2	3	4											
Peso suelo húmedo + capsula (gr)	51,50	57,66	58,45	57,68											
Peso suelo seco + cápsula (gr)	49,76	54,75	54,06	50,99											
Peso del agua (gr)	1,74	2,91	4,39	6,69											
Peso de la cápsula (gr)	16,34	17,22	14,65	14,59											
Peso suelo seco (gr)	33,42	37,53	39,41	36,40											
Contenido de humedad (%)	5,21	7,75	11,14	18,38											
Densidad suelo seco (gr/cm³)	1,922	1,986	1,989	1,67											
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA															
GRÁFICO DE COMPACTACIÓN DENSIDAD (gr/cm³)  y = -0,00421x² + 0,08003x + 1,61908 R² = 0,99999 0,00 5,00 10,00 15,00 20,00 % DE HUMEDAD <table><tr><td>Densidad Máxima</td><td>2,00 gr/cm³</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Humedad Óptima</td><td>9.50 %</td><td></td><td></td><td></td></tr></table>						Densidad Máxima	2,00 gr/cm³				Humedad Óptima	9.50 %			
Densidad Máxima	2,00 gr/cm³														
Humedad Óptima	9.50 %														

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

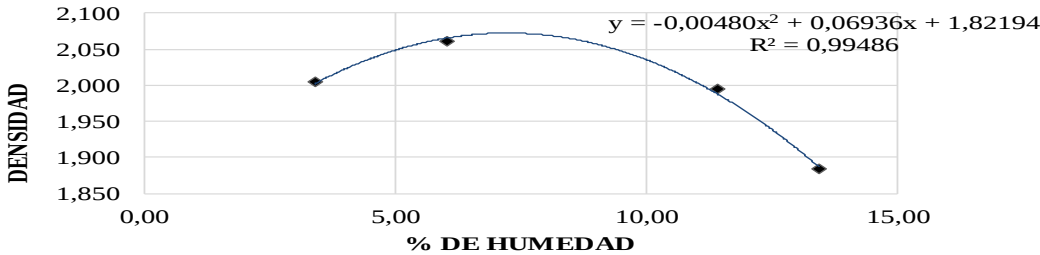
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL					
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"					
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MUESTRA NATURAL + 5% CAL + 2% SAL					
Ubicación: Barrio Santiago					
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay					
Normas: ASTM D1557. Proctor T-180					
Fecha: 29/04/2024					
Masa de la Muestra: 25000 gr.					
Muestra: 5000 gr		Volumen:	2124,0	cm ³	
PROCESO DE COMPACTACIÓN					
Nº de capas	5	5	5	5	
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde (gr)	9895	10149	10258	9987	
Peso del molde (gr)	5505	5505	5505	5505	
Peso suelo húmedo (gr)	4390	4644	4753	4482	
Volumén de la muestra (cm ³)	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0	
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,07	2,19	2,24	2,11	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD					
Cápsula Nº	1	2	3	4	
Peso suelo húmedo + capsula (gr)	66,05	69,30	72,01	69,61	
Peso suelo seco + cápsula (gr)	64,20	64,83	64,25	60,49	
Peso del agua (gr)	1,85	4,47	7,76	9,12	
Peso de la cápsula (gr)	14,59	16,17	13,32	12,62	
Peso suelo seco (gr)	49,61	48,66	50,93	47,87	
Contenido de humedad (%)	3,73	9,19	15,24	19,05	
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	1,992	2,003	1,942	1,77	
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA					
GRÁFICO DE COMPACTACIÓN  Densidad Máxima2,02 gr/cm³ Humedad Óptima8,02 %					

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

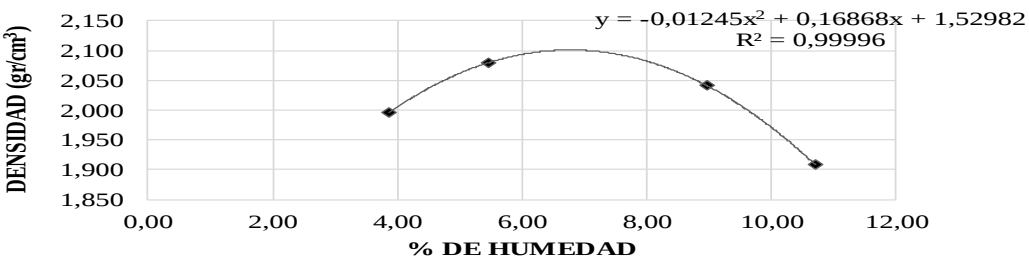
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL					
“COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL”					
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MUESTRA NATURAL + 4% CAL + 3% SAL					
Ubicación: Barrio Santiago					
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay					
Normas: ASTM D1557. Proctor T-180					
Fecha: 02/05/2024					
Masa de la Muestra: 25000 gr.					
Muestra: 5000 gr		Volumen:	2124,0	cm ³	
PROCESO DE COMPACTACIÓN					
Nº de capas	5	5	5	5	
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde (gr)	10913	11151	11230	11048	
Peso del molde (gr)	6510	6510	6510	6510	
Peso suelo húmedo (gr)	4403	4641	4720	4538	
Volumen de la muestra (cm ³)	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0	
Densidad suelo húmedo (gr/cm ³)	2,07	2,18	2,22	2,14	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD					
Cápsula Nº	1	2	3	4	
Peso suelo húmedo + capsula (gr)	61,30	65,70	60,50	69,00	
Peso suelo seco + cápsula (gr)	59,70	62,70	55,50	62,40	
Peso del agua (gr)	1,6	3	5	6,60	
Peso de la cápsula (gr)	12,6	13	11,7	13,3	
Peso suelo seco (gr)	47,1	49,7	43,8	49,10	
Contenido de humedad (%)	3,40	6,04	11,42	13,44	
Densidad suelo seco (gr/cm ³)	2,005	2,061	1,995	1,88	
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA					
GRÁFICO DE COMPACTACIÓN 					
Densidad Máxima	2,07	gr/cm ³			
Humedad Óptima	7,23	%			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

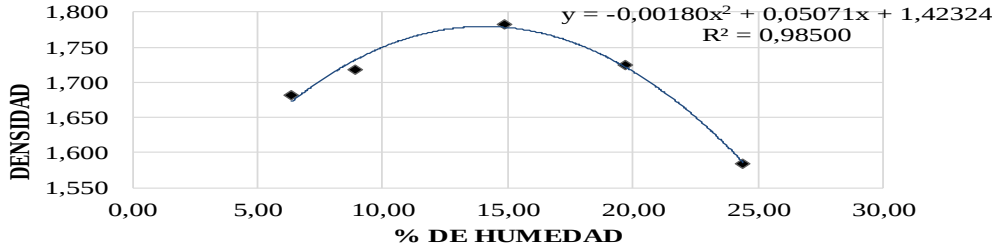
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL					
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"					
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MUESTRA NATURAL + 3% CAL + 4% SAL					
Ubicación: Barrio Santiago					
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay					
Normas: ASTM D1557. Proctor T-180					
Fecha: 02/05/2024					
Masa de la Muestra: 25000 gr.					
Muestra: 5000 gr		Volumen:	2124,0	cm³	
PROCESO DE COMPACTACIÓN					
Nº de capas	5	5	5	5	
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde (gr)	10915	11169	11236	10997	
Peso del molde (gr)	6510	6510	6510	6510	
Peso suelo húmedo (gr)	4405	4659	4726	4487	
Volumen de la muestra (cm³)	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0	
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	2,07	2,19	2,22	2,11	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD					
Cápsula Nº	1	2	3	4	
Peso suelo húmedo + capsula (gr)	88,40	85,50	72,70	83,70	
Peso suelo seco + cápsula (gr)	85,60	81,70	67,70	76,60	
Peso del agua (gr)	2,8	3,8	5	7,10	
Peso de la cápsula (gr)	13,3	12,3	11,9	10,3	
Peso suelo seco (gr)	72,3	69,4	55,8	66,30	
Contenido de humedad (%)	3,87	5,48	8,96	10,71	
Densidad suelo seco (gr/cm³)	1,997	2,080	2,042	1,91	
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA					
GRÁFICO DE COMPACTACIÓN 					
Densidad Máxima	2,10 gr/cm³				
Humedad Óptima	6,77 %				

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

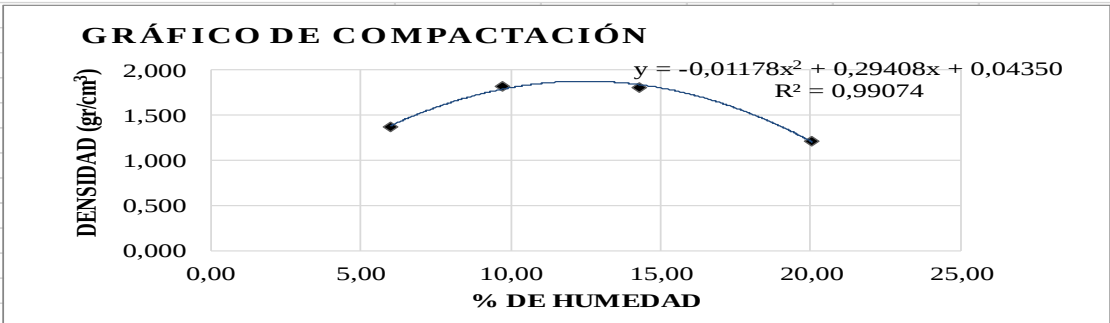
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL					
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"					
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MUESTRA NATURAL					
Ubicación: Barrio San Blas					
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay					
Normas: ASTM D1557. Proctor T-180					
Fecha: 28/05/2024					
Masa de la Muestra: 25000 gr.					
Muestra: 5000 gr		Volumen:	2124,0	cm³	
PROCESO DE COMPACTACIÓN					
Nº de capas	5	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde (gr)	10315	10490	10865	10900	10700,00
Peso del molde (gr)	6515	6515	6515	6515	6515
Peso suelo húmedo (gr)	3800	3975	4350	4385	4185
Volumén de la muestra (cm³)	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	1,79	1,87	2,05	2,06	1,97
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD					
Cápsula Nº	1	2	3	4	5
Peso suelo húmedo + capsula (gr)	55,20	57,72	61,82	65,75	60,55
Peso suelo seco + cápsula (gr)	52,98	54,58	56,09	57,95	52,38
Peso del agua (gr)	2,22	3,14	5,73	7,80	8,17
Peso de la cápsula (gr)	18,11	19,44	17,49	18,43	18,91
Peso suelo seco (gr)	34,87	35,14	38,6	39,52	33,47
Contenido de humedad (%)	6,37	8,94	14,84	19,74	24,41
Densidad suelo seco (gr/cm³)	1,682	1,718	1,783	1,72	1,58
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA					
GRÁFICO DE COMPACTACIÓN 					
Densidad Máxima	1,78 gr/cm³				
Humedad Óptima	14,09 %				

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

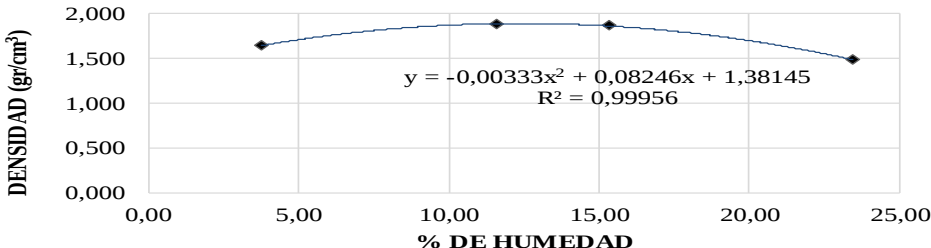
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL					
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"					
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MUESTRA NATURAL + 12,5% CAL					
Ubicación: Barrio San Blas					
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay					
Normas: ASTM D1557. Proctor T-180					
Fecha: 28/05/2024					
Masa de la Muestra: 25000 gr.					
Muestra: 5000 gr		Volumen:	2124,0	cm³	
PROCESO DE COMPACTACIÓN					
Nº de capas	5	5	5	5	
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde (gr)	9590	10765	10900	9600	
Peso del molde (gr)	6510	6510	6510	6510	
Peso suelo húmedo (gr)	3080	4255	4390	3090	
Volumen de la muestra (cm³)	2124,0	2124,0	2124,0	2124,0	
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	1,45	2,00	2,07	1,45	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD					
Cápsula Nº	1	2	3	4	
Peso suelo húmedo + capsula (gr)	52,52	62,17	64,50	60,91	
Peso suelo seco + cápsula (gr)	50,27	57,83	58,26	52,91	
Peso del agua (gr)	2,25	4,34	6,24	8,00	
Peso de la cápsula (gr)	12,76	13,13	14,67	13	
Peso suelo seco (gr)	37,51	44,7	43,59	39,91	
Contenido de humedad (%)	6,00	9,71	14,32	20,05	
Densidad suelo seco (gr/cm³)	1,368	1,826	1,808	1,21	
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA					
GRÁFICO DE COMPACTACIÓN  $y = -0,01178x^2 + 0,29408x + 0,04350$ $R^2 = 0,99074$					
Densidad Máxima	1,89	gr/cm³			
Humedad Óptima	12,57	%			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

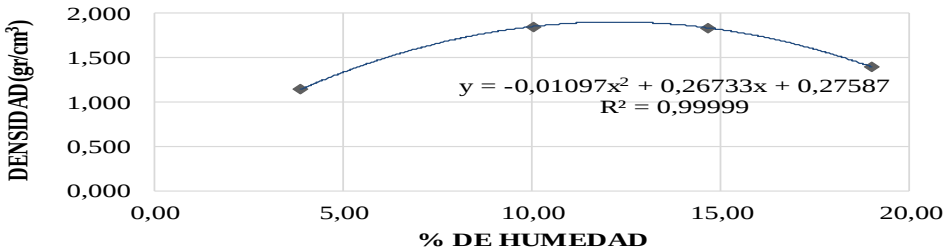
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL				
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"				
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MUESTRA NATURAL + 1 0,5% CAL + 2% SAL				
Ubicación: Barrio San Blas				
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay				
Normas: ASTM D1557. Proctor T-180				
Fecha: 29/05/2024				
Masa de la Muestra: 25000 gr.				
Muestra: 5000 gr		Volumen:	2124,5	cm³
PROCESO DE COMPACTACIÓN				
Nº de capas	5	5	5	5
Nº de golpes por capa	56	56	56	56
Peso suelo húmedo + molde (gr)	10155	11000	11109	10430
Peso del molde (gr)	6530	6530	6530	6530
Peso suelo húmedo (gr)	3625	4470	4579	3900
Volumén de la muestra (cm³)	2124,5	2124,5	2124,5	2124,5
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	1,71	2,10	2,16	1,84
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD				
Cápsula N°	1	2	3	4
Peso suelo húmedo + capsula (gr)	67,00	79,00	87,00	76,00
Peso suelo seco + cápsula (gr)	65,03	72,09	77,24	64,15
Peso del agua (gr)	1,97	6,91	9,76	11,85
Peso de la cápsula (gr)	12,45	12,45	13,52	13,56
Peso suelo seco (gr)	52,58	59,64	63,72	50,59
Contenido de humedad (%)	3,75	11,59	15,32	23,42
Densidad suelo seco (gr/cm³)	1,645	1,886	1,869	1,49
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA				
GRÁFICO DE COMPACTACIÓN  $y = -0,00333x^2 + 0,08246x + 1,38145$ $R^2 = 0,99956$				
Densidad Máxima	1,89 gr/cm³			
Humedad Óptima	12,38 %			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

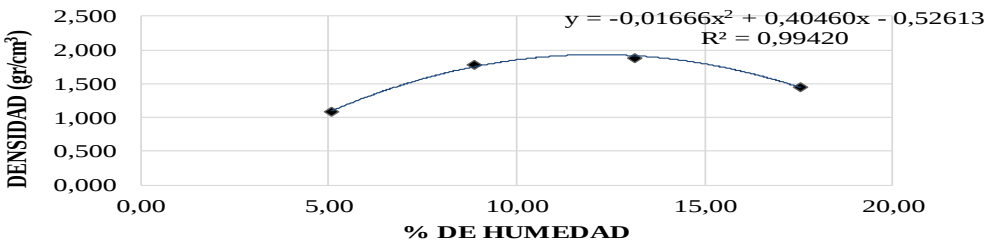
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL					
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"					
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MUESTRA NATURAL + 8,5% CAL + 4% SAL					
Ubicación: Barrio San Blas					
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay					
Normas: ASTM D1557. Proctor T-180					
Fecha: 29/05/2024					
Masa de la Muestra: 25000 gr.					
Muestra: 5000 gr		Volumen:	2124,5	cm³	
PROCESO DE COMPACTACIÓN					
Nº de capas	5	5	5	5	
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde (gr)	9000	10800	10950	10000	
Peso del molde (gr)	6472	6472	6472	6472	
Peso suelo húmedo (gr)	2528	4328	4478	3528	
Volumen de la muestra (cm³)	2124,5	2124,5	2124,5	2124,5	
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	1,19	2,04	2,11	1,66	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD					
Cápsula Nº	1	2	3	4	
Peso suelo húmedo + capsula (gr)	96,70	103,10	119,80	78,00	
Peso suelo seco + cápsula (gr)	93,80	95,40	106,80	69,10	
Peso del agua (gr)	2,9	7,7	13	8,90	
Peso de la cápsula (gr)	18,78	18,55	18,16	22,23	
Peso suelo seco (gr)	75,02	76,85	88,64	46,87	
Contenido de humedad (%)	3,87	10,02	14,67	18,99	
Densidad suelo seco (gr/cm³)	1,146	1,852	1,838	1,40	
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA					
GRÁFICO DE COMPACTACIÓN  $y = -0,01097x^2 + 0,26733x + 0,27587$ $R^2 = 0,99999$					
Densidad Máxima	1,90	gr/cm³			
Humedad Óptima	12,18	%			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

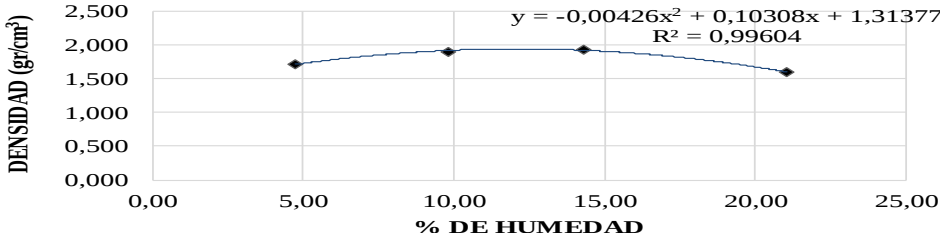
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL					
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"					
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MUESTRA NATURAL + 7,5% CAL + 5% SAL Ubicación: Barrio San Blas Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay Normas: ASTM D1557. Proctor T-180 Fecha: 29/05/2024 Masa de la Muestra: 25000 gr.					
Muestra: 5000 gr		Volumen:	2124,5	cm³	
PROCESO DE COMPACTACIÓN					
Nº de capas	5	5	5	5	
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde (gr)	8900	10600	11000	10100	
Peso del molde (gr)	6472	6472	6472	6472	
Peso suelo húmedo (gr)	2428	4128	4528	3628	
Volumen de la muestra (cm³)	2124,5	2124,5	2124,5	2124,5	
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	1,14	1,94	2,13	1,71	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD					
Cápsula Nº	1	2	3	4	
Peso suelo húmedo + capsula (gr)	107,70	113,10	129,80	88,60	
Peso suelo seco + cápsula (gr)	103,40	105,40	116,80	79,10	
Peso del agua (gr)	4,3	7,7	13	9,50	
Peso de la cápsula (gr)	18,78	18,55	18	25	
Peso suelo seco (gr)	84,62	86,85	98,8	54,10	
Contenido de humedad (%)	5,08	8,87	13,16	17,56	
Densidad suelo seco (gr/cm³)	1,088	1,785	1,883	1,45	
DETERMINACION GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA					
GRÁFICO DE COMPACTACIÓN 					
Densidad Máxima	1,93	gr/cm³			
Humedad Óptima	12,14	%			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

