	REVISION DE LOS ESTUDIOS DE SUELO	

REPÚBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE TRANSPORTE

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS – INVÍAS

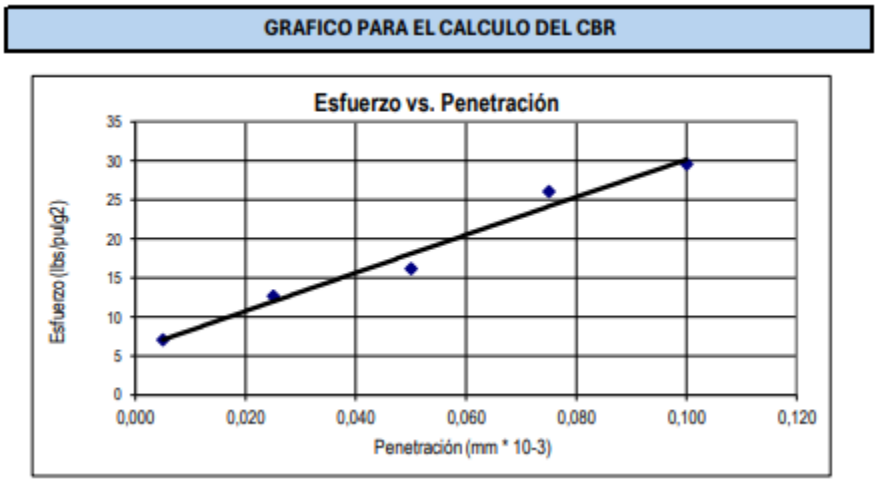
VEREDA BRISAS DEL PALMAR
MUNICIPIO EL RETORNO
PR 0+500 – PR 0+568

ELABORÓ	**REVISÓ**
JORGE ALFREDO CAMARGO AMADO	ALVARO SOLANO AGUILAR
ESPECIALISTA EN GEOTECNIA AMBIENTAL TARJETA PROFESIONAL:15223-46981BYC	DIRECTOR DE INTERVENTORIA TARJETA PROFESIONAL: 05202-66512ANT

Dentro del proyecto de "Interventoría técnica, administrativa, financiera, social y ambiental para los convenios o contratos suscritos entre el invias con organismos de acción comunal o comunidades étnicas para el mejoramiento y/o mantenimiento de vías regionales de la zona sur oriente en el marco del programa caminos comunitarios de la paz total" – lote 4.", es esencial realizar un análisis detallado de las condiciones geotécnicas del terreno.

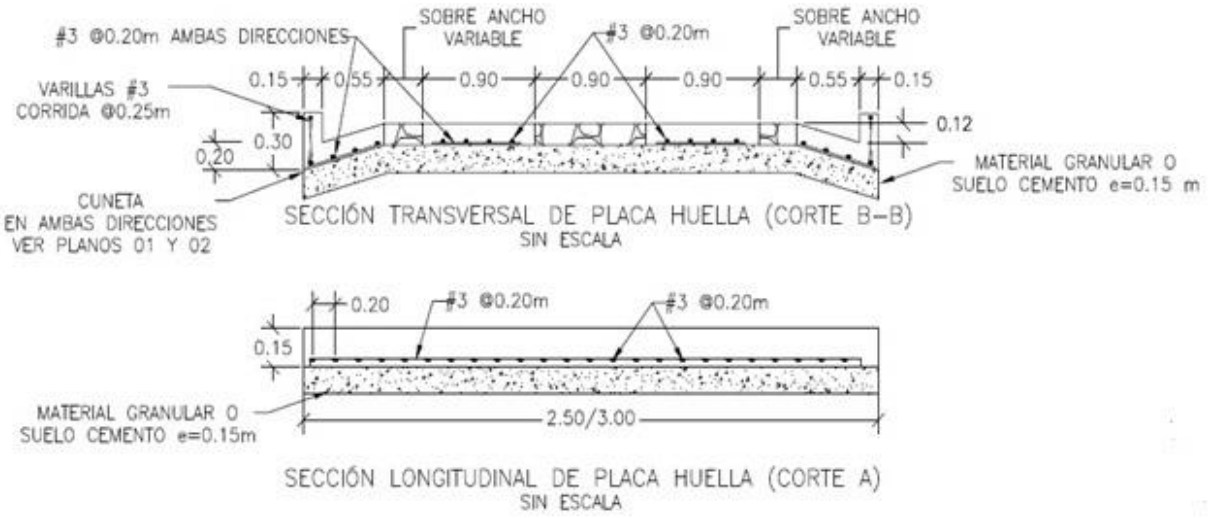
La interventoría tiene la responsabilidad de verificar que los estudios geotécnicos realizados cumplan con las especificaciones técnicas y normativas, asegurando que el diseño y las soluciones propuestas se ajusten a las características geológicas del terreno. El adecuado conocimiento de las condiciones geotécnicas es crucial para prevenir posibles fallas estructurales, tanto durante la fase constructiva como en su vida útil.

Durante el estudio de suelos realizado en la vereda Brisas del Palmar del municipio de El Retorno, se determinó que el valor de CBR es de 3.58%. En el análisis de la curva de esfuerzo y penetración, se observó una forma geométrica ascendente, con características consistentes en cada uno de los esfuerzos aplicados. Esta observación indica una relación uniforme entre el esfuerzo y la penetración medida, manteniendo un patrón estable a lo largo de la curva.



Curva de esfuerzo y penetración
Fuente: Resultados de laboratorio entregados por la entidad.

El resultado sugiere que el material presenta una adecuada resistencia a la penetración, lo que indica que tiene una capacidad de soporte adecuada. Podemos garantizar que se cumplen las condiciones estipuladas en la cartilla de obras menores del INVIAS, según lo manifiesta el estudio técnico. En particular, para un CBR superior a 3%, se cumplen las condiciones generales para una placa huella. El espesor de la placa es de 0.12 metros, mientras que el espesor de la base es de 0.15 metros.



Esquema de una placa huella
Fuente: Cartilla de obras menores INVIAS

CALCULO DEL CBR DE DISEÑO METODO DE LOS TRES PUNTOS

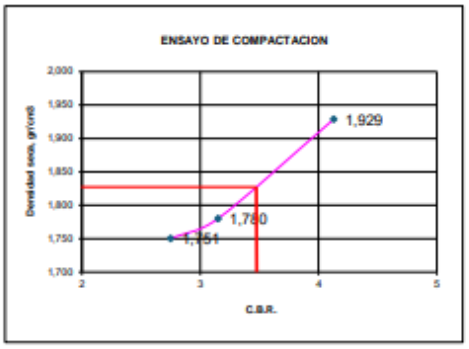
Versión: 004	IG-F-074	Mayo de 2017

INGEGAR INGENIERIA S.A.S

Solicitud No.: 001/09/2024

PROYECTO:	ELABORACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA MUNICIPIOS DEL BAJO ARIARI, MUNICIPIOS DEL SUR DE LA REGION DE LA MACARENA EN EL DEPARTAMENTO DEL META Y LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE PARA LOS PROYECTOS DE LAS VÍAS REGIONALES EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL A CARGO DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL DE META	NORMA:	INV-E-148
CLIENTE:	INVIAS CONTRATO 2841	MUESTRA Nº :	1
LOCALIZACION:	MATERIAL INSITU	FECHA ENSAYO:	30-sep
DESCRIPCION:	ARCILLA ARENOSA COLOR ROJIZA		
FECHA RECIBO:	26-ago		
OBSERVACIONES:	N/A		