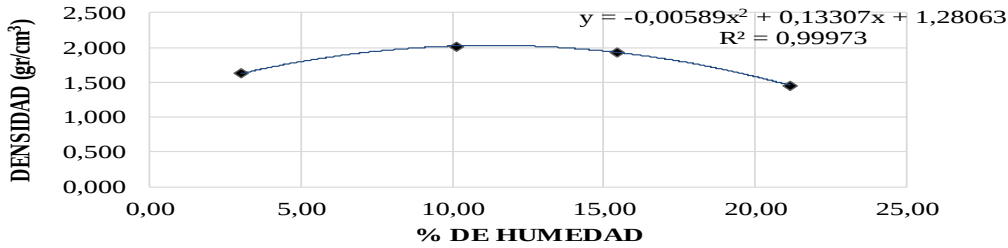
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL					
“COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL”					
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MUESTRA NATURAL + 6,5% CAL + 6% SAL					
Ubicación: Barrio San Blas					
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay					
Normas: ASTM D1557. Proctor T-180					
Fecha: 30/05/2024					
Masa de la Muestra: 25000 gr.					
Muestra: 5000 gr			Volumen:	2124,5	cm³
PROCESO DE COMPACTACIÓN					
N° de capas	5	5	5	5	
N° de golpes por capa	56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde (gr)	10286	10919	11159	10580	
Peso del molde (gr)	6475,9	6475,9	6475,9	6475,9	
Peso suelo húmedo (gr)	3810	4443	4683	4104	
Volumén de la muestra (cm³)	2124,5	2124,5	2124,5	2124,5	
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	1,79	2,09	2,20	1,93	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD					
Cápsula N°	1	2	3	4	
Peso suelo húmedo + capsula (gr)	91,90	94,80	96,00	94,80	
Peso suelo seco + cápsula (gr)	88,58	87,94	86,61	81,47	
Peso del agua (gr)	3,32	6,86	9,39	13,33	
Peso de la cápsula (gr)	18,8	18,3	20,9	18,1	
Peso suelo seco (gr)	69,78	69,64	65,71	63,37	
Contenido de humedad (%)	4,76	9,85	14,29	21,04	
Densidad suelo seco (gr/cm³)	1,712	1,904	1,929	1,60	
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA					
GRÁFICO DE COMPACTACIÓN 					
Densidad Máxima		1,94 gr/cm³			
Humedad Óptima		12,10 %			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA "JUAN MISAEL SARACHO" FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA INGENIERÍA CIVIL					
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"					
ENSAYO PROCTOR MODIFICADO MUESTRA NATURAL + 5,5% CAL + 7% SAL					
Ubicación: Barrio San Blas					
Ensayado por: Jose Fernando Cassal Zuruguay					
Normas: ASTM D1557. Proctor T-180					
Fecha: 30/05/2024					
Masa de la Muestra: 25000 gr.					
Muestra: 5000 gr		Volumen:	2124,5	cm³	
PROCESO DE COMPACTACIÓN					
Nº de capas	5	5	5	5	
Nº de golpes por capa	56	56	56	56	
Peso suelo húmedo + molde (gr)	10037	11200	11220	10224	
Peso del molde (gr)	6475,9	6475,9	6475,9	6475,9	
Peso suelo húmedo (gr)	3561	4724	4744	3748	
Volumen de la muestra (cm³)	2124,5	2124,5	2124,5	2124,5	
Densidad suelo húmedo (gr/cm³)	1,68	2,22	2,23	1,76	
DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE HUMEDAD					
Cápsula Nº	1	2	3	4	
Peso suelo húmedo + capsula (gr)	81,50	87,50	91,90	92,70	
Peso suelo seco + cápsula (gr)	79,48	80,59	81,33	78,61	
Peso del agua (gr)	2,02	6,91	10,57	14,09	
Peso de la cápsula (gr)	12	12,4	13	12	
Peso suelo seco (gr)	67,48	68,19	68,33	66,61	
Contenido de humedad (%)	2,99	10,13	15,47	21,15	
Densidad suelo seco (gr/cm³)	1,627	2,019	1,934	1,46	
DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA					
GRÁFICO DE COMPACTACIÓN 					
Densidad Máxima	2,03 gr/cm³				
Humedad Óptima	11,30 %				

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.

ANEXO 7

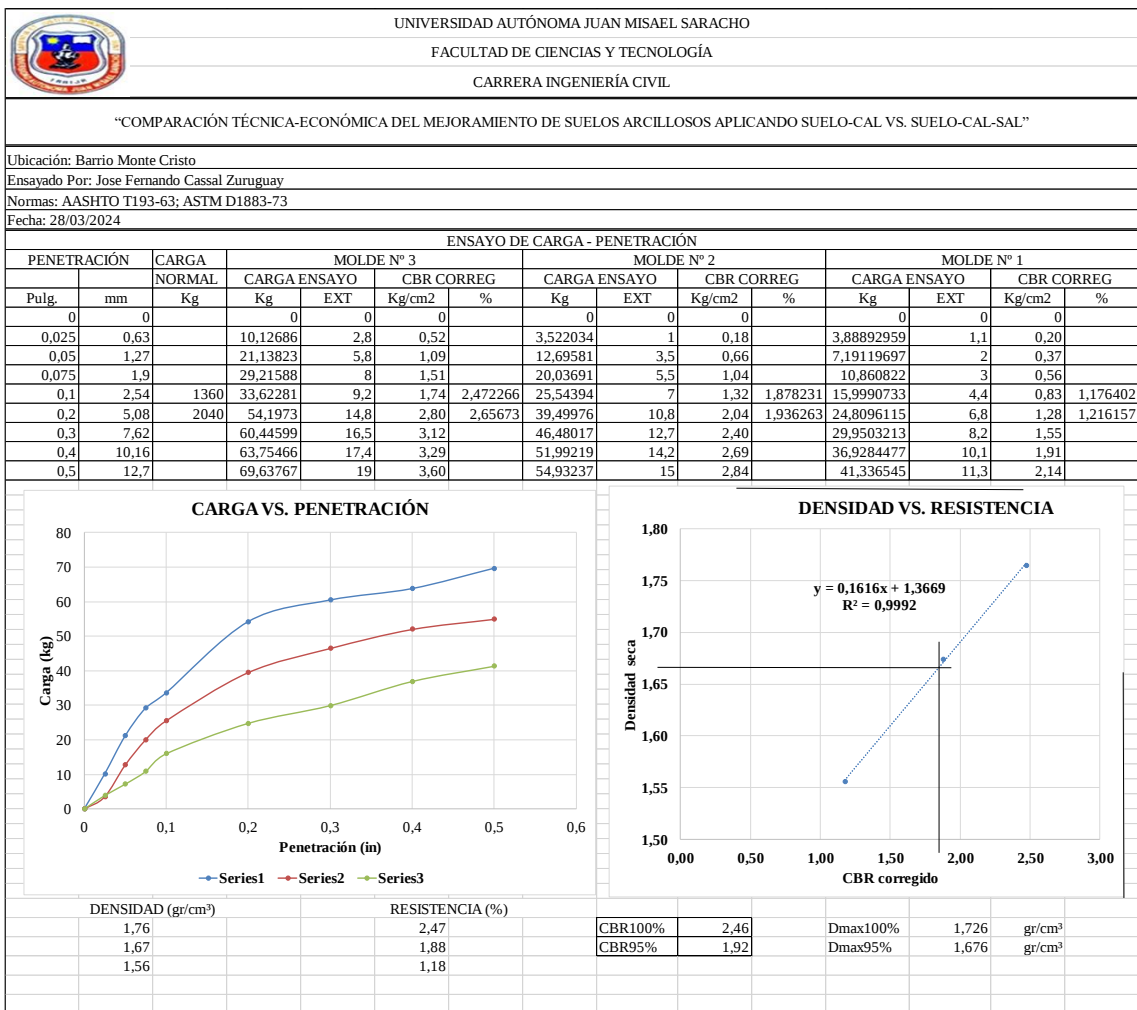
ENSAYOS DE CAPACIDAD DE SOPORTE

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA INGENIERÍA CIVIL																		
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"																		
COMPACTACIÓN DEL SUELO (CBR)																		
Ubicación: Barrio Monte Cristo																		
Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguay																		
Normas: AASHTO T193-63; ASTM D1883-73																		
Fecha: 28/03/2024																		
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO																		
TIPO:	PROCTOR MODIFICADO				PESO DEL MARTILLO:		10 Lb											
NORMA:	AASHTO T-180				ALTURA DE CAIDA		18"											
PESO MUESTRA:	5000				CONT. HUMEDAD OPTIMO:		17,73											
ENSAYO DE COMPACTACIÓN (CBR) - MUESTRA NATURAL																		
MOLDE	3				2		1											
N° de capa	5				5		5											
N° de golpes	56				25		12											
Cond. Muestra	Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo		Despues del Remojo											
P. Hum+Molde (gr)	12525		12775		11520		12015		11850									
Peso Molde (gr)	8008,8		8009,8		7260		7295		7295									
Peso Humedo (gr)	4516,2		4765,2		4260		4755		4555									
Volumen Muestra (cm³)	2130		2131		2155		2155		2178									
Densidad Humeda (gr/cm³)	2,12		2,24		1,98		2,21		2,09									
Densidad Seca (gr/cm³)	1,70		1,82		1,57		1,78		1,68									
D. Seca Prom. (gr/cm³)	1,76				1,67		1,56											
CONTENIDO DE HUMEDAD																		
Recipiente N°	1		2		3		1		2	3								
P.Hum+Recipiente (gr)	53,29		49,1		41,44		54,72		45,6	46,07	45,19	53,36	38					
P.Sec+Recipiente (gr)	45,1		42,14		35,72		45,97		39,56	39,7	37,49	44,61	32,55					
Peso Recipiente (gr)	12,57		12,69		10,34		14,51		14,54	13,23	10,29	12,72	10,29					
Peso Agua (gr)	8,19		6,96		5,72		8,75		6,04	6,37	7,7	8,75	5,45					
Peso de Solido (gr)	32,53		29,45		25,38		31,46		25,02	26,47	27,2	31,89	22,26					
Contenido de Humedad (%)	25,18		23,63		22,54		27,81		24,14	24,06	28,31	27,44	24,48					
Con. Hum. Prom. %	24,41				25,98		27,87											
Hora y Fecha de inicio	EMPOJAMIENTO																	
	MOLDE N°3						MOLDE N° 2						MOLDE N° 1					
	LEX		EXPANSIÓN				LEX		EXPANSION				EXT		EXPANSION			
	EXT		CM		%		EXT		CM		%		EXT		CM		%	
13/6/2024	11:00 hr	14,61	1,461	0		14,52	1,452	0		8,7	0,87	0						
14/6/2024	11:00 hr	20,62	2,062	5,30		20,28	2,028	5,07		13,52	1,352	4,25						
15/6/2024	11:00 hr	23,43	2,343	2,48		21,43	2,143	1,01		13,84	1,384	0,28						
16/6/2024	11:00 hr	24,1	2,41	0,59		22,3	2,23	0,77		15	1,5	1,02						

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador



Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

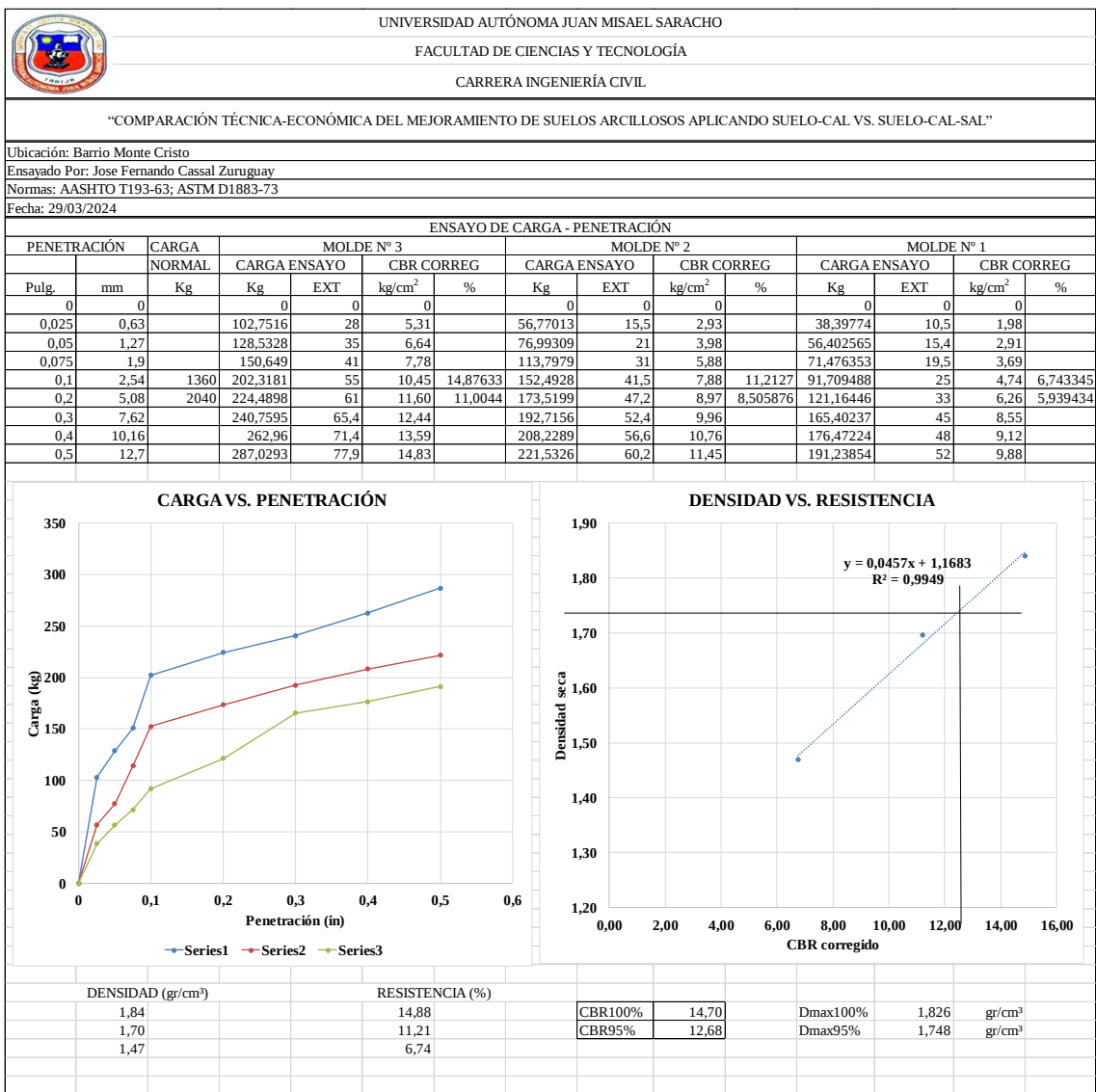
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

																			
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO																			
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA																			
CARRERA INGENIERÍA CIVIL																			
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"																			
COMPACTACIÓN DEL SUELO (CBR)																			
Ubicación: Barrio Monte Cristo																			
Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguay																			
Normas: AASHTO T193-63; ASTM D1883-73																			
Fecha: 29/03/2024																			
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO																			
TIPO:	PROCTOR MODIFICADO				PESO DEL MARTILLO:		10 Lb												
NORMA:	AASHTO T-180				ALTURA DE CAIDA		18"												
PESO MUESTRA:	5000				CONT. HUMEDAD OPTIMO:		13,56												
ENSAYO DE COMPACTACIÓN (CBR) - MUESTRA NATURAL+5 % CAL																			
MOLDE	3				2		1												
Nº de capa	5				5		5												
Nº de golpes	56				25		12												
Cond. Muestra	Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo		Despues del Remojo								
P. Hum+Molde (gr)	11700		12256		11490		11710		10990		11525								
Peso Molde (gr)	7230		7231		7120		7121		7345		7346								
Peso Humedo (gr)	4470		5025		4370		4589		3645		4179								
Volumen Muestra (cm³)	2130		2131		2155		2155		2178		2178								
Densidad Humeda (gr/cm³)	2,10		2,36		2,03		2,13		1,67		1,92								
Densidad Seca (gr/cm³)	1,72		1,96		1,64		1,75		1,35		1,59								
D. Seca Prom. (gr/cm³)	1,84				1,70				1,47										
CONTENIDO DE HUMEDAD																			
Recipiente Nº	1		2		3		1		2		3								
P.Hum+Recipiente (gr)	89,4		104,45		93,55		86,69		100,2		89,86								
P.Sec+Recipiente (gr)	76,62		88,74		80,84		73,91		84,49		77,15								
Peso Recipiente (gr)	18,24		17,09		18,53		18,55		18,58		18,49								
Peso Agua (gr)	12,78		15,71		12,71		12,78		15,71		12,71								
Peso de Solido (gr)	58,38		71,65		62,31		55,36		65,91		58,66								
Contenido de Humedad (%)	21,89		21,93		20,40		23,09		23,84		21,67								
Con. Hum. Prom. %	21,91				23,46				23,66										
Hora y Fecha de inicio	EMPOJAMIENTO																		
	MOLDE Nº3						MOLDE Nº 2						MOLDE Nº 1						
	LEX		EXPANSIÓN				LEX		EXPANSION				EXT		EXPANSION				
	EXT		CM		%		EXT		CM		%		EXT		CM		%		
	13/6/2024 11:00 hr		12		1,2		0		15,3		1,53		0		11,44		1,144		0
14/6/2024 11:00 hr		15,25		1,525		2,86		16,37		1,637		0,94		12,46		1,246		0,90	
15/6/2024 11:00 hr		15,5		1,55		0,22		16,7		1,67		0,29		12,48		1,248		0,02	
16/6/2024 11:00 hr		16,59		1,659		0,96		16,85		1,685		0,13		12,5		1,25		0,02	

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador



Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA INGENIERÍA CIVIL																									
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"																									
COMPACTACIÓN DEL SUELO (CBR)																									
Ubicación: Barrio Monte Cristo																									
Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguay																									
Normas: AASHTO T193-63; ASTM D1883-73																									
Fecha: 08/03/2024																									
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO																									
TIPO:		PROCTOR MODIFICADO				PESO DEL MARTILLO:			10 Lb																
NORMA:		AASHTO T-180				ALTURA DE CAIDA			18"																
PESO MUESTRA:		5000				CONT. HUMEDAD OPTIMO:			12,43																
ENSAYO DE COMPACTACIÓN (CBR) - MUESTRA NATURAL+7 % CAL																									
MOLDE		3				2			1																
Nº de capa		5				5			5																
Nº de golpes		56				25			12																
Cond. Muestra		Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo															
P. Hum+Molde (gr)		11800		12012		11500		11750		9545															
Peso Molde (gr)		7300		7300		7305		7305		6230															
Peso Humedo (gr)		4500		4712		4195		4445		3315															
Volumen Muestra (cm³)		2048		2049		2100		2101		2130															
Densidad Humeda (gr/cm³)		2,20		2,30		2,00		2,12		1,56															
Densidad Seca (gr/cm³)		1,82		1,93		1,63		1,75		1,25															
D. Seca Prom. (gr/cm³)		1,87				1,69				1,41															
CONTENIDO DE HUMEDAD																									
Recipiente Nº		1		2		3		1		2															
P.Hum+Recipiente (gr)		72,55		65,32		64,6		74,5		65,13															
P.Sec+Recipiente (gr)		63,18		57,19		57,03		64,45		56,57															
Peso Recipiente (gr)		18,9		17,56		17,8		19,61		17,67															
Peso Agua (gr)		9,37		8,13		7,57		10,05		8,56															
Peso de Solido (gr)		44,28		39,63		39,23		44,84		38,9															
Contenido de Humedad (%)		21,16		20,51		19,30		22,41		22,01															
Con. Hum. Prom. %		20,84				22,21				24,26															
Hora y Fecha de inicio		EMPOJAMIENTO																							
		MOLDE Nº3					MOLDE Nº 2					MOLDE Nº 1													
		LEX		EXPANSIÓN			LEX		EXPANSIÓN			EXT		EXPANSIÓN											
		EXT		CM			%			EXT		CM			%										
13/8/2024 11:00 hr		13,83		1,383			0			12,05		1,205			0			14,28		0			0		
14/8/2024 11:00 hr		13,86		1,386			0,03			12,37		1,237			0,28			14,39		1,439			12,68		
15/8/2024 11:00 hr		14,2		1,42			0,30			12,74		1,274			0,33			14,6		1,46			0,19		
16/8/2024 11:00 hr		14,31		1,431			0,10			12,95		1,295			0,19			15		1,5			0,35		