DATOS PARA EL CALCULO DEL CBR DE DISEÑO				
PROCTOR MODIFICADO		MOLDES CBR METODO I		
Densidad seca	Humedad moldeo	Densidad seca	Humedad moldeo	C.B.R
1,593	11,39	1,751	14,04	2,75
1,863	13,16	1,780	14,93	3,15
1,903	15,48	1,929	16,25	4,13
1,672	17,25			

DATOS PARA EL CALCULO DEL CBR DE DISEÑO

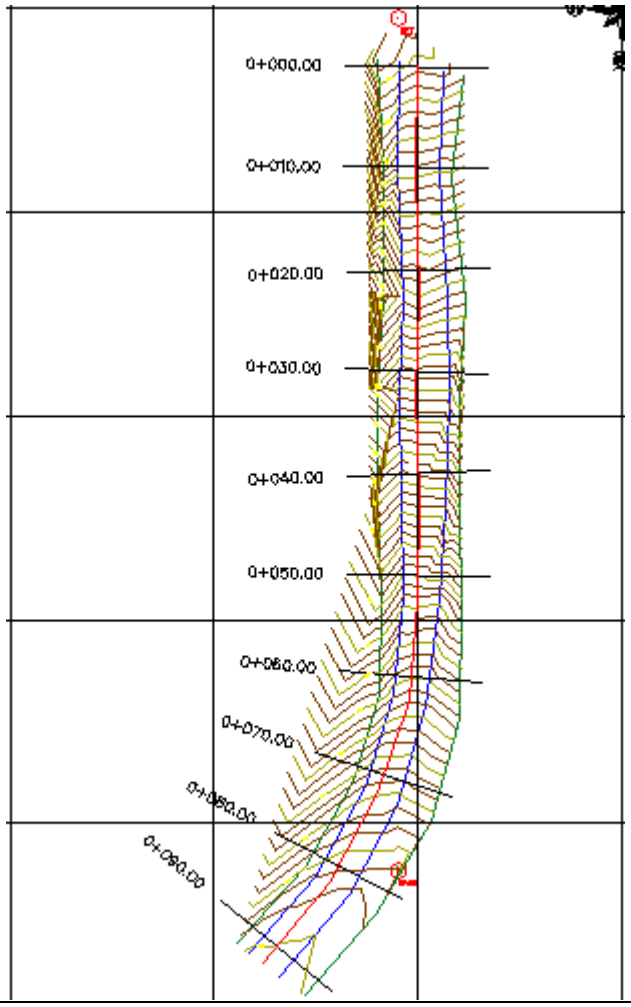
Densidad Máx. (gr/cm³)	1,931
Humedad Optima (%)	14,60
95% del Proctor (gr/cm³)	1,835
C.B.R de Diseño (%)	**3,50**

WILMAN FERNANDO CALVO HERNANDEZ
Laboratorista

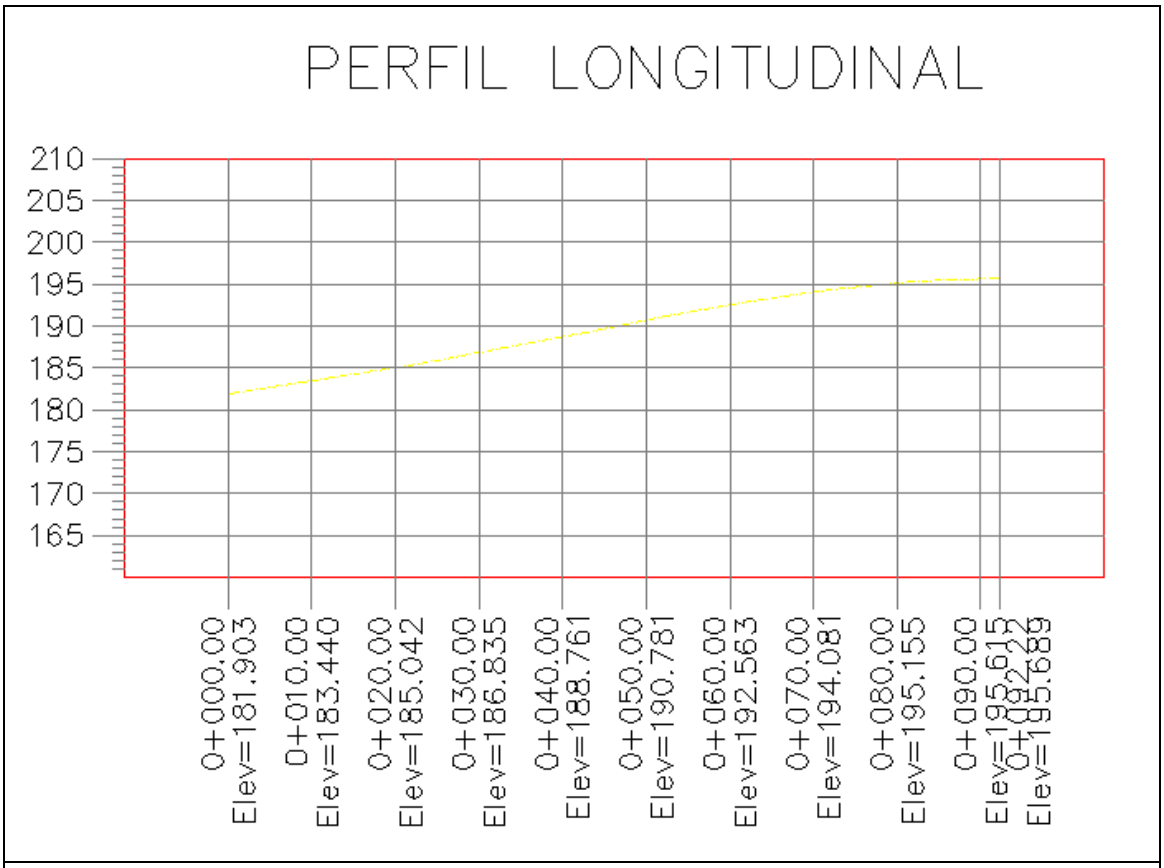
ING NICOLAS ANDRADE OSTOS
Analista de laboratorio

CALCULO DEL CBR MEDIANTE EL METODO DE LOS TRES PUNTOS
FUENTE: CALCULO DEL CBR DE DISEÑO. LABORATORIO INGEGAR

Se ha observado que la vereda correspondiente a Brisas del Palmar, presenta una inclinación en su terreno. No obstante, basándonos en el material existente y los resultados del estudio de suelos, no se anticipa un arrastre nocivo significativo ni efectos adversos causados por las condiciones invernales.



VISTA EN PLANTA – VEREDA BRISAS DEL PALMAR
FUENTE: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO REALIZADO POR LA INTERVENTORÍA



PERFIL LONGITUDINAL – VEREDA BRISAS DEL PALMAR
FUENTE: LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO REALIZADO POR LA INTERVENTORÍA

Es fundamental gestionar las aguas pluviales mediante la instalación de alcantarillas y drenajes adecuados. Además, se debe garantizar un ancho mínimo de las vías de 5 metros, establecido en la cartilla del INVIAS. En caso de no ser posible cumplir con este ancho, se debe considerar recortar el talud, pero no generar muros de contención o estructuras adicionales, dado que el presupuesto no contempla modificaciones de esta índole.

Como especialista en geotecnia, certifico que el terreno evaluado presenta condiciones adecuadas para la intervención proyectada, conforme a los lineamientos establecidos en la Cartilla de Obras menores del INVIAS. Los resultados del estudio indican un valor de CBR superior al 3%, lo cual ratifica la capacidad portante del suelo y su competencia para soportar las cargas previstas, garantizando la estabilidad y funcionalidad de la estructura propuesta.

ANEXOS

ANEXO 1.- TARJETA PROFESIONAL ING. JORGE CAMARGO
ANEXO 2.- RESULTADOS DE LABORATORIO ENTREGADOS POR LA ENTIDAD



REGISTROS DE LABORATORIO - REGISTRO FOTOGRAFICO

BRISAS DEL PALMAR - RETORNO
PR 0+500 – PR 0+568

Carrera 32 Nº 5B - 03 Barrio La Vega – Villavicencio – Meta
Teléfono: 098 660 1564 Celular 321 238 74 13 – 315 894 61 63
E-mail: ingegar_ingenieria@yahoo.com – www.ingegaringenieria.com.co

ENSAYO DE CLASIFICACION

Versión: 006	IG-F-022	Mayo de 2017

INGEGAR INGENIERIA S.A.S
Laboratorios de suelos, concretos y pavimentos

Solicitud No. 001/09/2024

PROYECTO	ELABORACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA MUNICIPIOS DEL BAJO ARIARI, MUNICIPIOS DEL SUR DE LA REGION DE LA MACARENA EN EL DEPARTAMENTO DEL META Y LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE PARA LOS PROYECTOS DE LAS VÍAS REGIONALES EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL A CARGO DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL DE META	LUGAR	VEREDA BRISAS DEL PALMAR - EL RETORNO	TIPO DE ENSAYO	
CLIENTE	INVIAS CONTRATO 2841	FECHA	30-sep-24	Granulometría	X
FUENTE	MATERIAL IN SITU			Límites	X
DESCRIPCION	ARENA ARCILLOSA CON GRAVA COLOR CAFÉ CLARO			Humedad, Wn	X
APIQUE 1 MUESTRA 1	PROFUNDIDAD : 0.00 - 0.40	NORMA	INV-E-122/123/125/126		

DATOS DEL ENSAYO DE GRADACION

TAMIZ mm	TAMIZ pulg	MASA RETENIDA	PORCENAJE RETENIDO	% RETENIDO ACUMULAD	PORCENTAJE PASA	% PASA UNIFICADO
75	3	0,0	0,00	0,00	100,00	100,00
50	2	0,0	0,00	0,00	100,00	100,00
37,5	1 1/2	0,0	0,00	0,00	100,00	100,00
25	1	6,0	1,67	1,67	98,33	98,33
19	3/4	22,0	6,11	7,78	92,22	92,22
9,5	3/8	58,0	16,11	23,89	76,11	76,11
4,75	No. 4	40,0	11,11	35,00	65,00	65,00
2,00	No. 10	34,0	9,44	44,44	55,56	55,56
0,42	No. 40	50,0	13,89	58,33	41,67	41,67
0,075	No. 200	86,0	23,89	82,22	17,78	17,78
	Fondo	64,0	17,78	100,00	0,00	0,00
TOTAL ENSAYO		360,0				0,00
W seco antes de lavar		360,0	% Error	0,00	% Error Permitdo	0,1
W seco después de lavar		296,0	Muestra			

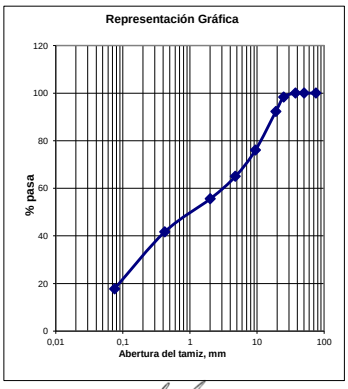
PORCENTAJE MATERIAL		HUMEDAD NATURAL	
GRAVA	35,00	P1	400
ARENA	47,22	P2	358
FINOS	17,78	% Wn	**11,73**

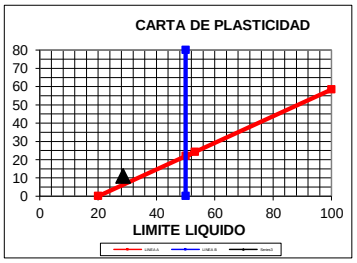
CLASIFICACION	
U.S.C	SC
A.S.T.H.O	A-2-6
NIVEL FREATICO	NP

LIMITE LIQUIDO			
Nº Golpes	15	25	33
Wmh+Wr	43,20	41,80	40,20
Wms+Wr	36,60	35,90	34,80
Wr	15,2	15,1	15,0
W %	30,84	28,37	27,27
	28,99	28,37	28,20
HUMEDAD	28,52		

LIMTE PLASTICO			
Wmh+Wr	16,00	16,20	
Wms+Wr	15,10	15,30	
Wr	10,00	10,10	
W %	17,65	17,31	
HUMEDAD	17,48		

INDICE DE PLASTICIDAD	11,04
INDICE DE TENACIDAD	39,02
INDICE DE COMPRESIBILIDAD	0,167
INDICE DE FLUIDEZ	0,448





ING NICOLAS ANDRADE OSTOS
Analista de laboratorio II

Ing. FERNANDO GARCIA SARAY
Especialista ingenieria de fundaciones

ENSAYO DE CLASIFICACION

Versión: 006	IG-F-022	Mayo de 2017

INGEGAR INGENIERIA S.A.S
Laboratorios de suelos, concretos y pavimentos

Solicitud No. 001/09/2024

PROYECTO	ELABORACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA MUNICIPIOS DEL BAJO ARIARI, MUNICIPIOS DEL SUR DE LA REGION DE LA MACARENA EN EL DEPARTAMENTO DEL META Y LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE PARA LOS PROYECTOS DE LAS VÍAS REGIONALES EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL A CARGO DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL DE META	LUGAR	VEREDA BRISAS DEL PALMAR - EL RETORNO	TIPO DE ENSAYO	
CLIENTE	INVIAS CONTRATO 2841	FECHA	30-sep-24	Granulometría	X
FUENTE	MATERIAL IN SITU			Límites	X
DESCRIPCION	ARENA ARCILLOSA COLOR ROJIZA			Humedad, Wn	X
APIQUE 1 MUESTRA 2	PROFUNDIDAD : 0.40 - 1.50	NORMA	INV-E-122/123/125/126		