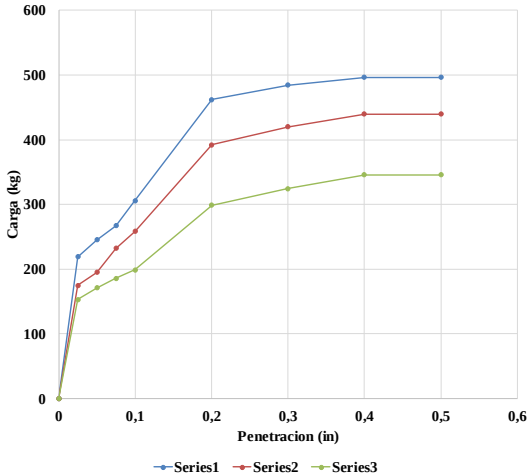
Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

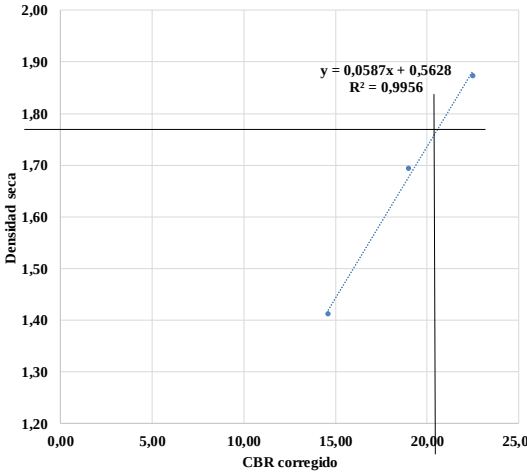
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA INGENIERÍA CIVIL															
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"															
Ubicación: Barrio Monte Cristo															
Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguay															
Normas: AASHTO T193-63; ASTM D1883-73															
Fecha: 08/03/2024															
ENSAYO DE CARGA - PENETRACIÓN															
PENETRACIÓN		CARGA		MOLDE N° 3				MOLDE N° 2				MOLDE N° 1			
		NORMAL		CARGA ENSAYO		CBR CORREG		CARGA ENSAYO		CBR CORREG		CARGA ENSAYO		CBR CORREG	
Pulg.	mm	Kg		Kg	EXT	Kg/cm ²	%	Kg	EXT	Kg/cm ²	%	Kg	EXT	Kg/cm ²	%
0	0			0	0	0		0	0	0		0	0	0	
0,025	0,63			218,9453	59,5	11,31		174,627	47,5	9,02		152,492769	41,5	7,88	
0,05	1,27			244,8284	66,5	12,65		194,9313	53	10,07		170,56779	46,4	8,81	
0,075	1,9			267,0319	72,5	13,80		231,884	63	11,98		185,700314	50,5	9,59	
0,1	2,54	1360		305,9281	83	15,81	22,49471	258,1485	70,1	13,34	18,98151	198,624468	54	10,26	14,60474
0,2	5,08	2040		462,0224	125	23,87	22,64815	392,0508	106,2	20,26	19,21818	298,515364	81	15,42	14,63311
0,3	7,62			484,3881	131	25,03		419,9454	113,7	21,70		324,467996	88	16,76	
0,4	10,16			496,3233	134,2	25,64		439,6733	119	22,72		345,617579	93,7	17,86	
0,5	12,7			496,3233	134,2	25,64		439,6733	119	22,72		345,617579	93,7	17,86	

CARGA VS. PENETRACION



DENSIDAD VS. RESISTENCIA



DENSIDAD (gr/cm³)		RESISTENCIA (%)		CBR100%	22,32	Dmax100%	1,846	gr/cm³
1,87		22,49		CBR95%	20,73	Dmax95%	1,779	gr/cm³
1,69		18,98						
1,41		14,60						

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

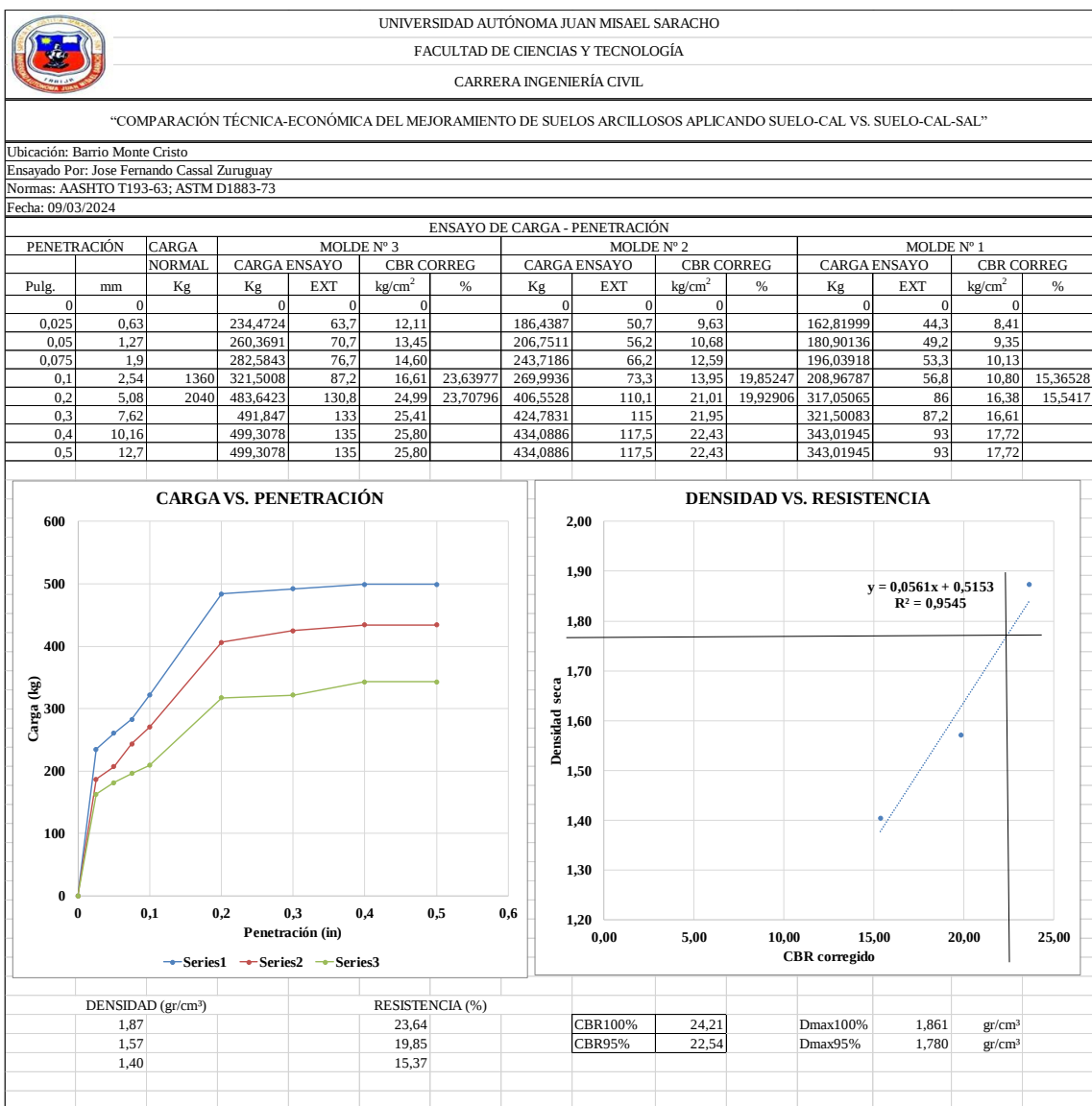
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA INGENIERÍA CIVIL																
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"																
COMPACTACIÓN DEL SUELO (CBR)																
Ubicación: Barrio Monte Cristo																
Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguay																
Normas: AASHTO T193-63; ASTM D1883-73																
Fecha: 09/03/2024																
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO																
TIPO:		PROCTOR MODIFICADO				PESO DEL MARTILLO:				10 Lb						
NORMA:		AASHTO T-180				ALTURA DE CAIDA				18"						
PESO MUESTRA:		5000				CONT. HUMEDAD OPTIMO:				9,71						
ENSAYO DE COMPACTACIÓN (CBR) - MUESTRA NATURAL+6% CAL+1% SAL																
MOLDE		3				2				1						
Nº de capa		5				5				5						
Nº de golpes		56				25				12						
Cond. Muestra		Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo		Despues del Remojo				
P. Hum+Molde (gr)		11545		11850		10805		11505		10460		11200				
Peso Molde (gr)		7235		7235		7270		7270		7275		7275				
Peso Humedo (gr)		4310		4615		3535		4235		3185		3925				
Volumen Muestra (cm³)		2048		2049		2100		2101		2130		2131				
Densidad Humeda (gr/cm³)		2,10		2,25		1,68		2,02		1,50		1,84				
Densidad Seca (gr/cm³)		1,80		1,95		1,42		1,72		1,25		1,56				
D. Seca Prom. (gr/cm³)		1,87				1,57				1,40						
CONTENIDO DE HUMEDAD																
Recipiente Nº		1		2		3		1		2		3				
P.Hum+Recipiente (gr)		64,11		61,62		55,54		96,3		77,97		88,56				
P.Sec+Recipiente (gr)		56,1		54,63		49,73		82,92		67,94		77,63				
Peso Recipiente (gr)		10,25		12,82		12,35		13,4		13,1		13,1				
Peso Agua (gr)		8,01		6,99		5,81		13,38		10,03		10,93				
Peso de Solido (gr)		45,85		41,81		37,38		69,52		54,84		64,53				
Contenido de Humedad (%)		17,47		16,72		15,54		19,25		18,29		16,94				
Con. Hum. Prom. %		17,09				18,77				19,97						
Hora y Fecha de inicio		EMPOJAMIENTO														
		MOLDE Nº3					MOLDE Nº 2					MOLDE Nº 1				
		LEX		EXPANSIÓN			LEX		EXPANSIÓN			EXT		EXPANSIÓN		
		EXT		CM	%		EXT		CM	%		EXT		CM	%	
		13/8/2024		11:00 hr		13,5	1,35	0	10,96	1,096	0	12,41	1,241	0		
14/8/2024		11:00 hr		17,1	1,71	3,17	14,3	1,43	2,94	15,4	1,54	2,63				
15/8/2024		11:00 hr		17,25	1,725	0,13	14,44	1,444	0,12	15,6	1,56	0,18				
16/8/2024		11:00 hr		17,3	1,73	0,04	14,64	1,464	0,18	15,87	1,587	0,24				

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.

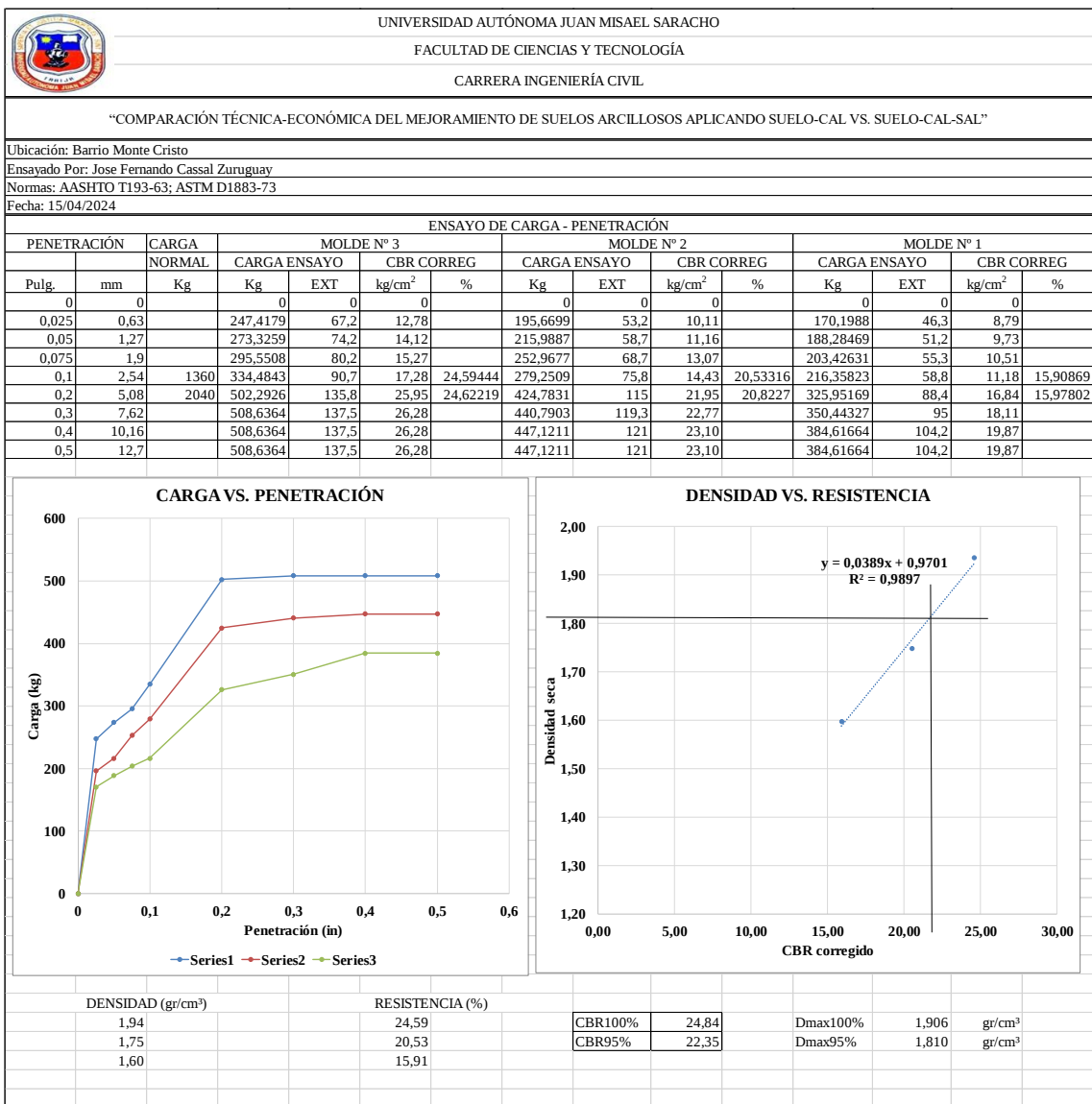


 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA INGENIERÍA CIVIL																					
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"																					
COMPACTACIÓN DEL SUELO (CBR)																					
Ubicación: Barrio Monte Cristo																					
Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguay																					
Normas: AASHTO T193-63; ASTM D1883-73																					
Fecha: 15/04/2024																					
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO																					
TIPO:		PROCTOR MODIFICADO			PESO DEL MARTILLO:			10 Lb													
NORMA:		AASHTO T-180			ALTURA DE CAIDA			18"													
PESO MUESTRA:		5000			CONT. HUMEDAD OPTIMO:			9,64													
ENSAYO DE COMPACTACIÓN (CBR) - MUESTRA NATURAL+5% CAL+2% SAL																					
MOLDE		3			2			1													
Nº de capa		5			5			5													
Nº de golpes		56			25			12													
Cond. Muestra		Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo		Despues del Remojo													
P. Hum+Molde (gr)		11585		11700		11310		11695													
Peso Molde (gr)		7045		7045		7240		7240													
Peso Humedo (gr)		4540		4655		4070		4455													
Volumen Muestra (cm³)		2048		2049		2100		2101													
Densidad Humeda (gr/cm³)		2,22		2,27		1,94		2,12													
Densidad Seca (gr/cm³)		1,90		1,97		1,65		1,84													
D. Seca Prom. (gr/cm³)		1,94				1,75		1,60													
CONTENIDO DE HUMEDAD																					
Recipiente Nº		1		2		3		1													
P.Hum+Recipiente (gr)		88,12		165,88		136,05		109,19													
P.Sec+Recipiente (gr)		78,02		144,82		120,6		95,75													
Peso Recipiente (gr)		17,91		18,41		18,34		18,56													
Peso Agua (gr)		10,1		21,06		15,45		13,44													
Peso de Solido (gr)		60,11		126,41		102,26		77,19													
Contenido de Humedad (%)		16,80		16,66		15,11		17,41													
Con. Hum. Prom. %		16,73				17,13		18,08													
Hora y Fecha de inicio		EMPOJAMIENTO																			
		MOLDE Nº3				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 1											
		LEX		EXPANSIÓN		LEX		EXPANSIÓN		EXT		EXPANSIÓN									
		EXT		CM		%		EXT		CM		%									
15/9/2024		11:00 hr		13,89		1,389		0		11,74		1,174		0		12,46		1,246		0	
16/9/2024		11:00 hr		15,93		1,593		1,80		15		1,5		2,87		16,01		1,601		3,13	
17/9/2024		11:00 hr		15,94		1,594		0,01		16,23		1,623		1,08		16,06		1,606		0,04	
18/9/2024		11:00 hr		15,96		1,596		0,02		16,28		1,628		0,04		16,12		1,612		0,05	

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.



Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA INGENIERÍA CIVIL										
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"										
COMPACTACIÓN DEL SUELO (CBR)										
Ubicación: Barrio Monte Cristo										
Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguay										
Normas: AASHTO T193-63; ASTM D1883-73										
Fecha: 15/04/2024										
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO										
TIPO:	PROCTOR MODIFICADO		PESO DEL MARTILLO:		10 Lb					
NORMA:	AASHTO T-180		ALTURA DE CAIDA		18"					
PESO MUESTRA:	5000		CONT. HUMEDAD OPTIMO:		9,59					
ENSAYO DE COMPACTACIÓN (CBR) - MUESTRA NATURAL+4% CAL+3% SAL										
MOLDE	3		2		1					
Nº de capa	5		5		5					
Nº de golpes	56		25		12					
Cond. Muestra	Antes del Remojo	Despues del Remojo	Antes del Remojo	Despues del Remojo	Antes del Remojo	Despues del Remojo				
P. Hum+ Molde (gr)	11645	11820	11480	11995	10775	11555				
Peso Molde (gr)	7045	7045	7240	7240	7070	7070				
Peso Humedo (gr)	4600	4775	4240	4755	3705	4485				
Volumen Muestra (cm³)	2048	2049	2100	2101	2130	2131				
Densidad Humeda (gr/cm³)	2,25	2,33	2,02	2,26	1,74	2,10				
Densidad Seca (gr/cm³)	1,93	2,03	1,73	1,97	1,48	1,83				
D. Seca Prom. (gr/cm³)	1,98		1,85		1,66					
CONTENIDO DE HUMEDAD										
Recipiente Nº	1	2	3	1	2	3				
P.Hum+ Recipiente (gr)	99,72	176,88	147,1	120,9	168,1	164,5				
P.Sec+ Recipiente (gr)	88,02	154,82	130,6	105,75	147,16	145,5				
Peso Recipiente (gr)	17,91	18,41	18,34	18,56	20,79	19,8				
Peso Agua (gr)	11,7	22,06	16,5	15,15	20,94	19				
Peso de Solido (gr)	70,11	136,41	112,26	87,19	126,37	125,7				
Contenido de Humedad (%)	16,69	16,17	14,70	17,38	16,57	15,12				
Con. Hum. Prom. %	16,43		16,97		17,44					
Hora y Fecha de inicio	EMPOJAMIENTO									
	MOLDE Nº3			MOLDE Nº 2		MOLDE Nº 1				
	LEX	EXPANSIÓN		LEX	EXPANSIÓN		EXT	EXPANSIÓN		
	EXT	CM	%	EXT	CM	%	EXT	CM	%	
15/9/2024	11:00 hr	14	1,4	0	13,8	1,38	0	13	0	0
16/9/2024	11:00 hr	16,93	1,693	2,58	17,5	1,75	3,26	17,89	1,789	15,76
17/9/2024	11:00 hr	16,94	1,694	0,01	17,62	1,762	0,11	17,91	1,791	0,02
18/9/2024	11:00 hr	16,96	1,696	0,02	17,65	1,765	0,03	17,98	1,798	0,06