DATOS DEL ENSAYO DE GRADACION

TAMIZ mm	TAMIZ pulg	MASA RETENIDA	PORCENAJE RETENIDO	% RETENIDO ACUMULAD	PORCENTAJE PASA	% PASA UNIFICADO
75	3	0,0	0,00	0,00	100,00	100,00
50	2	0,0	0,00	0,00	100,00	100,00
37,5	1 1/2	0,0	0,00	0,00	100,00	100,00
25	1	0,0	0,00	0,00	100,00	100,00
19	3/4	0,0	0,00	0,00	100,00	100,00
9,5	3/8	0,0	0,00	0,00	100,00	100,00
4,75	No. 4	6,0	2,68	2,68	97,32	97,32
2,00	No. 10	3,0	1,34	4,02	95,98	95,98
0,42	No. 40	12,0	5,36	9,38	90,63	90,63
0,075	No. 200	125,0	55,80	65,18	34,82	34,82
	Fondo	78,0	34,82	100,00	0,00	0,00
TOTAL ENSAYO		224,0				0,00
W seco antes de lavar		320,0	% Error	30,00	% Error Permitdo	0,1
W seco después de lavar		146,0	Muestra			

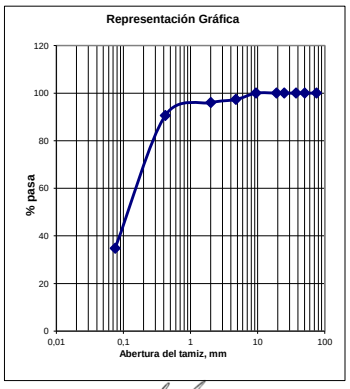
PORCENTAJE MATERIAL		HUMEDAD NATURAL	
GRAVA	2,68	P1	380
ARENA	62,50	P2	320
FINOS	34,82	% Wn	**18,75**

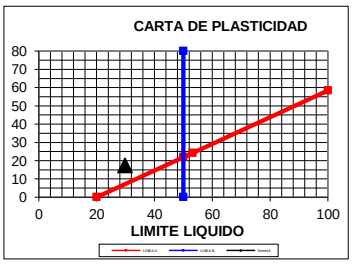
CLASIFICACION	
U.S.C	SC
A.S.T.H.O	A-2-6
NIVEL FREATICO	NP

LIMITE LIQUIDO			
Nº Golpes	15	25	32
Wmh+Wr	45,50	43,80	42,60
Wms+Wr	38,10	37,30	36,40
Wr	15,0	15,2	15,0
W %	32,03	29,41	28,97
	30,11	29,41	29,85
HUMEDAD	29,79		

LIMTE PLASTICO			
Wmh+Wr	16,20	16,60	
Wms+Wr	15,60	15,80	
Wr	10,00	10,10	
W %	10,71	14,04	
HUMEDAD	12,37		

INDICE DE PLASTICIDAD	17,42
INDICE DE TENACIDAD	56,05
INDICE DE COMPRESIBILIDAD	0,178
INDICE DE FLUIDEZ	0,221





ING NICOLAS ANDRADE OSTOS
Analista de laboratorio II

Ing. FERNANDO GARCIA SARAY
Especialista ingenieria de fundaciones

PERFILES ESTRATIGRAFICOS DEL SUBSUELO			INGEGAR INGENIERIA S.A.S Laboratorios de suelos, concretos y pavimentos
Versión: 004	I G - F - 027	Julio de 2019	

Solicitud No. 001/09/2024

PROYECTO	ELABORACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA MUNICIPIOS DEL BAJO ARIARI, MUNICIPIOS DEL SUR DE LA REGION DE LA MACARENA EN EL DEPARTAMENTO DEL META Y LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE PARA LOS PROYECTOS DE LAS VÍAS REGIONALES EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL A CARGO DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL DE META	**LUGAR**	VEREDA BRISAS DEL PALMAR - EL RETORNO		
CLIENTE	INVIAS CONTRATO 2841	**FECHA**	30-sep-24		
LOCALIZACIÓN	N 02° 14' 19.9" W 072° 53' 06.1"	**PERFILES ESTRATIGRAFICOS**	SISTEMA USC	X	
OBSERVACION	APIQUE 1		SISTEMA AASHTO	X	
		NORMA	CCP-14		

PROF. Mts	ESTRATO	DESCRIPCION	INDICE DE PLASTICIDAD					CLASIFICACIÓN				
			L.L%	L.P%	I.P%	Humedad nat%		A.A.S.T.H.O	U.S.C	% GRAVA	%ARENA	%FINOS
0,00												
	0,40	ARENA ARCILLOSA CON GRAVA COLOR CAFÉ CLARO	28,52	17,48	11,04	11,73		A-2-6	SC	35,00	47,22	17,78
0,50												
1,00		ARENA ARCILLOSA COLOR ROJIZA	29,79	12,37	17,42	18,75		A-2-6	SC	2,68	62,50	34,82
1,50	1,50											

ING NICOLAS ANDRADE OSTOS
Analistá de laboratorio II

ING. FERNANDO GARCIA SARAY
Especialista ingenieria de fundaciones

ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACION "PROCTOR"			INGEGAR INGENIERIA S.A.S Laboratorios de suelos, concretos y pavimentos
Versión: 004	IG-F-036	Mayo de 2017	

Material Normal: X **Material Estabilizado** Solicitud No. _ 001/09/2024

PROYECTO	ELABORACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA MUNICIPIOS DEL BAJO ARIARI, MUNICIPIOS DEL SUR DE LA REGION DE LA MACARENA EN EL DEPARTAMENTO DEL META Y LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE PARA LOS PROYECTOS DE LAS VÍAS REGIONALES EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL A CARGO DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL DE META	**LUGAR**	VEREDA BRISAS DEL PALMAR - EL RETORNO
CLIENTE	INVIAS CONTRATO 2841	**FECHA**	30/09/2024
FUENTE	MATERIAL IN SITU	**MUESTRA**	1
DESCRIPCION	ARCILLA ARENOSA COLOR ROJIZA	**NORMA**	INV-E-142 METODO A
OBSERVACION	N/A		