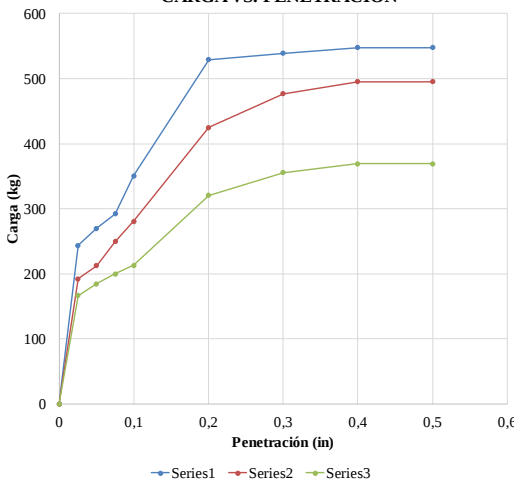
Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

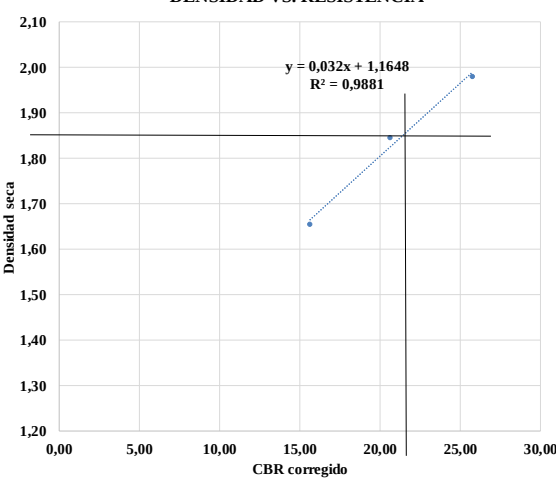
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

		UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO												
		FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA												
		CARRERA INGENIERÍA CIVIL												
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"														
Ubicación: Barrio Monte Cristo														
Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguay														
Normas: AASHTO T193-63; ASTM D1883-73														
Fecha: 15/04/2024														
ENSAYO DE CARGA - PENETRACIÓN														
PENETRACIÓN		CARGA	MOLDE Nº 3				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 1			
		NORMAL	CARGA ENSAYO		CBR CORREG		CARGA ENSAYO		CBR CORREG		CARGA ENSAYO		CBR CORREG	
Pulg.	mm	Kg	Kg	EXT	kg/cm²	%	Kg	EXT	kg/cm²	%	Kg	EXT	kg/cm²	%
0	0	0	0	0	0		0	0	0		0	0	0	
0,025	0,63		243,7186	66,2	12,59		191,9771	52,2	9,92		166,50917	45,3	8,60	
0,05	1,27		269,6234	73,2	13,93		212,2933	57,7	10,97		184,59279	50,2	9,54	
0,075	1,9		291,8455	79,2	15,08		249,2677	67,7	12,88		199,73252	54,3	10,32	
0,1	2,54	1360	350,4433	95	18,11	25,76789	280,362	76,1	14,49	20,61485	212,66282	57,8	10,99	15,63697
0,2	5,08	2040	529,1694	143	27,34	25,93968	424,7831	115	21,95	20,8227	320,75909	87	16,57	15,72348
0,3	7,62		538,8808	145,6	27,84		476,931	129	24,64		355,64104	96,4	18,37	
0,4	10,16		547,848	148	28,31		495,5772	134	25,60		369,0109	100	19,07	
0,5	12,7		547,848	148	28,31		495,5772	134	25,60		369,0109	100	19,07	

CARGA VS. PENETRACIÓN



DENSIDAD VS. RESISTENCIA



DENSIDAD (gr/cm³)	RESISTENCIA (%)	CBR100%	25,49	Dmax100%	1,948	gr/cm³
1,98	25,77	CBR95%	22,39	Dmax95%	1,851	gr/cm³
1,85	20,61					
1,66	15,64					

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

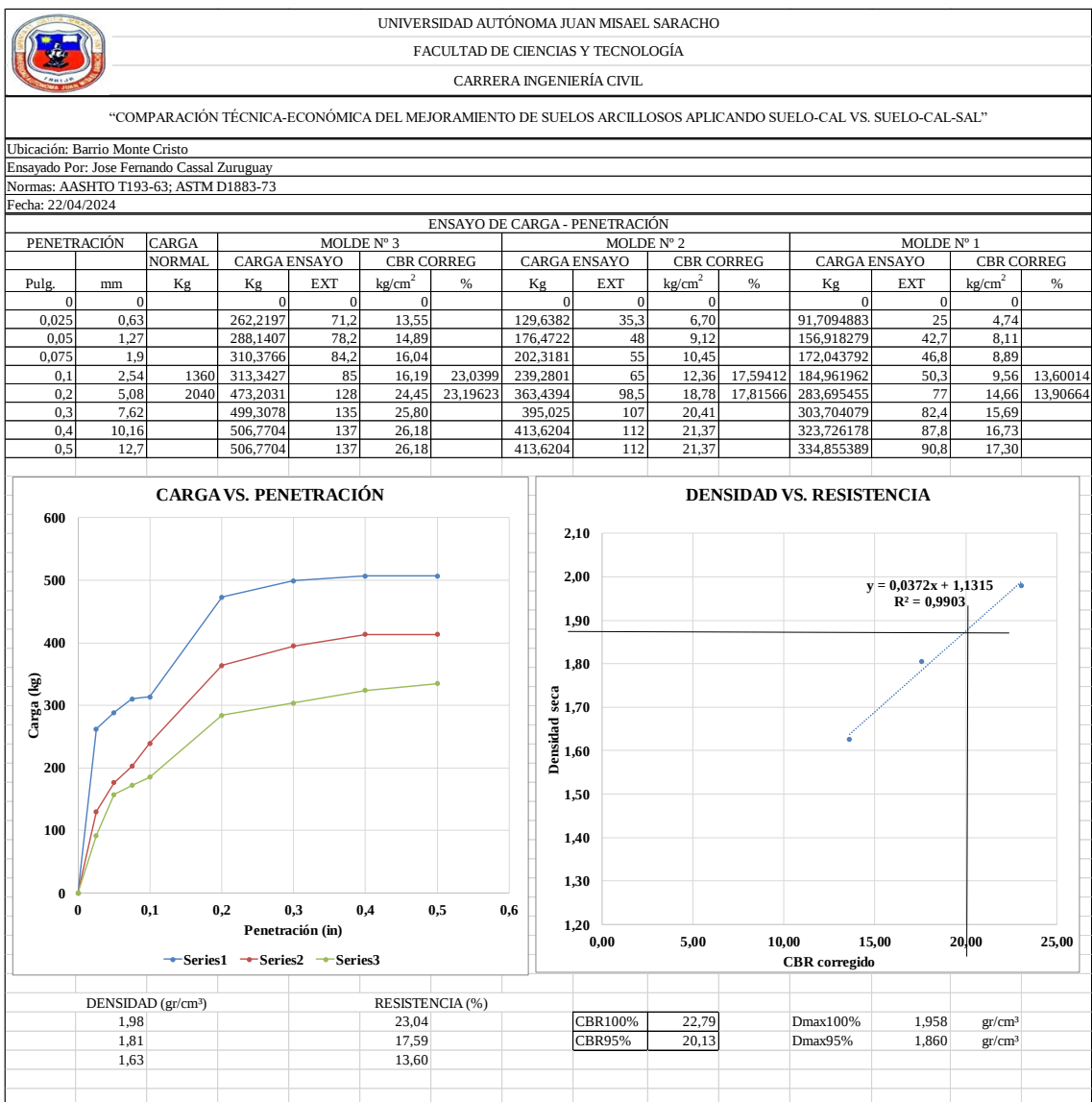
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO																		
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA																		
CARRERA INGENIERÍA CIVIL																		
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"																		
COMPACTACIÓN DEL SUELO (CBR)																		
Ubicación: Barrio Monte Cristo																		
Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguay																		
Normas: AASHTO T193-63; ASTM D1883-73																		
Fecha: 22/04/2024																		
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO																		
TIPO:	PROCTOR MODIFICADO				PESO DEL MARTILLO:		10 Lb											
NORMA:	AASHTO T-180				ALTURA DE CAIDA		18"											
PESO MUESTRA:	5000				CONT. HUMEDAD OPTIMO:		9,51											
ENSAYO DE COMPACTACIÓN (CBR) - MUESTRA NATURAL+3% CAL+4% SAL																		
MOLDE	3				2		1											
Nº de capa	5				5		5											
Nº de golpes	56				25		12											
Cond. Muestra	Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo		Despues del Remojo							
P. Hum+Molde (gr)	11585		11800		11310		11895		10685		11415							
Peso Molde (gr)	7045		7045		7240		7240		7070		7070							
Peso Humedo (gr)	4540		4755		4070		4655		3615		4345							
Volumen Muestra (cm³)	2048		2049		2100		2101		2130		2131							
Densidad Humeda (gr/cm³)	2,22		2,32		1,94		2,22		1,70		2,04							
Densidad Seca (gr/cm³)	1,92		2,04		1,67		1,94		1,46		1,79							
D. Seca Prom. (gr/cm³)	1,98				1,81				1,63									
CONTENIDO DE HUMEDAD																		
Recipiente Nº	1		2		3		1		2		3							
P.Hum+Recipiente (gr)	87,72		163,88		134,59		108,55		155,76		151,63							
P.Sec+Recipiente (gr)	78,02		144,82		120,6		95,75		137,16		135,5							
Peso Recipiente (gr)	17,91		18,41		18,34		18,56		20,79		19,8							
Peso Agua (gr)	9,7		19,06		13,99		12,8		18,6		16,13							
Peso de Solido (gr)	60,11		126,41		102,26		77,19		116,37		115,7							
Contenido de Humedad (%)	16,14		15,08		13,68		16,58		15,98		13,94							
Con. Hum. Prom. %	15,61				16,28				16,55									
Hora y Fecha de inicio	EMPOJAMIENTO																	
	MOLDE Nº3						MOLDE Nº 2						MOLDE Nº 1					
	LEX		EXPANSIÓN				LEX		EXPANSION				EXT		EXPANSION			
	EXT		CM		%		EXT		CM		%		EXT		CM		%	
15/9/2024	11:00 hr	13,5	1,35		0		13	1,3		0		12,65	1,265		0			
16/9/2024	11:00 hr	15,93	1,593		2,14		16,23	1,623		2,85		16,05	1,605		3,00			
17/9/2024	11:00 hr	15,94	1,594		0,01		16,28	1,628		0,04		17,07	1,707		0,90			
18/9/2024	11:00 hr	16,2	1,62		0,23		16,71	1,671		0,38		17,57	1,757		0,44			

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador



Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

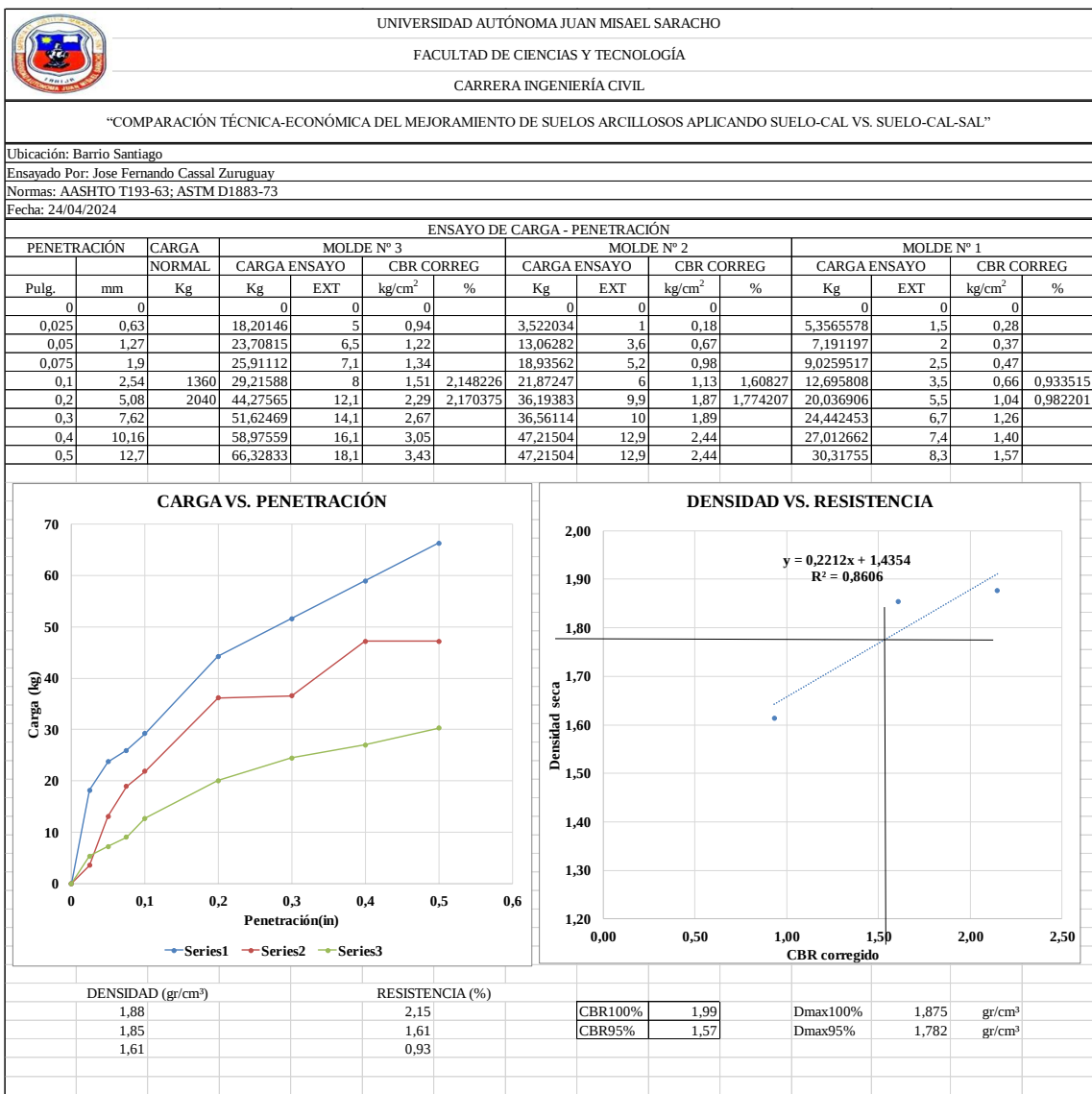
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA INGENIERÍA CIVIL																			
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"																			
COMPACTACIÓN DEL SUELO (CBR)																			
Ubicación: Barrio Santiago																			
Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguay																			
Normas: AASHTO T193-63; ASTM D1883-73																			
Fecha: 24/04/2024																			
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO																			
TIPO:		PROCTOR MODIFICADO			PESO DEL MARTILLO:		10 Lb												
NORMA:		AASHTO T-180			ALTURA DE CAIDA		18"												
PESO MUESTRA:		5000			CONT. HUMEDAD OPTIMO:		13,43												
ENSAYO DE COMPACTACIÓN (CBR) - MUESTRA NATURAL																			
MOLDE		3			2		1												
Nº de capa		5			5		5												
Nº de golpes		56			25		12												
Cond. Muestra		Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo		Despues del Remojo											
P. Hum+Molde (gr)		12120		12450		11410		11800											
Peso Molde (gr)		7855		7855		7110		7110											
Peso Humedo (gr)		4265		4595		4300		4690											
Volumen Muestra (cm³)		2048		2049		2100		2101											
Densidad Humeda (gr/cm³)		2,08		2,24		2,05		2,23											
Densidad Seca (gr/cm³)		1,80		1,95		1,77		1,94											
D. Seca Prom. (gr/cm³)		1,88			1,85			1,61											
CONTENIDO DE HUMEDAD																			
Recipiente Nº		1		2		3		1											
P.Hum+Recipiente (gr)		56,52		46,29		51,87		51,68											
P.Sec+Recipiente (gr)		50,76		42,11		47,02		46,44											
Peso Recipiente (gr)		14,79		14,41		14,73		14,54											
Peso Agua (gr)		5,76		4,18		4,85		5,24											
Peso de Solido (gr)		35,97		27,7		32,29		31,9											
Contenido de Humedad (%)		16,01		15,09		15,02		16,43											
Con. Hum. Prom. %		15,55			15,88			16,75											
Hora y Fecha de inicio		EMPOJAMIENTO																	
		MOLDE Nº3				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 1									
		LEX		EXPANSIÓN		LEX		EXPANSIÓN		EXT									
		EXT		CM		EXT		CM		EXT									
15/9/2024 11:00 hr		13,5		1,35		0		13		1,3		0		12,65		1,265		0	
16/9/2024 11:00 hr		15,93		1,593		2,14		16,23		1,623		2,85		16,05		1,605		3,00	
17/9/2024 11:00 hr		15,94		1,594		2,15		16,28		1,628		2,89		17,07		1,707		3,89	
18/9/2024 11:00 hr		15,95		1,595		2,16		16,3		1,63		2,91		17,1		1,71		3,92	

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.



Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

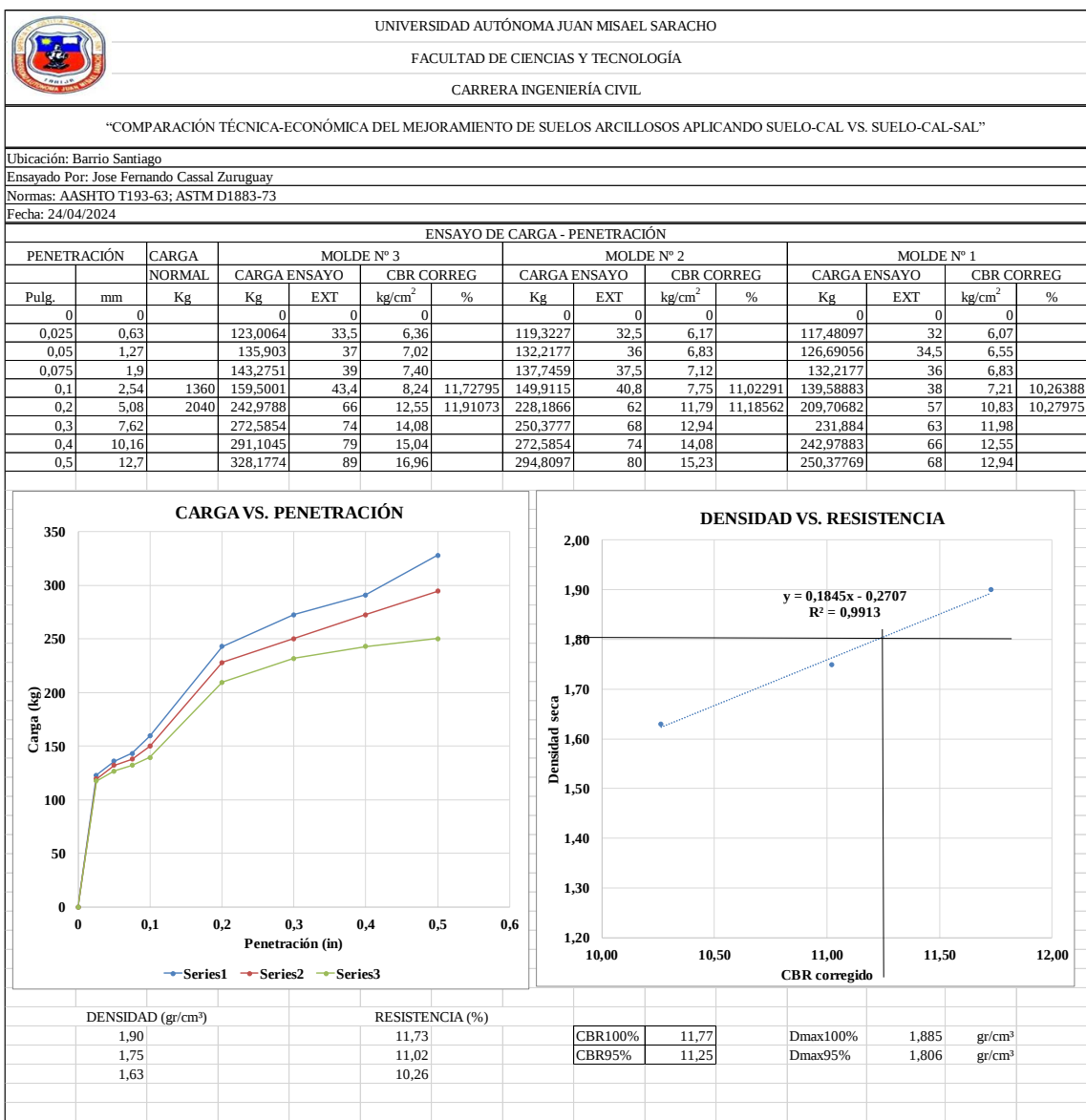
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA INGENIERÍA CIVIL													
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"													
COMPACTACIÓN DEL SUELO (CBR)													
Ubicación: Barrio Santiago													
Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguay													
Normas: AASHTO T193-63; ASTM D1883-73													
Fecha: 24/04/2024													
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO													
TIPO:		PROCTOR MODIFICADO				PESO DEL MARTILLO:		10 Lb					
NORMA:		AASHTO T-180				ALTURA DE CAIDA		18"					
PESO MUESTRA:		5000				CONT. HUMEDAD OPTIMO:		11,63					
ENSAYO DE COMPACTACIÓN (CBR) - MUESTRA NATURAL+5%CAL													
MOLDE		3			2			1					
Nº de capa		5			5			5					
Nº de golpes		56			25			12					
Cond. Muestra		Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo		Despues del Remojo					
P. Hum+Molde (gr)		11420,2		11880,9		11187,8		11390					
Peso Molde (gr)		7224		7225		7110		7110					
Peso Humedo (gr)		4196,2		4655,9		4077,8		4280					
Volumen Muestra (cm³)		2048		2049		2100		2101					
Densidad Humeda (gr/cm³)		2,05		2,27		1,94		2,04					
Densidad Seca (gr/cm³)		1,80		2,00		1,70		1,80					
D. Seca Prom. (gr/cm³)		1,90			1,75			1,63					
CONTENIDO DE HUMEDAD													
Recipiente Nº		1		2		3		1					
P.Hum+Recipiente (gr)		69,15		66,53		78,12		71,1					
P.Sec+Recipiente (gr)		62,5		60,3		70,8		64,1					
Peso Recipiente (gr)		15,6		15,4		16		16,1					
Peso Agua (gr)		6,65		6,23		7,32		7					
Peso de Solido (gr)		46,9		44,9		54,8		48					
Contenido de Humedad (%)		14,18		13,88		13,36		14,58					
Con. Hum. Prom. %		14,03				14,36		13,24					
EMPOJAMIENTO													
Hora y Fecha de inicio		MOLDE Nº3				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 1			
		LEX		EXPANSIÓN		LEX		EXPANSIÓN		EXT		EXPANSIÓN	
		EXT		CM		%		EXT		CM		%	
15/9/2024 11:00 hr		12,47		1,247		0		13		1,3		0	
16/9/2024 11:00 hr		17,18		1,718		4,04		16,23		1,623		2,85	
17/9/2024 11:00 hr		17,22		1,722		4,07		16,28		1,628		2,89	
18/9/2024 11:00 hr		17,25		1,725		4,10		16,3		1,63		2,91	

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.