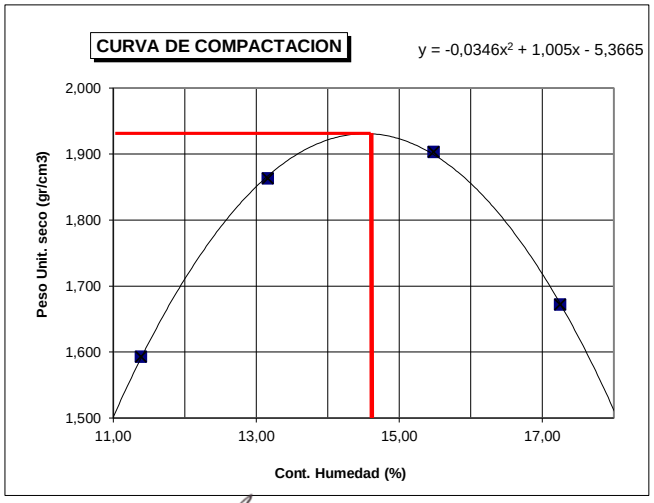
Peso del Martillo	10	Lb	Altura de caida	18	pulg	Diametro molde	4,00 pulg
No. De Capas	5		Golpes x capa	56		Altura muestra	4,58 pulg

DENSIDAD

Molde No.		21	19	23	87		
Peso molde + suelo compac	(gr)	5790	6105	6190	5965		
Peso del molde	(gr)	4115	4115	4115	4115		
Peso suelo compactado	(gr)	1675	1990	2075	1850		
Volumen suelo compactado	(cm^3)	944	944	944	944		
Densidad suelo humedo	(gr/cm^3)	1,774	2,108	2,198	1,960		
Contenido de humedad	(%)	11,4	13,2	15,5	17,3		
Densidad suelo seco	(gr/cm^3)	1,593	1,863	1,903	1,672		

CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente No.		55	48	36	21		
Peso recip. + suelo húmedo	673	619	625	610	638		
Peso recip. + suelo seco	(P2)	569	568	547	564		
Peso del recipiente	(P3)	130	135	140	135		
Humedad	(%)	11,39	13,16	15,48	17,25		



Densidad Máx.	**1,931**	**(gr/cm^3)**
H. Optima	**14,60**	**(%)**

WILMAN FERNANDO CALVO HERNANDEZ
Laboratorista

ING NICOLAS ANDRADE OSTOS
Analista de laboratorio II

ENSAYO CBR METODO I. MATERIAL GRANULAR			INGEGAR INGENIERIA S.A.S
Versión: 005	I G - F - 073	Octubre de 2019	Laboratorios de suelos, concretos y pavimentos

Solicitud No.: 001/09/2024

PROYECTO	ELABORACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA MUNICIPIOS DEL BAJO ARIARI, MUNICIPIOS DEL SUR DE LA REGION DE LA MACARENA EN EL DEPARTAMENTO DEL META Y LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE PARA LOS PROYECTOS DE LAS VÍAS REGIONALES EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL A CARGO DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL DE META	NORMA:	INV-E -148
CLIENTE:	INVIAS CONTRATO 2841	MUESTRA Nº :	1
LOCALIZACION:	MATERIAL INSITU	FECHA ENSAYO:	30/09/2024
DESCRIPCION:	ARCILLA ARENOSA COLOR ROJIZA		
FECHA RECIBO:	23/09/2024		
OBSERVACIONES:	N/A		

COMPACTACION

PESO DEL MARTILLO	10 Lbs	DIAMETRO DE LA MUESTRA	5.98 Pulg
ALTURA DE CAIDA	18 Pulg	ALTURA DE LA MUESTRA	5.00Pulg
No. DE CAPAS	5	VOLUMEN DE LA MUESTRA	140.43Pulg
No. DE GOLPES X CAPA	10		

PENETRACION

Constante del anillo = 2,21 Area Muestra= 3,141592654

TIEMPO DE PRUEBA	PENETRACION (pulg) *	ESFUERZO ESTANDAR	LECT. DIAL DE CARGA	CARGA (lbs)	ESFUERZO (lbs/pulg2)
6 seg	0,005		8,0	17,68	5,6277
30 seg	0,025		14,0	30,94	9,8485
1 min	0,050		21,0	46,41	14,7728
1 min 30 seg	0,075		28,0	61,88	19,6970
2 min	0,100	1000	38,0	83,98	26,7317
2 min 30 seg	0,125		41,0	90,61	28,8421
3 min	0,150		0,0	0	0,0000
4 min	0,200	1500	0,0	0,00	0,0000
6 min	0,300		0,0	0	0,0000
8 min	0,400		0,0	0	0,0000
10 min	0,500		0,0	0	0,0000

VALOR CORREGIDO DEL C.B.R.

A 0.1 "	2,51
A 0.2"	2,75
Valor escogido	**2,75**

HUMEDAD PENETRACION

P1 (grs)	575
P2 (grs)	519
P3 (grs)	120
W Pen.(%)	**14,04**

HUMEDAD Y PESO UNITARIO.

No. del Molde	31
Peso muestra húmeda + molde (grs)	8110
Peso del Molde (grs).	3570
Peso de la muestra húmeda (grs).	4540
Peso de la muestra seca (grs).	3981
Peso de la muestra seca (lbs).	8,77
Volumen del molde (cm^3)	2274
Densidad muestra seca (gr/cm3)	1,751
Contenido de humedad (%)	0,140

Recipiente No.	22
Peso de la muestra húmeda + Recip (grs).	575
Peso de la muestra seca + Recip (grs).	519
Peso del recipiente	120
Porcentaje de humedad (%)	0,140

EXPANSION TOTAL (%)

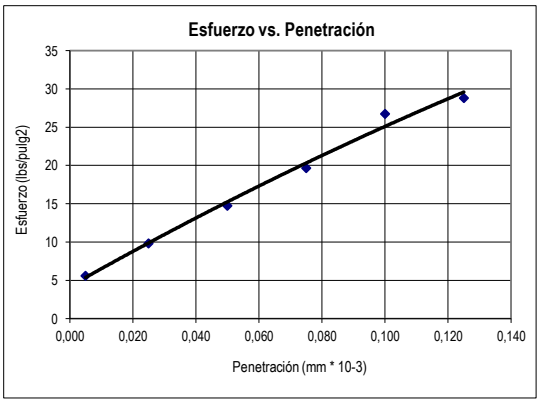
ALTURA DEL MOLDE (mm) 134

Tiempo (Hora)	Lectura Deformimetro (mm)
0,0	0,20000
0,0	0,20000
0,0	0,20000
24,0	0,20000
48,0	0,20000
72,0	0,20000
96,0	0,20000
EXPANSION TOTAL (%)	**0,200**

OBSERVACIONES

El ensayo de CBR se realizo, despues de haber dejada la muestra sumergida durante 96 horas cuando se midio el % de expansion de la misma.

Grafico para el cálculo del C.B.R.