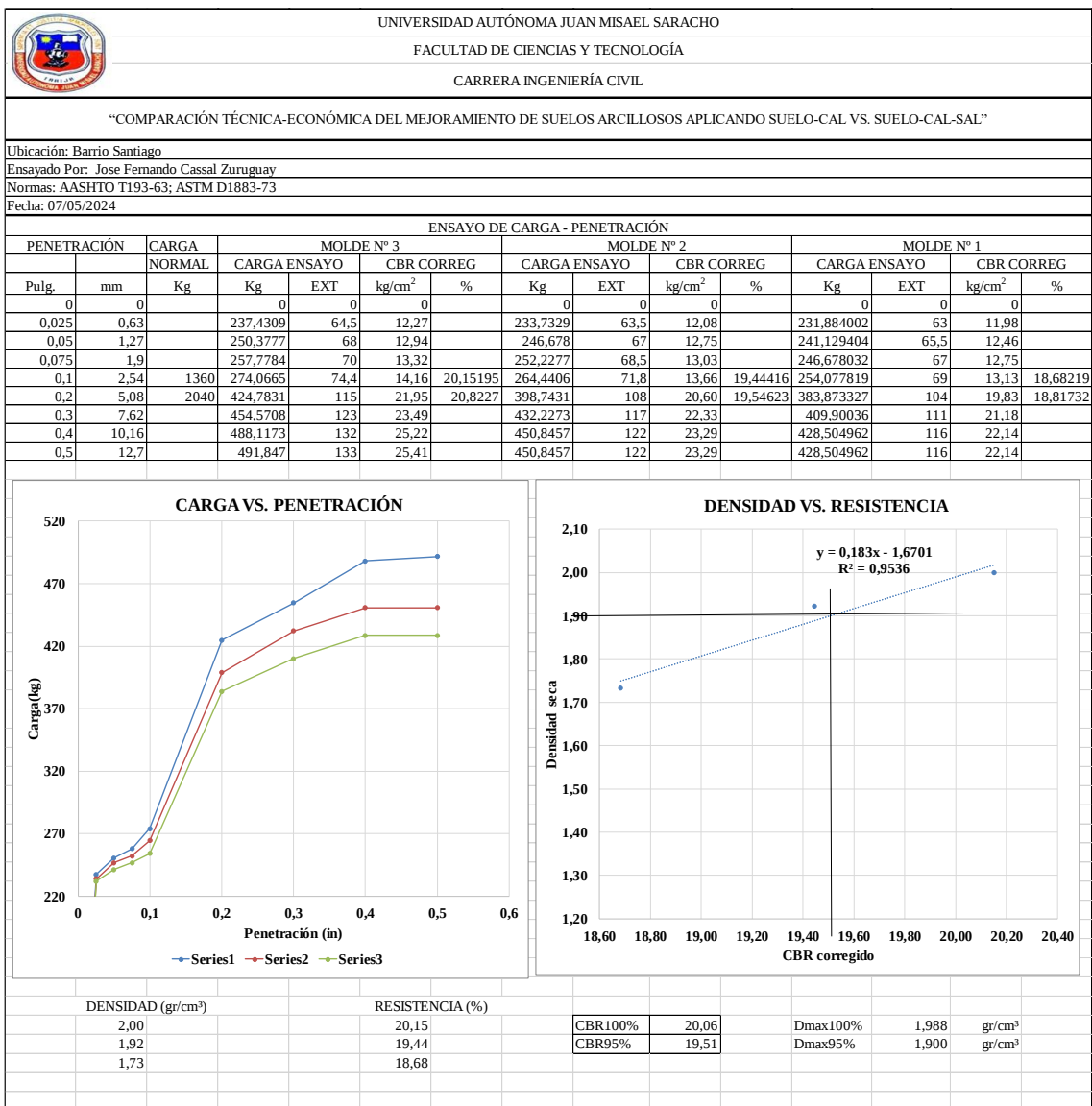


 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA INGENIERÍA CIVIL																			
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"																			
COMPACTACIÓN DEL SUELO (CBR)																			
Ubicación: Barrio Santiago																			
Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguay																			
Normas: AASHTO T193-63; ASTM D1883-73																			
Fecha: 07/05/2024																			
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO																			
TIPO:	PROCTOR MODIFICADO				PESO DEL MARTILLO:		10 Lb												
NORMA:	AASHTO T-180				ALTURA DE CAIDA		18"												
PESO MUESTRA:	5000				CONT. HUMEDAD OPTIMO:		9,79												
ENSAYO DE COMPACTACIÓN (CBR) - MUESTRA NATURAL+7% CAL																			
MOLDE	3				2		1												
Nº de capa	5				5		5												
Nº de golpes	56				25		12												
Cond. Muestra	Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo		Despues del Remojo												
P. Hum+Molde (gr)	12050		12439		11300		11890		11735										
Peso Molde (gr)	7600		7600		7002,2		7240,8		7240,8										
Peso Humedo (gr)	4450		4839		4297,8		4887,8		4494,2										
Volumen Muestra (cm³)	2048		2049		2100		2101		2131										
Densidad Humeda (gr/cm³)	2,17		2,36		2,05		2,33		2,11										
Densidad Seca (gr/cm³)	1,91		2,09		1,79		2,06		1,86										
D. Seca Prom. (gr/cm³)	2,00				1,92		1,73												
CONTENIDO DE HUMEDAD																			
Recipiente Nº	1		2		3		1		2	3									
P.Hum+Recipiente (gr)	48,81		40,23		47,62		50,78		45,98	47,1	55,82	46,79	50,78						
P.Sec+Recipiente (gr)	45,32		37,25		44,31		46,44		41,69	43,01	50,76	42,11	47,02						
Peso Recipiente (gr)	20,5		15,2		18,8		16,8		11,2	12	17,4	10,5	19,1						
Peso Agua (gr)	3,49		2,98		3,31		4,34		4,29	4,09	5,06	4,68	3,76						
Peso de Solido (gr)	24,82		22,05		25,51		29,64		30,49	31,01	33,36	31,61	27,92						
Contenido de Humedad (%)	14,06		13,51		12,98		14,64		14,07	13,19	15,17	14,81	13,47						
Con. Hum. Prom. %	13,79				14,36				14,99										
Hora y Fecha de inicio	EMPOJAMIENTO																		
	MOLDE Nº3						MOLDE Nº 2						MOLDE Nº 1						
	LEX		EXPANSIÓN				LEX		EXPANSION				EXT		EXPANSION				
	EXT		CM		%		EXT		CM		%		EXT		CM		%		
15/9/2024	11:00 hr	23,72		2,372		0		13,28		1,328		0		18,27		1,827		0	
16/9/2024	11:00 hr	28,18		2,818		3,83		17,57		1,757		3,78		21,32		2,132		2,69	
17/9/2024	11:00 hr	32,93		3,293		7,90		18,78		1,878		4,85		22,47		2,247		3,70	
18/9/2024	11:00 hr	33,15		3,315		8,09		19,15		1,915		5,17		25,15		2,515		6,06	

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.

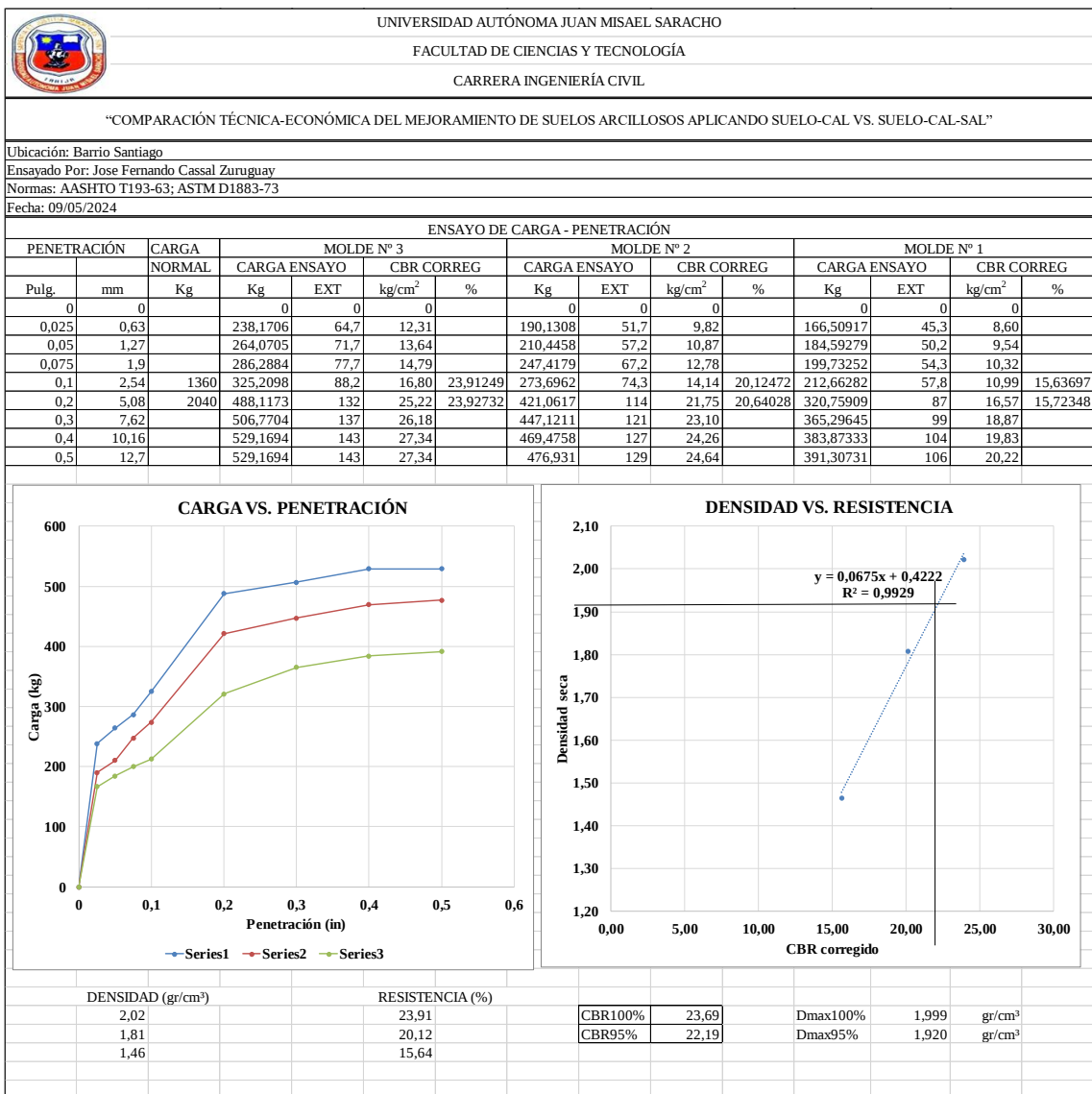


 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA INGENIERÍA CIVIL										
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"										
COMPACTACIÓN DEL SUELO (CBR)										
Ubicación: Barrio Santiago										
Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguay										
Normas: AASHTO T193-63; ASTM D1883-73										
Fecha: 09/05/2024										
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO										
TIPO:		PROCTOR MODIFICADO				PESO DEL MARTILLO:		10 Lb		
NORMA:		AASHTO T-180				ALTURA DE CAIDA		18"		
PESO MUESTRA:		5000				CONT. HUMEDAD OPTIMO:		9,50		
ENSAYO DE COMPACTACIÓN (CBR) - MUESTRA NATURAL+6% CAL+1% SAL										
MOLDE		3				2		1		
Nº de capa		5				5		5		
Nº de golpes		56				25		12		
Cond. Muestra		Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo		Despues del Remojo		
P. Hum+Molde (gr)		11850		12000		11400		11750		
Peso Molde (gr)		7235		7235		7270		7275		
Peso Humedo (gr)		4615		4765		4130		4480		
Volumen Muestra (cm³)		2048		2049		2100		2101		
Densidad Humeda (gr/cm³)		2,25		2,33		1,97		2,13		
Densidad Seca (gr/cm³)		1,98		2,06		1,72		1,89		
D. Seca Prom. (gr/cm³)		2,02				1,81				
						1,46				
CONTENIDO DE HUMEDAD										
Recipiente Nº		1		2		3		1		
P.Hum+ Recipiente (gr)		73,01		63,28		70,96		73,95		
P.Sec+ Recipiente (gr)		65,32		57,25		64,31		66,44		
Peso Recipiente (gr)		10,25		12,82		12,35		13,4		
Peso Agua (gr)		7,69		6,03		6,65		7,51		
Peso de Solido (gr)		55,07		44,43		51,96		53,04		
Contenido de Humedad (%)		13,96		13,57		12,80		14,16		
Con. Hum. Prom. %		13,77				14,07				
						14,73				
Hora y Fecha de inicio		EMPOJAMIENTO								
		MOLDE Nº3			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 1		
		EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
		LEX	CM	%	LEX	CM	%	EXT	CM	%
13/8/2024 11:00 hr		14,1		1,41		0		11,56		
14/8/2024 11:00 hr		17,77		1,777		3,23		14,9		
15/8/2024 11:00 hr		17,73		1,773		3,20		14,94		
16/8/2024 11:00 hr		17,8		1,78		3,26		15,3		

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador



Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

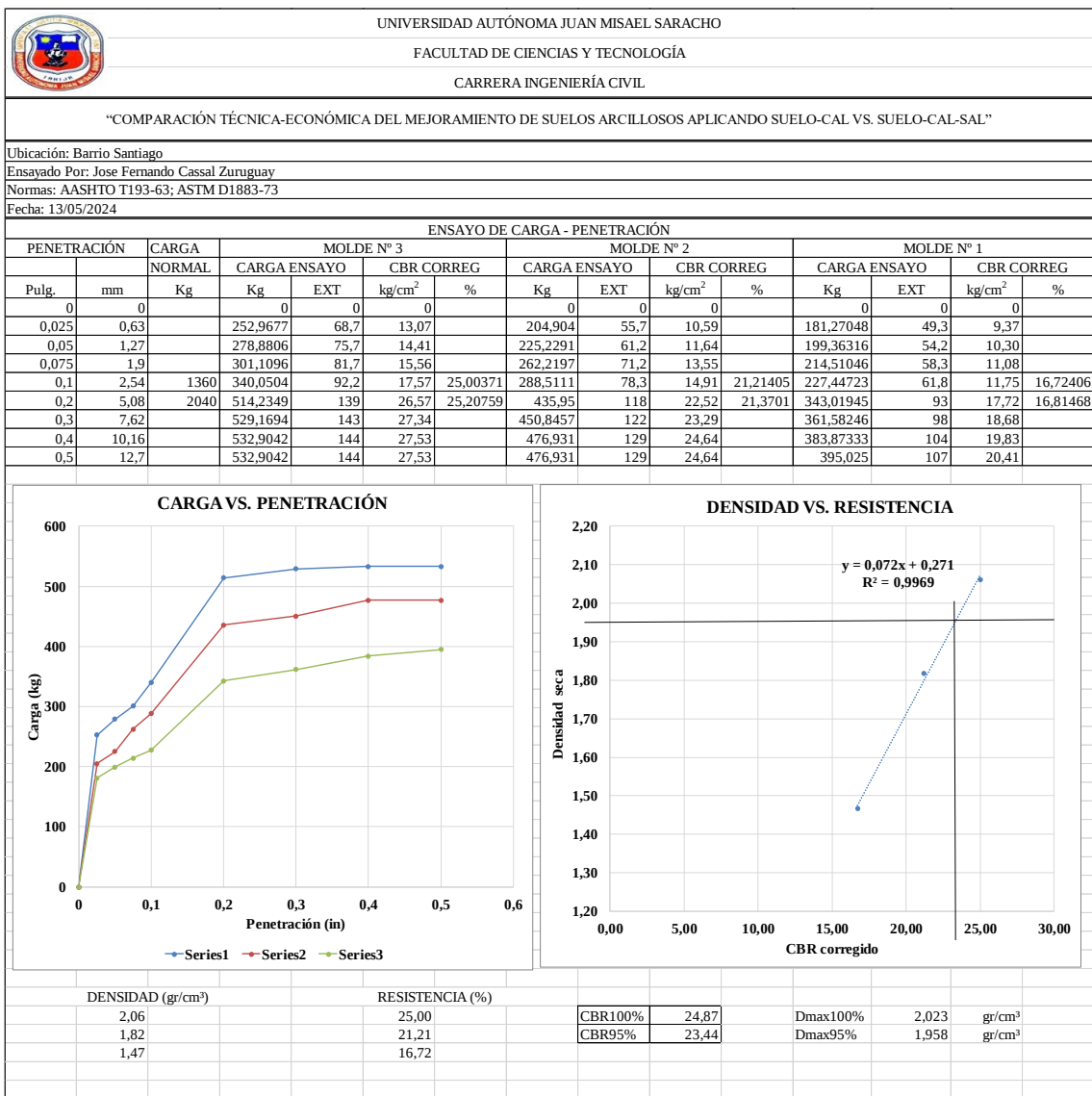
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA INGENIERÍA CIVIL										
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"										
COMPACTACIÓN DEL SUELO (CBR)										
Ubicación: Barrio Santiago										
Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zurugay										
Normas: AASHTO T193-63; ASTM D1883-73										
Fecha: 13/05/2024										
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO										
TIPO:		PROCTOR MODIFICADO			PESO DEL MARTILLO:			10 Lb		
NORMA:		AASHTO T-180			ALTURA DE CAIDA			18"		
PESO MUESTRA:		5000			CONT. HUMEDAD OPTIMO:			8,02		
ENSAYO DE COMPACTACIÓN (CBR) - MUESTRA NATURAL+5% CAL+2% SAL										
MOLDE		3			2			1		
Nº de capa		5			5			5		
Nº de golpes		56			25			12		
Cond. Muestra		Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo		Despues del Remojo		
P. Hum+Molde (gr)		11880		12100		11500		11705		
Peso Molde (gr)		7235		7235		7270		7270		
Peso Humedo (gr)		4645		4865		4230		4435		
Volumen Muestra (cm³)		2048		2049		2100		2101		
Densidad Humeda (gr/cm³)		2,27		2,37		2,01		2,11		
Densidad Seca (gr/cm³)		2,00		2,12		1,76		1,87		
D. Seca Prom. (gr/cm³)		2,06			1,82			1,47		
CONTENIDO DE HUMEDAD										
Recipiente Nº		1		2		3		1		
P.Hum+Recipiente (gr)		50,01		40,78		51,74		51,4		
P.Sec+Recipiente (gr)		45,32		37,25		47,53		46,44		
Peso Recipiente (gr)		10,25		10,4		12,35		12		
Peso Agua (gr)		4,69		3,53		4,21		4,96		
Peso de Solido (gr)		35,07		26,85		35,18		34,44		
Contenido de Humedad (%)		13,37		13,15		11,97		14,40		
Con. Hum. Prom. %		13,26			14,28			14,72		
Hora y Fecha de inicio		EMPOJAMIENTO								
		MOLDE Nº3			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 1		
		LEX	EXPANSIÓN		LEX	EXPANSION		EXT	EXPANSION	
		EXT	CM	%	EXT	CM	%	EXT	CM	%
13/8/2024	11:00 hr	13,5	1,35	0	10,96	1,096	0	12,41	1,241	0
14/8/2024	11:00 hr	17,17	1,717	3,23	14,3	1,43	2,94	15,4	1,54	2,63
15/8/2024	11:00 hr	17,13	1,713	3,20	14,34	1,434	2,98	15,36	1,536	2,60
16/8/2024	11:00 hr	17,5	1,75	3,52	14,5	1,45	3,12	15,6	1,56	2,81

Jose Fernando Cassal Zurugay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador



Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

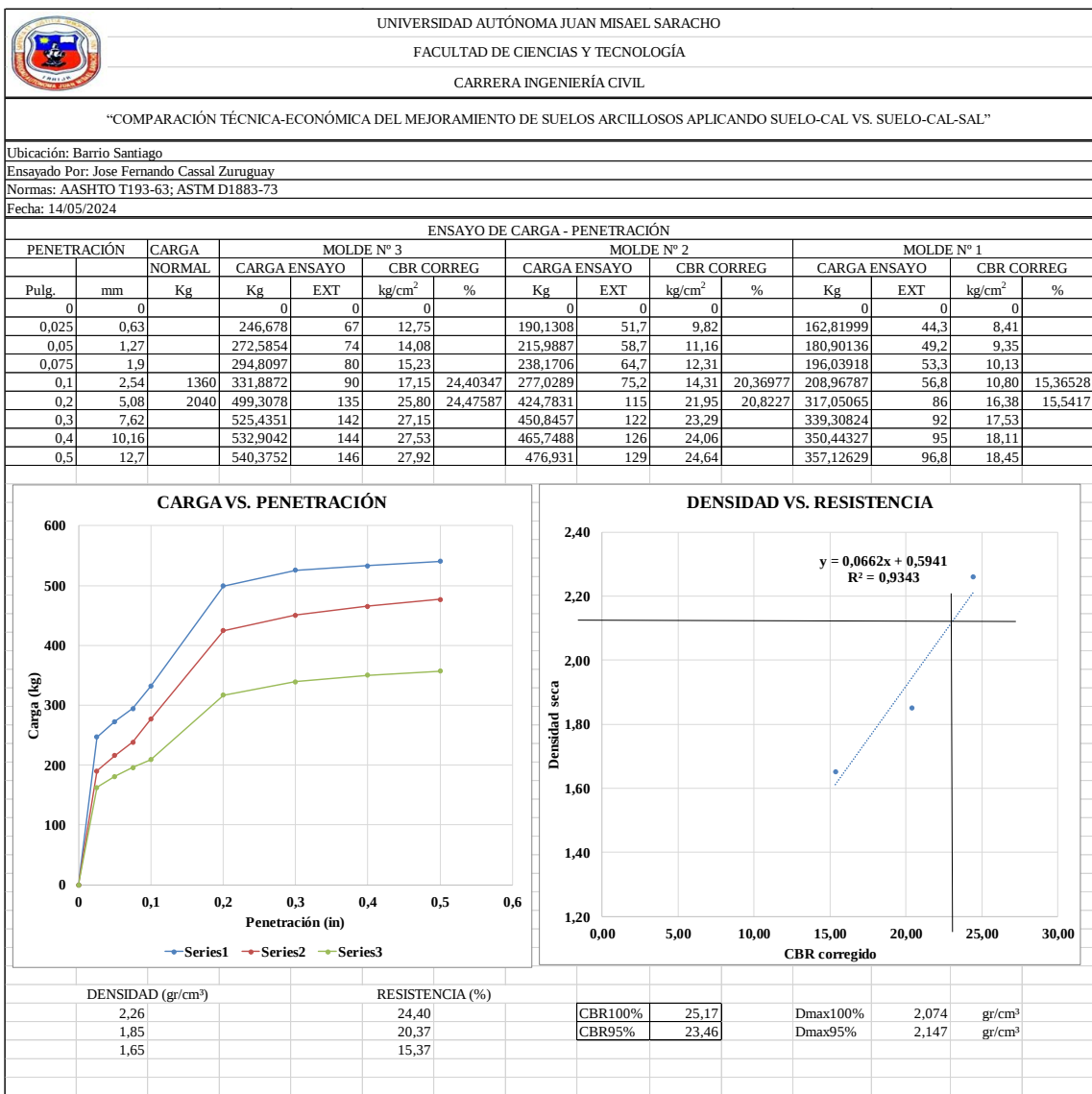
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA INGENIERÍA CIVIL										
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"										
COMPACTACIÓN DEL SUELO (CBR)										
Ubicación: Barrio Santiago										
Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguay										
Normas: AASHTO T193-63; ASTM D1883-73										
Fecha: 14/05/2024										
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO										
TIPO:	PROCTOR MODIFICADO				PESO DEL MARTILLO:		10 Lb			
NORMA:	AASHTO T-180				ALTURA DE CAIDA		18"			
PESO MUESTRA:	5000				CONT. HUMEDAD OPTIMO:		7,23			
ENSAYO DE COMPACTACIÓN (CBR) - MUESTRA NATURAL+4% CAL+3% SAL										
MOLDE	3				2		1			
Nº de capa	5				5		5			
Nº de golpes	56				25		12			
Cond. Muestra	Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo	Despues del Remojo
P. Hum+Molde (gr)	11970		12450		11310		11895		10685	11415
Peso Molde (gr)	7045		7045		7240		7240		7070	7070
Peso Humedo (gr)	4925		5405		4070		4655		3615	4345
Volumen Muestra (cm³)	2048		2049		2100		2101		2130	2131
Densidad Humeda (gr/cm³)	2,40		2,64		1,94		2,22		1,70	2,04
Densidad Seca (gr/cm³)	2,15		2,37		1,72		1,98		1,49	1,81
D. Seca Prom. (gr/cm³)	2,26				1,85				1,65	
CONTENIDO DE HUMEDAD										
Recipiente Nº	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
P.Hum+Recipiente (gr)	84,2	154	132	110,3	151,76	160,5	83,75	130,4	113	
P.Sec+Recipiente (gr)	77	140	120,5	100	137,16	145,6	75,61	117,29	102,4	
Peso Recipiente (gr)	17,91	18,41	18,34	18,56	20,79	19,8	17,36	17,68	18,56	
Peso Agua (gr)	7,2	14	11,5	10,3	14,6	14,9	8,14	13,11	10,6	
Peso de Solido (gr)	59,09	121,59	102,16	81,44	116,37	125,8	58,25	99,61	83,84	
Contenido de Humedad (%)	12,18	11,51	11,26	12,65	12,55	11,84	13,97	13,16	12,64	
Con. Hum. Prom. %	11,85			12,60			13,57			
Hora y Fecha de inicio	EMPOJAMIENTO									
	MOLDE Nº3					MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 1	
	LEX	EXPANSIÓN		LEX	EXPANSIÓN		EXT	EXPANSIÓN		
	EXT	CM	%	EXT	CM	%	EXT	CM	%	
15/9/2024	11:00 hr	13,89	1,389	0	11,74	1,174	0	12,46	1,246	0
16/9/2024	11:00 hr	15,93	1,593	1,80	15	1,5	2,87	16,01	1,601	3,13
17/9/2024	11:00 hr	15,94	1,594	1,81	16,23	1,623	3,96	16,06	1,606	3,17
18/9/2024	11:00 hr	16	1,6	1,86	16,5	1,65	4,19	16	1,6	3,12

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.



Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.

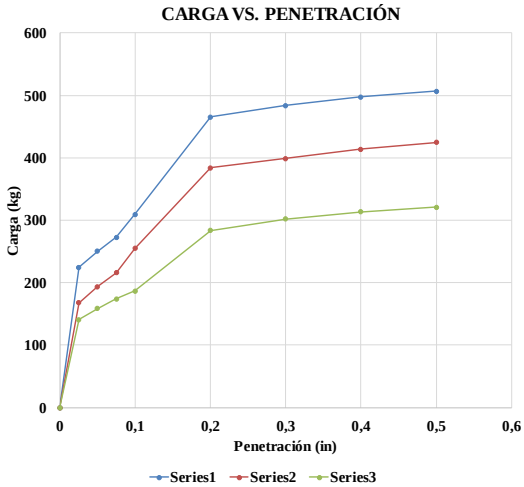
 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA INGENIERÍA CIVIL																			
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"																			
COMPACTACIÓN DEL SUELO (CBR)																			
Ubicación: Barrio Santiago																			
Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguay																			
Normas: AASHTO T193-63; ASTM D1883-73																			
Fecha: 14/05/2024																			
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO																			
TIPO:		PROCTOR MODIFICADO			PESO DEL MARTILLO:		10 Lb												
NORMA:		AASHTO T-180			ALTURA DE CAIDA		18"												
PESO MUESTRA:		5000			CONT. HUMEDAD OPTIMO:		6,77												
ENSAYO DE COMPACTACIÓN (CBR) - MUESTRA NATURAL+3% CAL+4% SAL																			
MOLDE		3			2		1												
Nº de capa		5			5		5												
Nº de golpes		56			25		12												
Cond. Muestra		Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo		Despues del Remojo											
P. Hum+Molde (gr)		11800		12100		11870		12200											
Peso Molde (gr)		7045		7045		7240		7240											
Peso Humedo (gr)		4755		5055		4630		4960											
Volumen Muestra (cm³)		2048		2049		2100		2101											
Densidad Humeda (gr/cm³)		2,32		2,47		2,20		2,36											
Densidad Seca (gr/cm³)		2,11		2,25		1,99		2,15											
D. Seca Prom. (gr/cm³)		2,18			2,07			1,69											
CONTENIDO DE HUMEDAD																			
Recipiente Nº		1		2		3		1											
P. Hum+Recipiente (gr)		75,4		141,3		108,98		84											
P. Sec+Recipiente (gr)		70		130		101		77											
Peso Recipiente (gr)		17,91		18,41		18,34		12											
Peso Agua (gr)		5,4		11,3		7,98		7											
Peso de Solido (gr)		52,09		111,59		82,66		65											
Contenido de Humedad (%)		10,37		10,13		9,65		10,77											
Con. Hum. Prom. %		10,25			10,58			11,18											
Hora y Fecha de inicio		EMPOJAMIENTO																	
		MOLDE Nº3					MOLDE Nº 2					MOLDE Nº 1							
		LEX		EXPANSIÓN			LEX		EXPANSIÓN			EXT		EXPANSIÓN					
		EXT		CM		%		EXT		CM		%		EXT		CM		%	
15/9/2024 11:00 hr		14,09		1,409		0		11,94		1,194		0		12,66		1,266		0	
16/9/2024 11:00 hr		16,13		1,613		1,80		15,2		1,52		2,87		16,21		1,621		3,13	
17/9/2024 11:00 hr		16,14		1,614		1,81		16,43		1,643		3,96		16,26		1,626		3,17	
18/9/2024 11:00 hr		16,2		1,62		1,86		16,7		1,67		4,19		16,7		1,67		3,56	

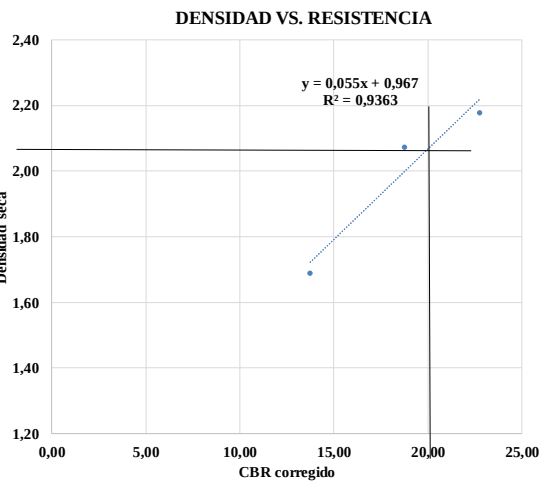
Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.

		UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO												
		FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA												
		CARRERA INGENIERÍA CIVIL												
		"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"												
Ubicación: Barrio Santiago														
Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguy														
Normas: AASHTO T193-63; ASTM D1883-73														
Fecha: 14/05/2024														
ENSAYO DE CARGA - PENETRACIÓN														
PENETRACIÓN		CARGA	MOLDE Nº 3				MOLDE Nº 2				MOLDE Nº 1			
		NORMAL	CARGA ENSAYO	CBR CORREG			CARGA ENSAYO	CBR CORREG			CARGA ENSAYO	CBR CORREG		
Pulg.	mm	Kg	Kg	EXT	kg/cm²	%	Kg	EXT	kg/cm²	%	Kg	EXT	kg/cm²	%
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,025	0,63		224,4898	61	11,60		167,985	45,7	8,68		140,69466	38,3	7,27	
0,05	1,27		250,3777	68	12,94		193,8234	52,7	10,01		158,76244	43,2	8,20	
0,075	1,9		272,5854	74	14,08		215,9887	58,7	11,16		173,8889	47,3	8,98	
0,1	2,54	1360	309,6351	84	16,00	22,76729	254,8179	69,2	13,17	18,73661	186,80788	50,8	9,65	13,73587
0,2	5,08	2040	465,7488	126	24,06	22,83082	383,8733	104	19,83	18,81732	283,69545	77	14,66	13,90664
0,3	7,62		484,0152	130,9	25,01		398,7431	108	20,60		302,2215	82	15,61	
0,4	10,16		497,8155	134,6	25,72		413,6204	112	21,37		313,34267	85	16,19	
0,5	12,7		506,7704	137	26,18		424,7831	115	21,95		320,75909	87	16,57	





DENSIDAD (gr/cm³)		RESISTENCIA (%)		CBR100%	22,02	Dmax100%	2,101	gr/cm³
2,18		22,77		CBR95%	20,04	Dmax95%	2,069	gr/cm³
2,07		18,74						
1,69		13,74						

Jose Fernando Cassal Zuruguy
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

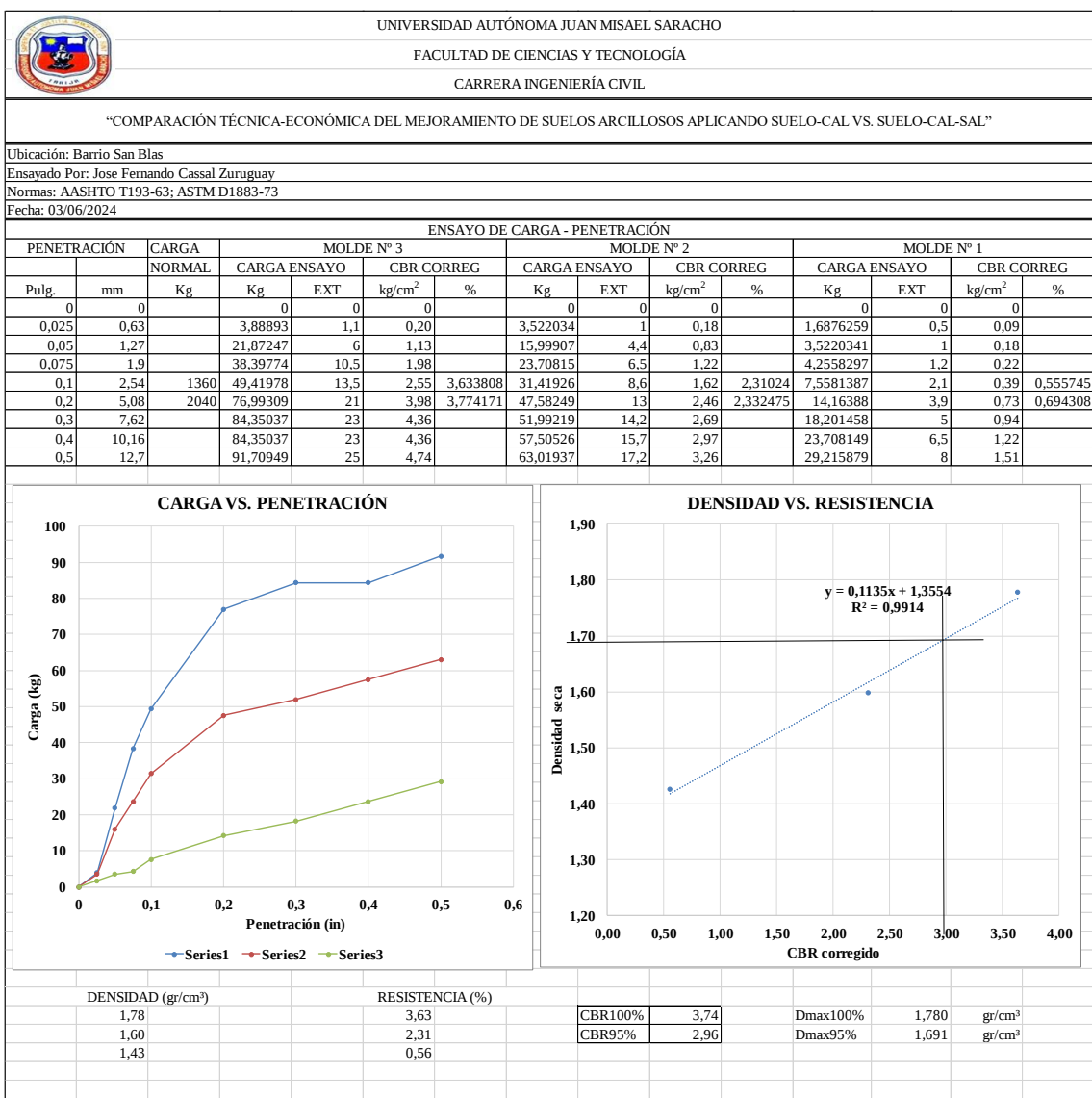
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

											
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO											
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA											
CARRERA INGENIERÍA CIVIL											
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"											
COMPACTACIÓN DEL SUELO (CBR)											
Ubicación: Barrio San Blas											
Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguay											
Normas: AASHTO T193-63; ASTM D1883-73											
Fecha: 03/06/2024											
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO											
TIPO:		PROCTOR MODIFICADO				PESO DEL MARTILLO:		10 Lb			
NORMA:		AASHTO T-180				ALTURA DE CAIDA		18"			
PESO MUESTRA:		5000				CONT. HUMEDAD OPTIMO:		14,09			
ENSAYO DE COMPACTACIÓN CBR - MUESTRA NATURAL											
MOLDE		3				2		1			
N° de capa		5				5		5			
N° de golpes		56				25		12			
Cond. Muestra		Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo		Despues del Remojo			
P. Hum+Molde (gr)		12050		12589		11010		11500			
Peso Molde (gr)		8035		8035		7305		7305			
Peso Humedo (gr)		4015		4554		3705		4195			
Volumen Muestra (cm³)		2048		2049		2100		2101			
Densidad Humeda (gr/cm³)		1,96		2,22		1,76		2,00			
Densidad Seca (gr/cm³)		1,66		1,89		1,49		1,70			
D. Seca Prom. (gr/cm³)		1,78				1,60					
						1,43					
CONTENIDO DE HUMEDAD											
Recipiente N°		1		2		3		1			
P.Hum+Recipiente (gr)		93,8		77,87		79,8		51,89			
P.Sec+Recipiente (gr)		82,27		68,98		70,5		45,7			
Peso Recipiente (gr)		18,3		18,77		16,99		12,12			
Peso Agua (gr)		11,53		8,89		9,3		6,19			
Peso de Solido (gr)		63,97		50,21		53,51		33,58			
Contenido de Humedad (%)		18,02		17,71		17,38		18,43			
Con. Hum. Prom. %		17,86				18,16					
						19,01					
Hora y Fecha de inicio		EMPOJAMIENTO									
		MOLDE N°3					MOLDE N° 2				
		EXPANSIÓN					EXPANSIÓN				
		EXT					EXT				
		CM					CM				
		13,4		1,34		0		13,6		1,36	
20/9/2024 11:00 hr		15,83		1,583		2,14		17,547		1,7547	
22/9/2024 11:00 hr		18,49		1,849		2,34		21,03		2,103	
23/9/2024 11:00 hr		20,83		2,083		2,06		23,04		2,304	

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.



Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

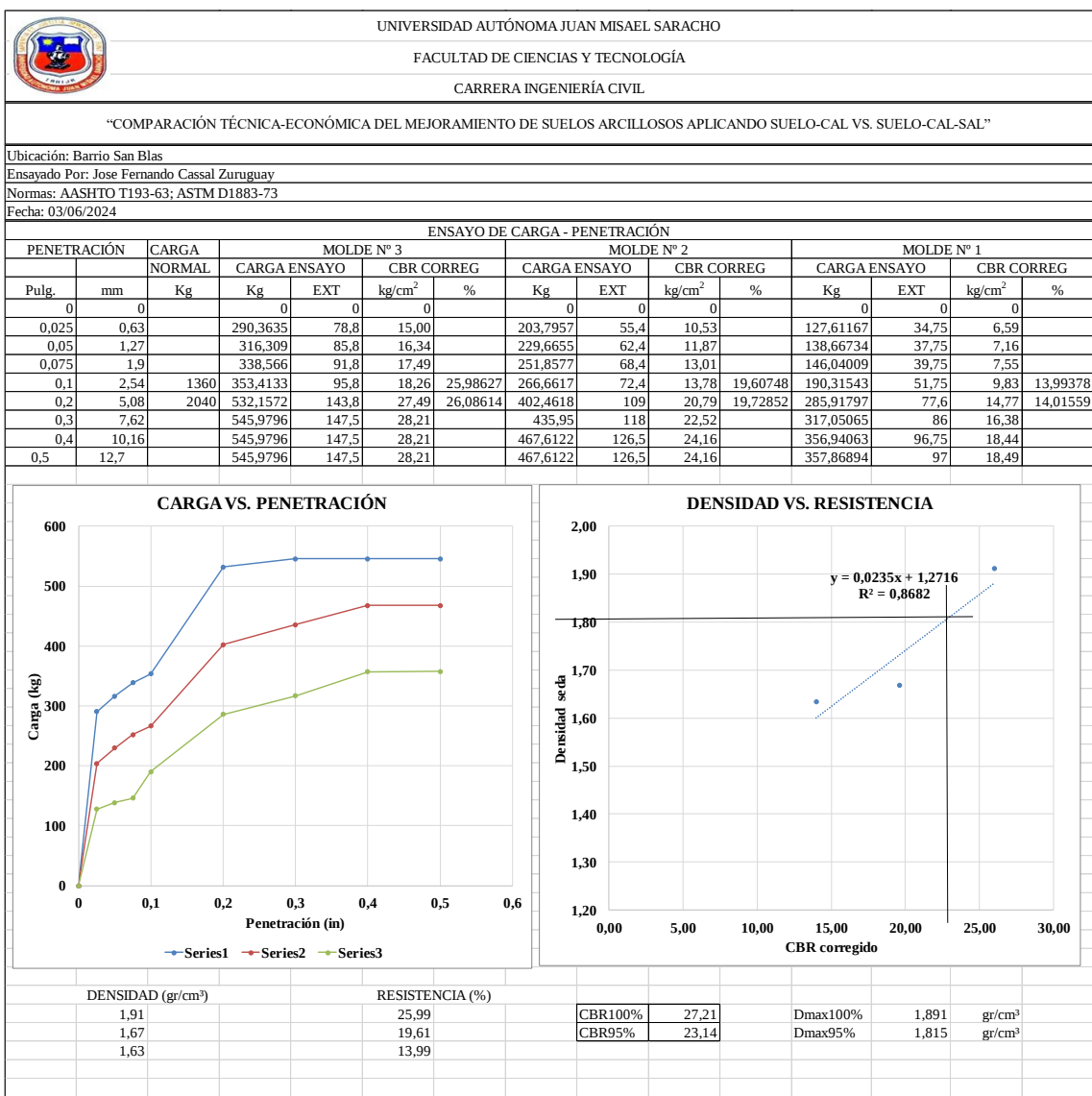
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA INGENIERÍA CIVIL										
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"										
COMPACTACIÓN DEL SUELO (CBR)										
Ubicación: Barrio San Blas										
Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguay										
Normas: AASHTO T193-63; ASTM D1883-73										
Fecha: 03/06/2024										
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO										
TIPO:		PROCTOR MODIFICADO			PESO DEL MARTILLO:		10 Lb			
NORMA:		AASHTO T-180			ALTURA DE CAIDA		18"			
PESO MUESTRA:		5000			CONT. HUMEDAD OPTIMO:		12,57			
ENSAYO DE COMPACTACIÓN (CBR) - MUESTRA NATURAL+12,5% CAL										
MOLDE		3			2		1			
Nº de capa		5			5		5			
Nº de golpes		56			25		12			
Cond. Muestra		Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo		Despues del Remojo		
P. Hum+Molde (gr)		11680		12100		11290		11570		
Peso Molde (gr)		7300		7300		7305		7305		
Peso Humedo (gr)		4380		4800		3985		4265		
Volumen Muestra (cm³)		2048		2049		2100		2101		
Densidad Humeda (gr/cm³)		2,14		2,34		1,90		2,03		
Densidad Seca (gr/cm³)		1,82		2,00		1,61		1,73		
D. Seca Prom. (gr/cm³)		1,91			1,67			1,63		
CONTENIDO DE HUMEDAD										
Recipiente Nº		1		2		3		1		
P.Hum+Recipiente (gr)		65,55		64,12		62,09		70,51		
P.Sec+Recipiente (gr)		57,8		56,5		54,89		61,77		
Peso Recipiente (gr)		14,58		12,15		12,45		13,77		
Peso Agua (gr)		7,75		7,62		7,2		8,74		
Peso de Solido (gr)		43,22		44,35		42,44		48		
Contenido de Humedad (%)		17,93		17,18		16,97		18,21		
Con. Hum. Prom. %		17,56		18,13		17,31		18,54		
Hora y Fecha de inicio		EMPOJAMIENTO						18,25		
		MOLDE Nº3			MOLDE Nº 2			MOLDE Nº 1		
		EXPANSIÓN			EXPANSIÓN			EXPANSIÓN		
		LEX			LEX			EXT		
		EXT	CM	%	EXT	CM	%	EXT	CM	%
20/9/2024 11:00 hr		13,072		1,3072		0		11,4		
21/9/2024 11:00 hr		14,14		1,414		0,94		11,48		
22/9/2024 11:00 hr		14,22		1,422		0,07		11,54		
23/9/2024 11:00 hr		14,5		1,45		0,25		11,61		

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.



Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

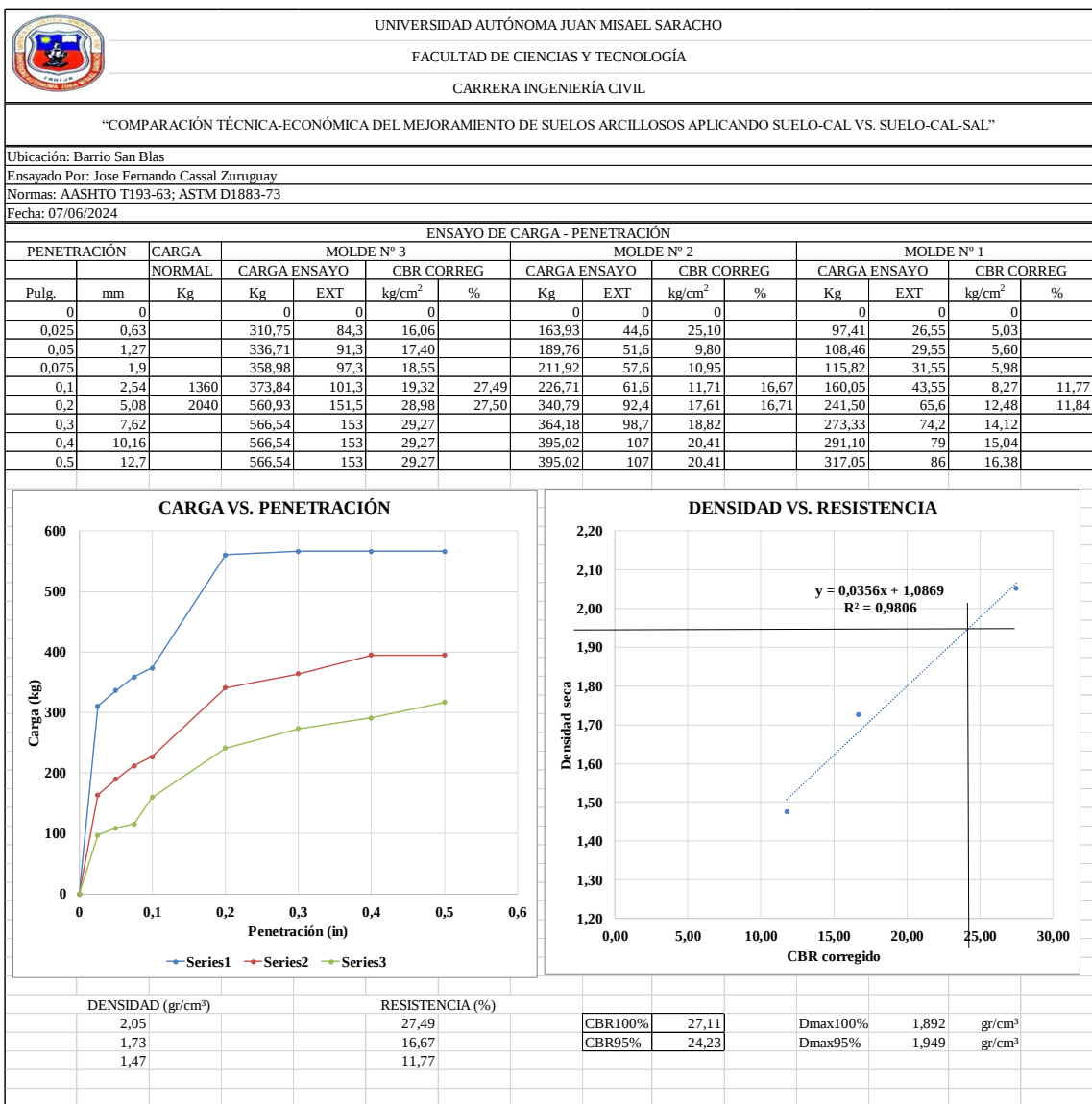
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO											
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA											
CARRERA INGENIERÍA CIVIL											
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"											
COMPACTACIÓN DEL SUELO (CBR)											
Ubicación: Barrio San Blas											
Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguay											
Normas: AASHTO T193-63; ASTM D1883-73											
Fecha: 07/06/2024											
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO											
TIPO:		PROCTOR MODIFICADO				PESO DEL MARTILLO:				10 Lb	
NORMA:		AASHTO T-180				ALTURA DE CAIDA				18"	
PESO MUESTRA:		5000				CONT. HUMEDAD OPTIMO:				12,38	
ENSAYO DE COMPACTACIÓN (CBR) - MUESTRA NATURAL+10,5% CAL+2% SAL											
MOLDE		3				2				1	
N° de capa		5				5				5	
N° de golpes		56				25				12	
Cond. Muestra		Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo	
P. Hum+ Molde (gr)		11800		12400		11355		11600		10495	
Peso Molde (gr)		7235		7235		7270		7270		7275	
Peso Humedo (gr)		4565		5165		4085		4330		3220	
Volumen Muestra (cm³)		2048		2049		2100		2101		2130	
Densidad Humeda (gr/cm³)		2,23		2,52		1,95		2,06		1,51	
Densidad Seca (gr/cm³)		1,92		2,19		1,67		1,78		1,28	
D. Seca Prom. (gr/cm³)		2,05				1,73				1,47	
CONTENIDO DE HUMEDAD											
Recipiente N°		1		2		3		1		2	
P.Hum+ Recipiente (gr)		61,53		67,28		73		87,12		78,3	
P.Sec+ Recipiente (gr)		54,7		59,8		64,97		76,5		69	
Peso Recipiente (gr)		13,18		12,68		12,69		13,77		12,09	
Peso Agua (gr)		6,83		7,48		8,03		10,62		9,3	
Peso de Solido (gr)		41,52		47,12		52,28		62,73		56,91	
Contenido de Humedad (%)		16,45		15,87		15,36		16,93		16,34	
Con. Hum. Prom. %		16,16						16,64			
Hora y Fecha de inicio		EMPOJAMIENTO									
		MOLDE N°3				MOLDE N° 2				MOLDE N° 1	
		EXPANSIÓN				EXPANSIÓN				EXPANSIÓN	
		LEX EXT	CM	%		LEX EXT	CM	%		EXT	CM
20/9/2024	11:00 hr	14,07	1,407	0		12,8	1,28	0		13,7	1,37
21/9/2024	11:00 hr	15,04	1,504	0,85		13,9	1,39	0,97		14	1,4
22/9/2024	11:00 hr	16,37	1,637	1,17		15,3	1,53	1,23		14,4	1,44
23/9/2024	11:00 hr	16,42	1,642	0,04		15,67	1,567	0,33		14,67	1,467

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.



Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

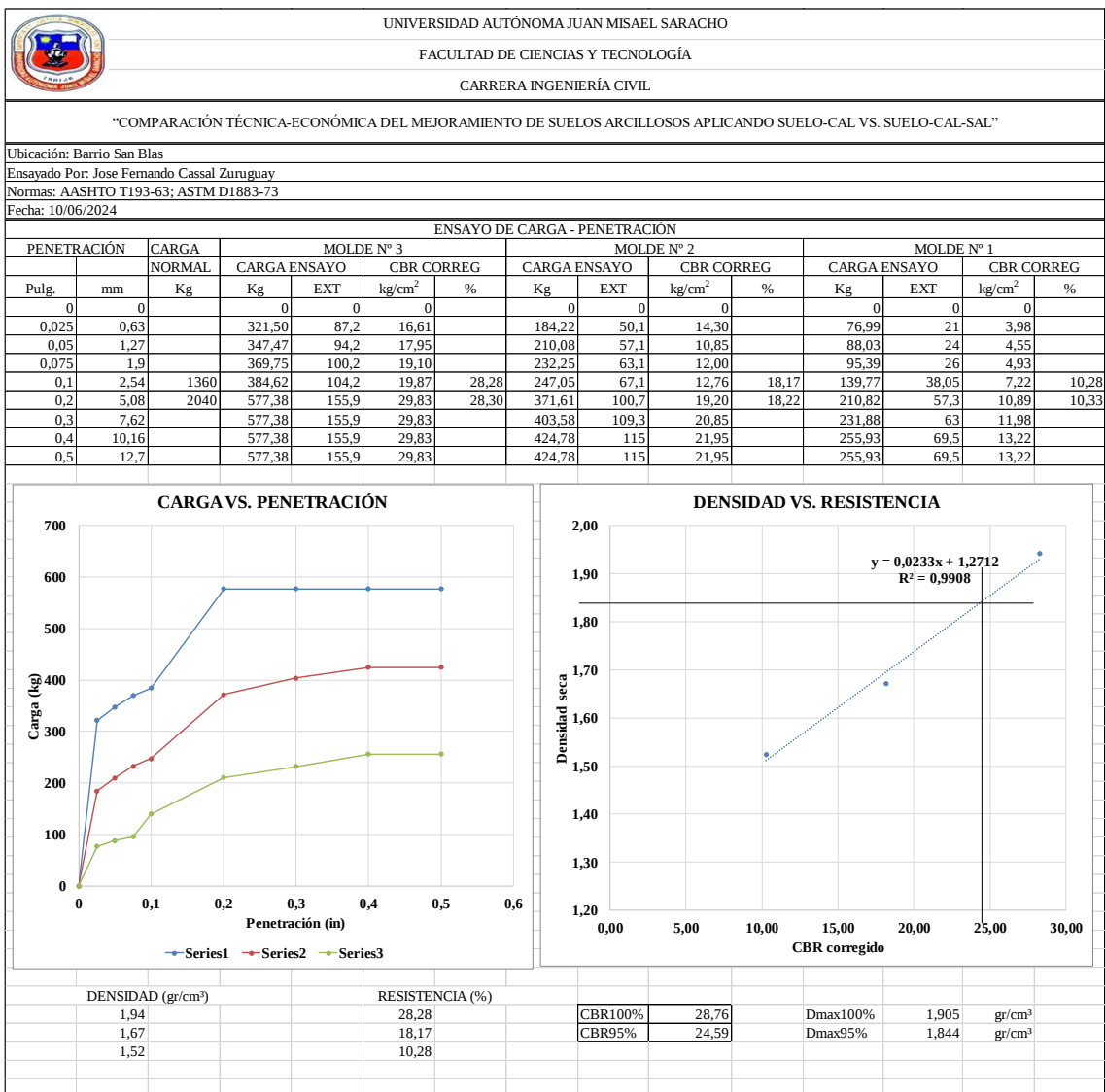
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA INGENIERÍA CIVIL																
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"																
COMPACTACIÓN DEL SUELO (CBR)																
Ubicación: Barrio San Blas																
Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguay																
Normas: AASHTO T193-63; ASTM D1883-73																
Fecha: 10/06/2024																
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO																
TIPO:		PROCTOR MODIFICADO				PESO DEL MARTILLO:				10 Lb						
NORMA:		AASHTO T-180				ALTURA DE CAIDA				18"						
PESO MUESTRA:		5000				CONT. HUMEDAD OPTIMO:				12,18						
ENSAYO DE COMPACTACIÓN (CBR) - MUESTRA NATURAL+8,5% CAL+4% SAL																
MOLDE		3				2				1						
Nº de capa		5				5				5						
Nº de golpes		56				25				12						
Cond. Muestra		Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo		Despues del Remojo				
P. Hum+Molde (gr)		11380		11880		11099		11500		10505		11160				
Peso Molde (gr)		7045		7045		7240		7240		7070		7070				
Peso Humedo (gr)		4335		4835		3859		4260		3435		4090				
Volumen Muestra (cm³)		2048		2049		2100		2101		2130		2131				
Densidad Humeda (gr/cm³)		2,12		2,36		1,84		2,03		1,61		1,92				
Densidad Seca (gr/cm³)		1,83		2,06		1,58		1,76		1,38		1,67				
D. Seca Prom. (gr/cm³)		1,94				1,67				1,52						
CONTENIDO DE HUMEDAD																
Recipiente Nº		1		2		3		1		2		3				
P.Hum+Recipiente (gr)		107,1		103,6		113		92,83		119		117				
P.Sec+Recipiente (gr)		94,91		91,89		100,7		82,3		105		104				
Peso Recipiente (gr)		18,7		17,5		17,5		18,43		17,9		17,4				
Peso Agua (gr)		12,19		11,71		12,3		10,53		14		13				
Peso de Solido (gr)		76,21		74,39		83,2		63,87		87,1		86,6				
Contenido de Humedad (%)		16,00		15,74		14,78		16,49		16,07		15,01				
Con. Hum. Prom. %		15,87				16,28				16,92						
Hora y Fecha de inicio		EMPOJAMIENTO														
		MOLDE Nº3						MOLDE Nº 2								
		MOLDE Nº 1														
		EXPANSIÓN						EXPANSIÓN								
		LEX					LEX					EXT				
		EXT	CM				EXT	CM				EXT	CM			
20/9/2024 11:00 hr		13,09	1,309	0			12	1,2	0			11,71	1,171	0		
21/9/2024 11:00 hr		14,51	1,451	1,25			14,18	1,418	1,92			13,26	1,326	1,37		
22/9/2024 11:00 hr		14,59	1,459	0,07			14,22	1,422	0,04			13,41	1,341	0,13		
23/9/2024 11:00 hr		14,7	1,47	0,10			14,39	1,439	0,15			13,55	1,355	0,12		

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.



Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

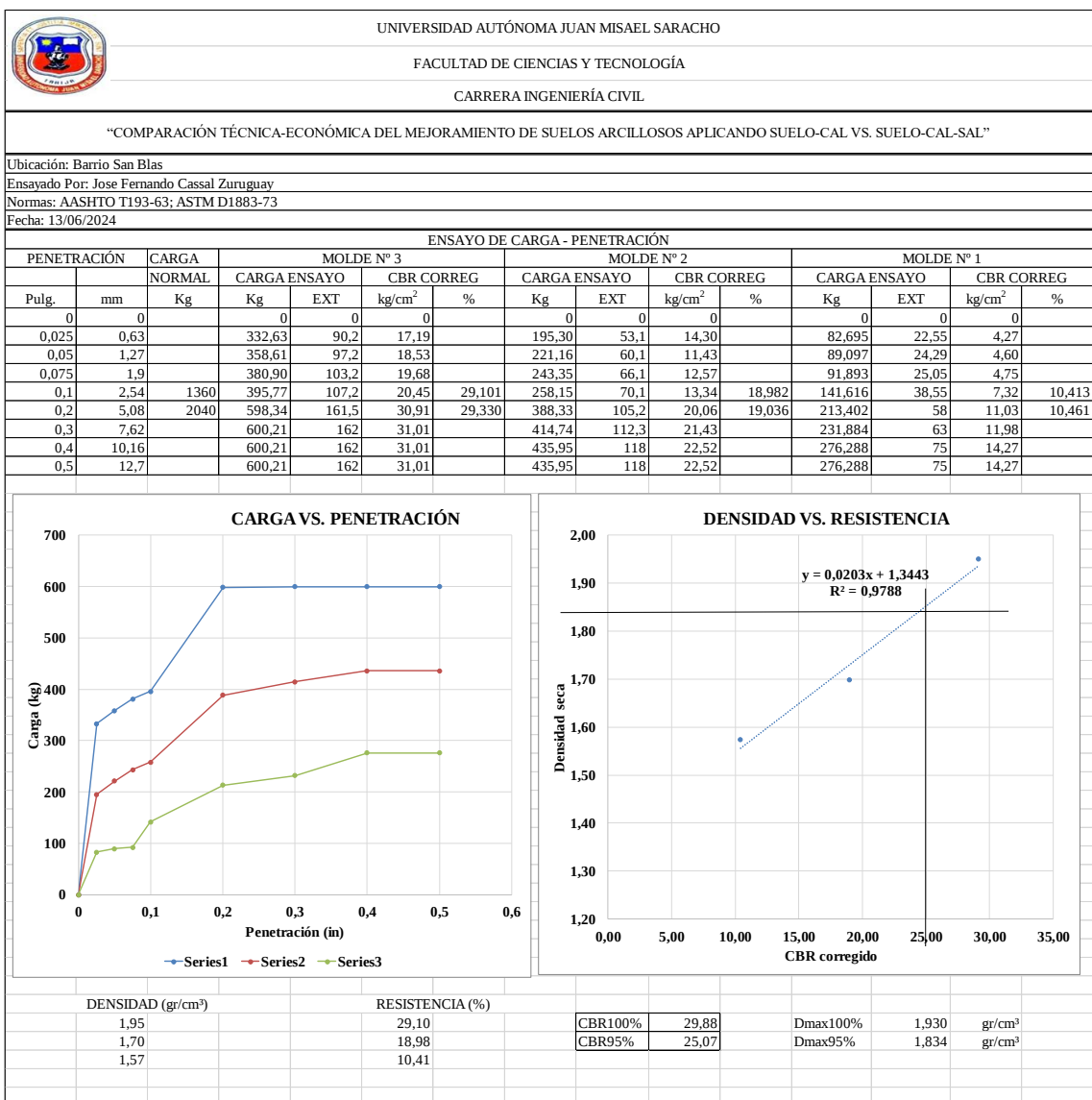
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA INGENIERÍA CIVIL																					
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"																					
COMPACTACIÓN DEL SUELO (CBR)																					
Ubicación: Barrio San Blas																					
Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguay																					
Normas: AASHTO T193-63; ASTM D1883-73																					
Fecha: 13/06/2024																					
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO																					
TIPO:		PROCTOR MODIFICADO			PESO DEL MARTILLO:		10 Lb														
NORMA:		AASHTO T-180			ALTURA DE CAIDA		18"														
PESO MUESTRA:		5000			CONT. HUMEDAD OPTIMO:		12,14														
ENSAYO DE COMPACTACIÓN (CBR) - MUESTRA NATURAL+7,5% CAL+5% SAL																					
MOLDE		3			2		1														
Nº de capa		5			5		5														
Nº de golpes		56			25		12														
Cond. Muestra		Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo		Despues del Remojo													
P. Hum+Molde (gr)		11380		11880		11099		11580													
Peso Molde (gr)		7045		7045		7240		7240													
Peso Humedo (gr)		4335		4835		3859		4340													
Volumen Muestra (cm³)		2048		2049		2100		2101													
Densidad Humeda (gr/cm³)		2,12		2,36		1,84		2,07													
Densidad Seca (gr/cm³)		1,83		2,07		1,59		1,81													
D. Seca Prom. (gr/cm³)		1,95			1,70			1,57													
CONTENIDO DE HUMEDAD																					
Recipiente Nº		1		2		3		1													
P.Hum+Recipiente (gr)		117,1		113,6		123		102,83													
P.Sec+Recipiente (gr)		103,8		101		109,9		91													
Peso Recipiente (gr)		18,7		17,5		17,5		18,43													
Peso Agua (gr)		13,3		12,6		13,1		11,83													
Peso de Solido (gr)		85,1		83,5		92,4		72,57													
Contenido de Humedad (%)		15,63		15,09		14,18		16,30													
Con. Hum. Prom. %		15,36				15,82		16,21													
Hora y Fecha de inicio		EMPOJAMIENTO																			
		MOLDE Nº3					MOLDE Nº 2					MOLDE Nº 1									
		LEX		EXPANSIÓN			LEX		EXPANSIÓN			EXT		EXPANSIÓN							
		EXT		CM		%		EXT		CM		%		EXT		CM		%			
		13/11/2023		11:00 hr		14		1,4		0		13,8		1,38		0		13,5		1,35	
14/11/2023		11:00 hr		14,2		1,42		0,18		14		1,4		0,18		13,8		1,38		0,26	
15/11/2023		11:00 hr		14,6		1,46		0,35		14,4		1,44		0,35		14		1,4		0,18	
16/11/2023		11:00 hr		14,7		1,47		0,09		14,6		1,46		0,18		14,4		1,44		0,35	

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.



Jose Fernando Cassal Zurugay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

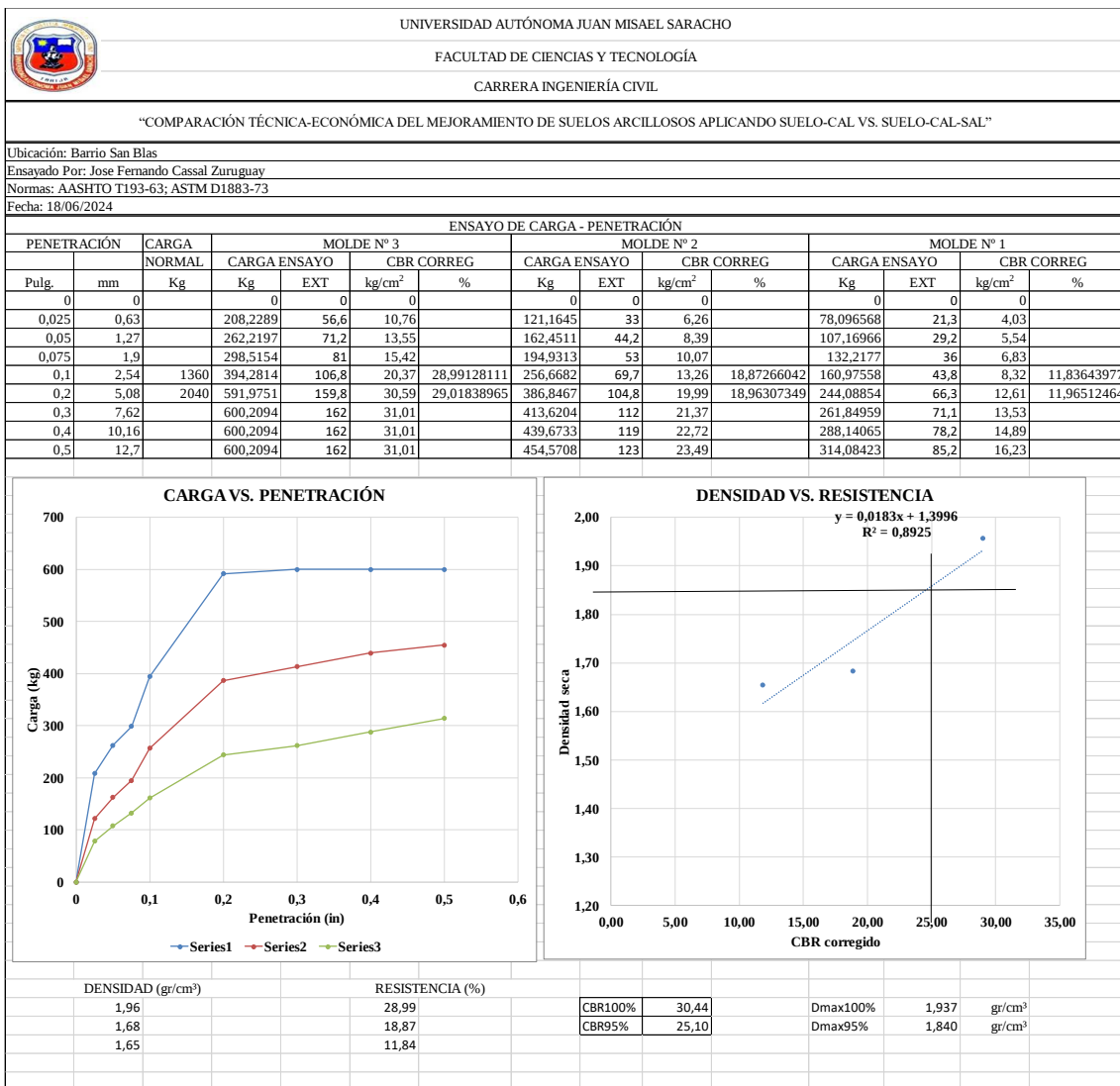
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA INGENIERÍA CIVIL												
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"												
COMPACTACIÓN DEL SUELO (CBR)												
Ubicación: Barrio San Blas												
Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguay												
Normas: AASHTO T193-63; ASTM D1883-73												
Fecha: 18/06/2024												
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO												
TIPO:	PROCTOR MODIFICADO				PESO DEL MARTILLO:				10 Lb			
NORMA:	AASHTO T-180				ALTURA DE CAIDA				18"			
PESO MUESTRA:	5000				CONT. HUMEDAD OPTIMO:				12,10			
ENSAYO DE COMPACTACIÓN (CBR) - MUESTRA NATURAL+6,5% CAL+6% SAL												
MOLDE	3				2				1			
Nº de capa	5				5				5			
Nº de golpes	56				25				12			
Cond. Muestra	Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo		Despues del Remojo	
P. Hum+Molde (gr)	11360		11870		11050		11540		10890		11380	
Peso Molde (gr)	7045		7045		7240		7240		7070		7070	
Peso Humedo (gr)	4315		4825		3810		4300		3820		4310	
Volumen Muestra (cm³)	2048		2049		2100		2101		2130		2131	
Densidad Humeda (gr/cm³)	2,11		2,35		1,81		2,05		1,79		2,02	
Densidad Seca (gr/cm³)	1,84		2,07		1,57		1,80		1,54		1,77	
D. Seca Prom. (gr/cm³)	1,96				1,68				1,65			
CONTENIDO DE HUMEDAD												
Recipiente Nº	1		2		3		1		2		3	
P.Hum+Recipiente (gr)	82,77		121		89,53		111,5		123,49		154,43	
P.Sec+Recipiente (gr)	74,85		108		80,9		98,5		109,73		137,76	
Peso Recipiente (gr)	20,83		16,77		17,52		16,94		19,39		18,73	
Peso Agua (gr)	7,92		13		8,63		13		13,76		16,67	
Peso de Solido (gr)	54,02		91,23		63,38		81,56		90,34		119,03	
Contenido de Humedad (%)	14,66		14,25		13,62		15,94		15,23		14,00	
Con. Hum. Prom. %	14,46				15,59				16,41			
EMPOJAMIENTO												
Hora y Fecha de inicio												
MOLDE Nº 3												
MOLDE Nº 2												
MOLDE Nº 1												
EXPANSIÓN												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												
EXPANSION												

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.



Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB DE SUELOS.

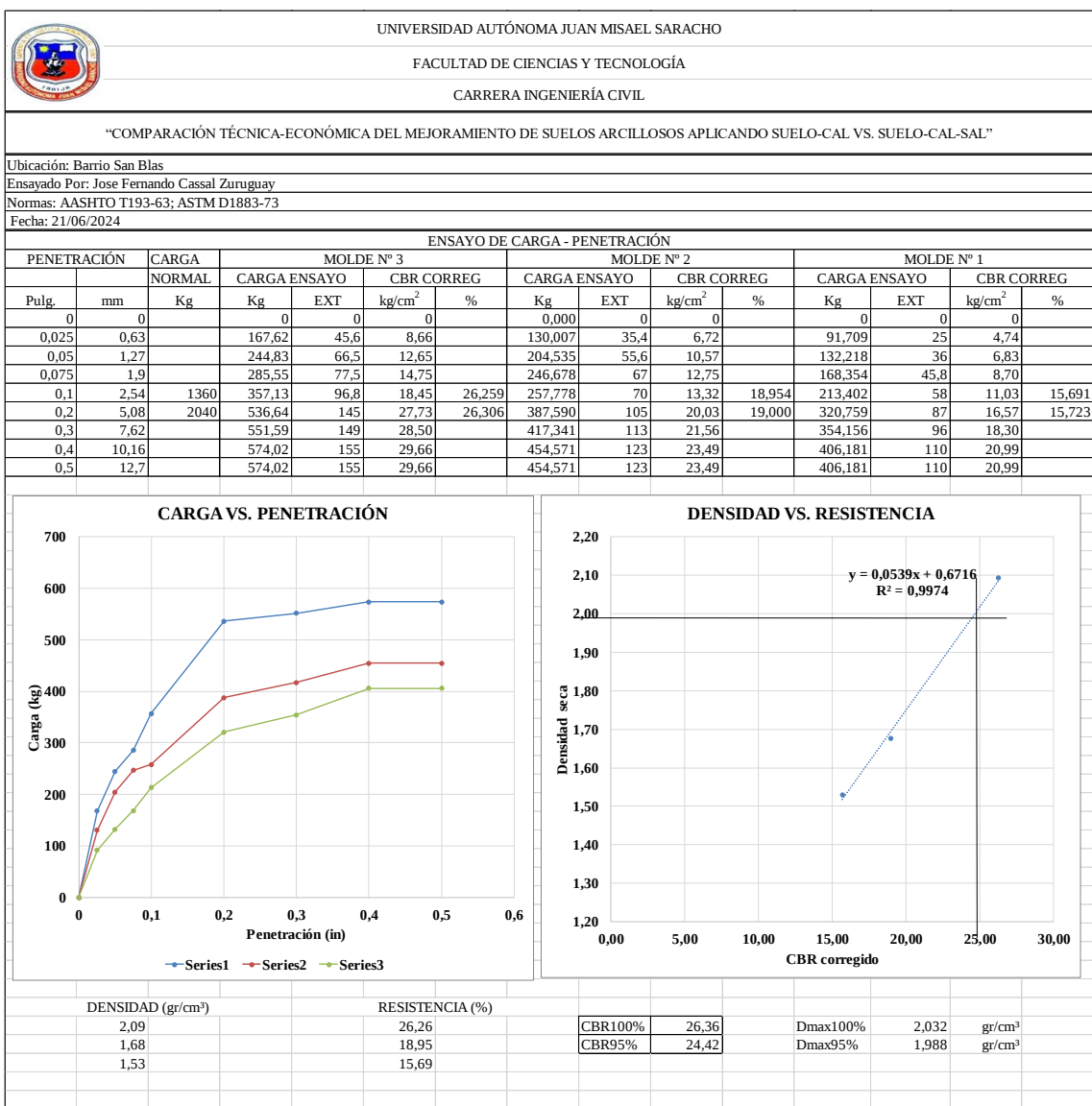
Nota: El laboratorio de suelos de la carrera de Ingeniería Civil no se hace responsable por los resultados obtenidos en esta investigación, es enteramente responsabilidad de investigador.

 UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA CARRERA INGENIERÍA CIVIL										
"COMPARACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DEL MEJORAMIENTO DE SUELOS ARCILLOSOS APLICANDO SUELO-CAL VS. SUELO-CAL-SAL"										
COMPACTACIÓN DEL SUELO (CBR)										
Ubicación: Barrio San Blas										
Ensayado Por: Jose Fernando Cassal Zuruguay										
Normas: AASHTO T193-63; ASTM D1883-73										
Fecha: 21/06/2024										
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO										
TIPO:	PROCTOR MODIFICADO				PESO DEL MARTILLO:		10 Lb			
NORMA:	AASHTO T-180				ALTURA DE CAIDA		18"			
PESO MUESTRA:	5000				CONT. HUMEDAD OPTIMO:		11,30			
ENSAYO DE COMPACTACIÓN (CBR) - MUESTRA NATURAL+5,5% CAL+7% SAL										
MOLDE	3				2		1			
Nº de capa	5				5		5			
Nº de golpes	56				25		12			
Cond. Muestra	Antes del Remojo		Despues del Remojo		Antes del Remojo		Despues del Remojo			
P. Hum+ Molde (gr)	11600		12100		11055		11365		11060	
Peso Molde (gr)	7045		7045		7240		7240		7070	
Peso Humedo (gr)	4555		5055		3815		4125		3990	
Volumen Muestra (cm³)	2048		2049		2100		2101		2131	
Densidad Humeda (gr/cm³)	2,22		2,47		1,82		1,96		1,87	
Densidad Seca (gr/cm³)	1,97		2,21		1,60		1,76		1,67	
D. Seca Prom. (gr/cm³)	2,09				1,68		1,53			
CONTENIDO DE HUMEDAD										
Recipiente N°	1		2		3		1		2	
P.Hum+Recipiente (gr)	82,34		65,27		76,27		63,94		73,12	
P.Sec+Recipiente (gr)	74,05		59,5		69,83		57,7		66,1	
Peso Recipiente (gr)	12,52		12,41		13,4		12,95		13,7	
Peso Agua (gr)	8,29		5,77		6,44		6,24		7,02	
Peso de Solido (gr)	61,53		47,09		56,43		44,75		52,4	
Contenido de Humedad (%)	13,47		12,25		11,41		13,94		13,40	
Con. Hum. Prom. %	12,86				13,67		14,25			
Hora y Fecha de inicio	EMPOJAMIENTO									
	MOLDE N°3				MOLDE N° 2			MOLDE N° 1		
	LEX	EXPANSIÓN			LEX	EXPANSION		EXT	EXPANSION	
	EXT	CM	%		EXT	CM	%		EXT	CM
23/9/2024	11:00 hr	14	1,4	0	10,9	1,09	0	13,29	1,329	0
24/9/2024	11:00 hr	16,58	1,658	2,27	15,33	1,533	3,90	14,34	1,434	0,93
25/9/2024	11:00 hr	16,39	1,639	-0,17	12,69	1,269	-2,33	14,74	1,474	0,35
26/9/2024	11:00 hr	16,32	1,632	-0,06	12,59	1,259	-0,09	14,84	1,484	0,09

Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.



Jose Fernando Cassal Zuruguay
TESISTA

Ing. Jose Ricardo Arce Avendaño
RESP. DE LAB 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 de investigador.