WILMAN FERNANDO CALVO HERNANDEZ
Laboratorista

ING NICOLAS ANDRADE OSTOS
Analista de laboratorio

ENSAYO CBR METODO I. MATERIAL GRANULAR			INGEGAR INGENIERIA S.A.S Laboratorios de suelos, concretos y pavimentos
Versión: 005	I G - F - 073	Octubre de 2019	

Solicitud No.: 001/09/2024

PROYECTO	ELABORACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA MUNICIPIOS DEL BAJO ARIARI, MUNICIPIOS DEL SUR DE LA REGION DE LA MACARENA EN EL DEPARTAMENTO DEL META Y LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE PARA LOS PROYECTOS DE LAS VÍAS REGIONALES EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL A CARGO DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL DE META	NORMA:	INV-E -148
CLIENTE:	INVIAS CONTRATO 2841	MUESTRA Nº :	1
LOCALIZACION:	MATERIAL INSITU	FECHA ENSAYO:	30/09/2024
DESCRIPCION:	ARCILLA ARENOSA COLOR ROJIZA		
FECHA RECIBO:	23/09/2024		
OBSERVACIONES:	N/A		

COMPACTACION

PESO DEL MARTILLO	10 Lbs	DIAMETRO DE LA MUESTRA	5.98 Pulg
ALTURA DE CAIDA	18 Pulg	ALTURA DE LA MUESTRA	5.00Pulg
No. DE CAPAS	5	VOLUMEN DE LA MUESTRA	140.43Pulg
No. DE GOLPES X CAPA	25		

PENETRACION

Constante del anillo = 2,21 Area Muestra= 3,141592654

TIEMPO DE PRUEBA	PENETRACION (pulg) *	ESFUERZO ESTANDAR	LECT. DIAL DE CARGA	CARGA (lbs)	ESFUERZO (lbs/pulg2)
6 seg	0,005		12,0	26,52	8,4416
30 seg	0,025		18,0	39,78	12,6624
1 min	0,050		27,0	59,67	18,9936
1 min 30 seg	0,075		35,0	77,35	24,6213
2 min	0,100	1000	41,0	90,61	28,8421
2 min 30 seg	0,125		49,0	108,29	34,4698
3 min	0,150		0,0	0	0,0000
4 min	0,200	1500	0,0	0,00	0,0000
6 min	0,300		0,0	0	0,0000
8 min	0,400		0,0	0	0,0000
10 min	0,500		0,0	0	0,0000

VALOR CORREGIDO DEL C.B.R.

A 0.1 "	2,94
A 0.2"	3,15
Valor escogido	**3,15**

HUMEDAD PENETRACION

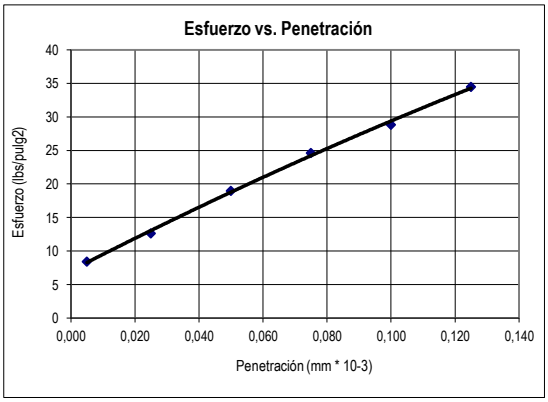
P1 (grs)	505
P2 (grs)	455
P3 (grs)	120
W Pen.(%)	**14,93**

HUMEDAD Y PESO UNITARIO.

No. del Molde	34
Peso muestra húmeda + molde (grs)	8425
Peso del Molde (grs).	3610
Peso de la muestra húmeda (grs).	4815
Peso de la muestra seca (grs).	4190
Peso de la muestra seca (lbs).	9,23
Volumen del molde (cm^3)	2353
Densidad muestra seca (gr/cm3)	1,780
Contenido de humedad (%)	0,149

Recipiente No.	43
Peso de la muestra húmeda + Recip (grs).	505
Peso de la muestra seca + Recip (grs).	455
Peso del recipiente	120
Porcentaje de humedad (%)	0,149

Grafico para el cálculo del C.B.R.



EXPANSION TOTAL (%)	
ALTURA DEL MOLDE (mm)	134
Tiempo (Hora)	Lectura Deformimetro (mm)
0,0	0,30000
0,0	0,30000
0,0	0,30000
24,0	0,30000
48,0	0,30000
72,0	0,30000
96,0	0,30000
EXPANSION TOTAL (%)	**0,300**

OBSERVACIONES
El ensayo de CBR se realizo, despues de haber dejada la muestra sumergida durante 96 horas cuando se midio el % de expansion de la misma.

WILMAN FERNANDO CALVO HERNANDEZ
Laboratorista

ING NICOLAS ANDRADE OSTOS
Analista de laboratorio

ENSAYO CBR METODO I. MATERIAL GRANULAR			INGEGAR INGENIERIA S.A.S
Versión: 005	I G - F - 073	Octubre de 2019	Laboratorios de suelos, concretos y pavimentos

Solicitud No.: 001/09/2024

PROYECTO	ELABORACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA MUNICIPIOS DEL BAJO ARIARI, MUNICIPIOS DEL SUR DE LA REGION DE LA MACARENA EN EL DEPARTAMENTO DEL META Y LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE PARA LOS PROYECTOS DE LAS VÍAS REGIONALES EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL A CARGO DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL DE META	NORMA:	INV-E -148
CLIENTE:	INVIAS CONTRATO 2841	MUESTRA Nº :	1
LOCALIZACION:	MATERIAL INSITU	FECHA ENSAYO:	30/09/2024
DESCRIPCION:	ARCILLA ARENOSA COLOR ROJIZA		
FECHA RECIBO:	23/09/2024		
OBSERVACIONES:	N/A		

COMPACTACION

PESO DEL MARTILLO	10 Lbs	DIAMETRO DE LA MUESTRA	5.98 Pulg
ALTURA DE CAIDA	18 Pulg	ALTURA DE LA MUESTRA	5.00Pulg
No. DE CAPAS	5	VOLUMEN DE LA MUESTRA	140.43Pulg
No. DE GOLPES X CAPA	56		

PENETRACION

Constante del anillo = 2,21 Area Muestra= 3,141592654

TIEMPO DE PRUEBA	PENETRACION (pulg) * 10^{-3}	ESFUERZO ESTANDAR	LECT. DIAL DE CARGA	CARGA (lbs)	ESFUERZO (lbs/pulg2)
6 seg	0,005		13,0	28,73	9,1450
30 seg	0,025		23,0	50,83	16,1797
1 min	0,050		39,0	86,19	27,4351
1 min 30 seg	0,075		50,0	110,5	35,1732
2 min	0,100	1000	58,0	128,18	40,8010
2 min 30 seg	0,125		66,0	145,86	46,4287
3 min	0,150		0,0	0	0,0000
4 min	0,200	1500	0,0	0,00	0,0000
6 min	0,300		0,0	0	0,0000
8 min	0,400		0,0	0	0,0000
10 min	0,500		0,0	0	0,0000

VALOR CORREGIDO DEL C.B.R.

A 0.1 "	4,13
A 0.2"	3,49
Valor escogido	**4,13**

HUMEDAD PENETRACION

P1 (grs)	590
P2 (grs)	525
P3 (grs)	125
W Pen.(%)	**16,25**

HUMEDAD Y PESO UNITARIO.

No. del Molde	90
Peso muestra húmeda + molde (grs)	8540
Peso del Molde (grs).	3480
Peso de la muestra húmeda (grs).	5060
Peso de la muestra seca (grs).	4353
Peso de la muestra seca (lbs).	9,59
Volumen del molde (cm^3)	2256
Densidad muestra seca (gr/cm3)	1,929
Contenido de humedad (%)	0,163

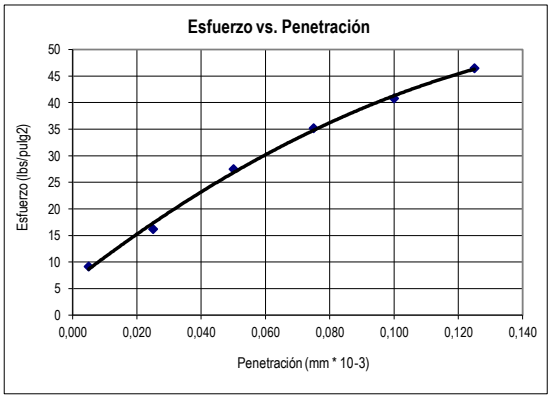
Recipiente No.	Y
Peso de la muestra húmeda + Recip (grs).	590
Peso de la muestra seca + Recip (grs).	525
Peso del recipiente	125
Porcentaje de humedad (%)	0,163

Grafico para el cálculo del C.B.R.

EXPANSION TOTAL (%)

ALTURA DEL MOLDE (mm) 134

Tiempo (Hora)	Lectura Deformimetro (mm)
0,0	0,40000
0,0	0,40000
0,0	0,40000
24,0	0,40000
48,0	0,40000
72,0	0,40000
96,0	0,40000
EXPANSION TOTAL (%)	**0,400**



OBSERVACIONES

El ensayo de CBR se realizo, despues de haber dejada la muestra sumergida durante 96 horas cuando se midio el % de expansion de la misma.

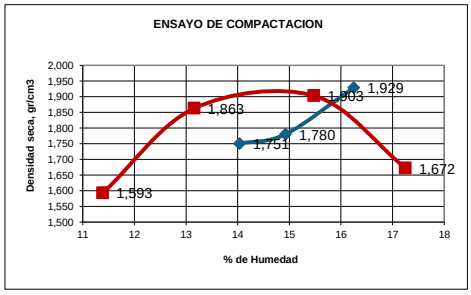
WILMAN FERNANDO CALVO HERNANDEZ
Laboratorista

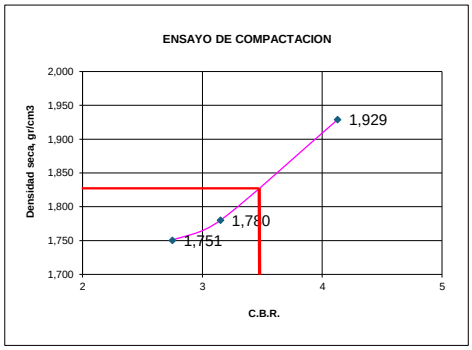
ING NICOLAS ANDRADE OSTOS
Analista de laboratorio

CALCULO DEL CBR DE DISEÑO METODO DE LOS TRES PUNTOS			INGEGAR INGENIERIA S.A.S Laboratorios de suelos, concretos y pavimentos
Versión: 004	IG-F-074	Mayo de 2017	

Solicitud No.: 001/09/2024

PROYECTO:	ELABORACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA MUNICIPIOS DEL BAJO ARIARI, MUNICIPIOS DEL SUR DE LA REGION DE LA MACARENA EN EL DEPARTAMENTO DEL META Y LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE PARA LOS PROYECTOS DE LAS VÍAS REGIONALES EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL A CARGO DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL DE META	NORMA:	INV-E-148
CLIENTE:	INVIAS CONTRATO 2841	MUESTRA Nº :	1
LOCALIZACION:	MATERIAL INSITU	FECHA ENSAYO:	30-sep
DESCRIPCION:	ARCILLA ARENOSA COLOR ROJIZA		
FECHA RECIBO:	26-ago		
OBSERVACIONES:	N/A		





DATOS PARA EL CALCULO DEL CBR DE DISEÑO				
PROCTOR MODIFICADO		MOLDES CBR METODO I		
Densidad seca	Humedad moldeo	Densidad seca	Humedad moldeo	C.B.R
1,593	11,39	1,751	14,04	2,75
1,863	13,16	1,780	14,93	3,15
1,903	15,48	1,929	16,25	4,13
1,672	17,25			

DATOS PARA EL CALCULO DEL CBR DE DISEÑO	
Densidad Máx. (gr/cm^3)	1,931
Humedad Optima (%)	14,60
95% del Proctor (gr/cm^3)	1,835
C.B.R de Diseño (%)	**3,50**

WILMAN FERNANDO CALVO HERNANDEZ
Laboratorista

ING NICOLAS ANDRADE OSTOS
Analista de laboratorio

ENSAYO CBR INALTERADO			INGEGAR INGENIERIA S.A.S Laboratorios de suelos, concretos y pavimentos
Versión:002	IG-F-145	Mayo de 2017	

Solicitud No.: 001/09/2024

PROYECTO:	ELABORACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA MUNICIPIOS DEL BAJO ARIARI, MUNICIPIOS DEL SUR DE LA REGION DE LA MACARENA EN EL DEPARTAMENTO DEL META Y LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE PARA LOS PROYECTOS DE LAS VÍAS REGIONALES EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL A CARGO DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL DE META	NORMA:	INV-E -148
CLIENTE:	INVIAS CONTRATO 2841	MUESTRA Nº :	
LOCALIZACION:	APIQUE 1 MUESTRA 2 - VEREDA BRISAS DEL PALMAR - EL RETORNO.	FECHA RECIBO:	
DESCRIPCION:	ARCILLA CON PRESENCIA DE ARENA	FECHA ENSAYO:	19-sep-24

DIAMETRO DE LA MUESTRA	5.98 Pulg
ALTURA DE LA MUESTRA	5.00Pulg
VOLUMEN DE LA MUESTRA	140.43Pulg

PENETRACION

Constante del anillo =		2,21	Area Muestra=		3,141592654
TIEMPO DE PRUEBA	**PENETRACION (pulg) * 10^{-3}**	**ESFUERZO ESTANDAR**	**LECT. DIAL DE CARGA**	**CARGA (lbs)**	**ESFUERZO (lbs/pulg2)**
6 seg	0,005		10,0	22,1	7,0346
30 seg	0,025		18,0	39,78	12,6624
1 min	0,050		23,0	50,83	16,1797
1 min 30 seg	0,075		37,0	81,77	26,0282
2 min	0,100	1000	42,0	92,82	29,5455
2 min 30 seg	0,125		0,0	0	0,0000
3 min	0,150		0,0	0	0,0000
4 min	0,200	1500	0,0	0,00	0,0000
6 min	0,300		0,0	0	0,0000
8 min	0,400		0,0	0	0,0000
10 min	0,500		0,0	0	0,0000

HUMEDAD Y PESO UNITARIO.

No. del Molde	5
Peso muestra húmeda + molde (grs)	7416
Peso del Molde (grs).	3680
Peso de la muestra húmeda (grs).	3736
Peso de la muestra seca (grs).	2839
Volumen del molde (cm^3)	2149
Densidad muestra seca (gr/cm3)	1,321
Contenido de humedad (%)	0,316

Recipiente No.	80
Peso de la muestra húmeda + Recip (grs).	510
Peso de la muestra seca + Recip (grs).	420
Peso del recipiente	135
Porcentaje de humedad (%)	0,316

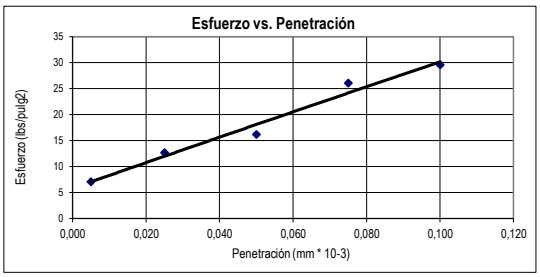
VALOR CORREGIDO DEL C.B.R.	
A 0.1 "	3,02
A 0.2"	3,58
Valor escogido	**3,58**

HUMEDAD PENETRACION	
P1 (grs)	510
P2 (grs)	420
P3 (grs)	135
W Pen.(%)	**31,58**

EXPANSION TOTAL (%)

ALTURA DEL MOLDE (mm)	**134**
Tiempo (Hora)	**Lectura Deformimetro (mm)**
0,0	0,40000
0,0	0,40000
0,0	0,40000
24,0	0,40000
48,0	0,40000
72,0	0,40000
96,0	0,40000
EXPANSION TOTAL (%)	0,4000

GRAFICO PARA EL CALCULO DEL CBR



OBSERVACIONES

El ensayo de CBR se realizo, despues de haber dejada la muestra sumergida durante 96 horas cuando se midio el % de expansion de la misma.

ING NICOLAS ANDRADE OSTOS
Analista de laboratorio II

Ing. FERNANDO GARCIA SARAY
Esp. Ingeniería de fundaciones

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADOS FINOS			INGEGAR INGENIERIA S.A.S Laboratorios de suelos, concretos y pavimentos
Versión: 003	I G - F - 090	Octubre de 2019	

Solicitud No.: 001/09/2024

CLIENTE:	INVIAS CONTRATO 2841	**FECHA:**	30-sep-24
PROYECTO:	ELABORACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA MUNICIPIOS DEL BAJO ARIARI, MUNICIPIOS DEL SUR DE LA REGION DE LA MACARENA EN EL DEPARTAMENTO DEL META Y LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE PARA LOS PROYECTOS DE LAS VÍAS REGIONALES EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL A CARGO DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL DE META	**NORMA:**	**INV-E-222**
DESCRIPCION:	ARCILLA ARENOSA COLOR ROJIZA		

1. DATOS DEL ENSAYO	Punto No. 1
Peso material saturado (gr)	500,0
Peso de la probeta + agua (gr)	677,0
Peso probeta + agua + material (gr)	991,0
Peso material seco + tara (gr)	617,0
Peso de la tara (gr)	130,0
Volumen de la probeta (cm^3)	500,0
Peso material seco (gr)	487,0
Volumen del material (cm^3)	314,0
Volumen del agua agregada (cm^3)	186,0
Peso especifico aparente seco (gr/cm^3)	**2,618**
Peso específico (gr/cm^3)	**2,815**
Absorción (%)	**2,669**

NOTA: Cualquier cambio en los componentes del diseño de mezcla (agregados, agua y cemento), respecto a la fuente, diametro, tipo y/o marca de cemento, calidad del agua etc, debe ser informado al laboratorio para realizar el respectivo ajuste o chequeo; teniendo encuenta que esto afecta el resultado final de dosificación sugerido.

ING NICOLAS ANDRADE OSTOS
Analista de laboratorio II

ING. FERNANDO GARCIA SARAY
Especialista ingenieria de fundaciones E.C.I

CALCULO DE LA CAPACIDAD DE SOPORTE DE LA SUBRASANTE			INGEGAR INGENIERIA S.A.S Laboratorios de suelos, concretos y pavimentos
Versión: 005	IG-F-076	Octubre de 2020	

Solicitud No.: 001/09/2024

PROYECTO	ELABORACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA MUNICIPIOS DEL BAJO ARIARI, MUNICIPIOS DEL SUR DE LA REGION DE LA MACARENA EN EL DEPARTAMENTO DEL META Y LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE PARA LOS PROYECTOS DE LAS VÍAS REGIONALES EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL A CARGO DE LA DIRECCIÓN	LUGAR	VEREDA BRISAS DEL PALMAR - EL RETORNO	TIPO DE ENSAYO	
CLIENTE	INVIAS CONTRATO 2841	FECHA	29-ago-24	CONO DINÁMICO	
FUENTE	MATERIAL IN SITU			PDC	
DESCRIPCIÓN	ARCILLA ARENOSA COLOR ROJIZA			NORMA	INV-E-172
OBSERVACIÓN	N/A				

DATOS DE LA PRUEBA DINAMICA

PESO DEL MARTILLO	8,0 Kgs	DIAMETRO DEL CONO	2,0 cms
ALTURA DE CAIDA	57,4 cms	AREA PROYECCION DEL CONO	3,1416 cm^2
		ANGULO DE CONO	60º

DATOS EN TERRENO

ABSCISA / LOCALIZACIÓN	Nº DE APIQUE	LECTURA INICIAL	PENETRACIÓN EN mm	Nº DE GOLPES	PENETRACIÓN EN mm / Nº DE GOLPES	CBR (%)
N 02° 14' 19.9" W 072° 53' 06.1"	1	0,80	880,00	27	33	5,90
					PROMEDIO	**5,90**

ING NICOLAS ANDRADE OSTOS
Analista de laboratorio II

ING. FERNANDO GARCIA SARAY
Especialista ingenieria de fundaciones E.C.I

REGISTRO FOTOGRAFICO			INGEGAR INGENIERIA S.A.S Laboratorios de suelos, concretos y pavimentos
Versión: 001	**IG-F-249**	Julio de 2021	

N° Solicitud: 001/09/2024

CLIENTE:	INVIAS CONTRATO 2841
PROYECTO:	ELABORACIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO PARA MUNICIPIOS DEL BAJO ARIARI, MUNICIPIOS DEL SUR DE LA REGION DE LA MACARENA EN EL DEPARTAMENTO DEL META Y LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL GUAVIARE PARA LOS PROYECTOS DE LAS VÍAS REGIONALES EN EL MARCO DEL PROGRAMA CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL A CARGO DE LA DIRECCIÓN TERRITORIAL DE META.



APIQUE 1



APIQUE 1



APIQUE 1



APIQUE 1