INVIAS INSTITUTO NACIONAL DE VIAS	REVISION DE LOS ESTUDIOS DE SUELO	CAMINOS COMUNITARIOS DE LA PAZ TOTAL

REPÚBLICA DE COLOMBIA

MINISTERIO DE TRANSPORTE

INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS – INVÍAS

GRUCOING GRUPO CONSULTOR E INGENIEROS SAS

VEREDA SAN ISIDRO I
MUNICIPIO EL RETORNO
PR 1+200 – PR 1+213

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.

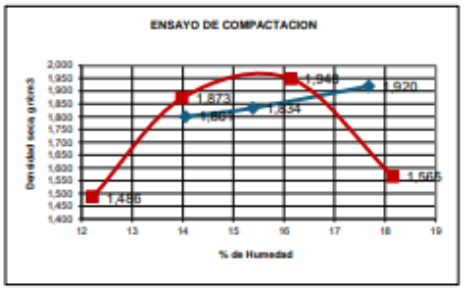
La interventoría tiene la responsabilidad de verificar que los estudios geotécnicos realizados cumplan con las especificaciones técnicas y normativas, asegurando que el diseño y las soluciones propuestas se ajusten a las características geológicas del terreno. El adecuado conocimiento de las condiciones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

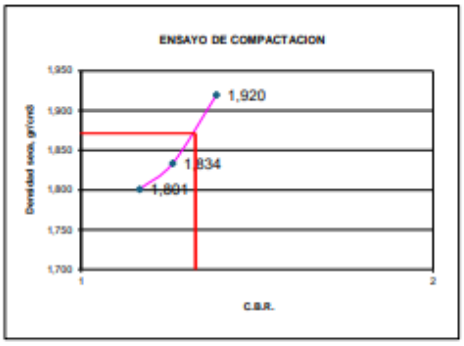
Según el estudio de suelos entregado, el valor del CBR obtenido fue de 1,04%. Aun utilizando el método de los tres puntos para la corrección del CBR de diseño, arroja un valor corregido de 1,30%. Este resultado evidencia que el material natural presenta una baja capacidad portante y alta susceptibilidad a deformaciones bajo carga, lo cual, según la Cartilla de Obras Menores del INVIAS, requiere la remoción y reemplazo del material existente hasta una profundidad de 1 metro.

CALCULO DEL CBR DE DISEÑO METODO DE LOS TRES PUNTOS		
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 CON ARENA COLOR GRIS CLARO CON VETAS ROJIZAS		
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
1,486	12,22	1,801	14,06	1,17
1,873	13,99	1,834	15,38	1,26
1,948	16,14	1,920	17,68	1,39
1,565	18,16			

DATOS PARA EL CALCULO DEL CBR DE DISEÑO	
Densidad Máx. (gr/cm³)	1,982
Humedad Optima (%)	15,30
95% del Proctor (gr/cm³)	1,883
C.B.R de Diseño (%)	**1,30**

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

Dado el alto costo y complejidad asociados a la remoción total del material hasta la profundidad especificada, se plantea una estrategia de mejoramiento del suelo para cumplir con los requisitos técnicos de estabilidad y resistencia de la vía:

- Remoción del material superficial: Retirar únicamente los primeros 30 cm del suelo existente.
- Estabilización con cal: Aplicación de cal al material para reducir su humedad, mejorar la cohesión y aumentar su capacidad portante.
- Instalación de geomalla: Colocación de geomalla en la base de la excavación para permitir una adecuada distribución de cargas, mejorando la estabilidad de la estructura y evitando asentamientos diferenciales.

Antes de iniciar los trabajos de mejoramiento, es fundamental realizar un cajón de prueba en el sitio para verificar la viabilidad de las técnicas propuestas. Esta prueba permitirá determinar si el proceso de cajeo con el material existente es adecuado y si el mejoramiento de la subrasante y la base es efectivo.

Es esencial controlar el ingreso de humedad en el área de trabajo para evitar que la arcilla retenga agua y afecte la estabilidad de la estructura. Para ello, se recomienda implementar medidas para prevenir la acumulación de agua y asegurar que el área de trabajo se mantenga lo más seca posible.

La solución planteada ofrece una alternativa técnica viable y costo-efectiva para mejorar las condiciones del suelo, garantizando la estabilidad de la vía y cumpliendo con los parámetros establecidos por el INVIAS, esta solución se debe realizar haciendo un ajuste del presupuesto inicial e incluyendo los APU necesarios para pactar las actividades y suministros requeridos en la propuesta.

ANEXOS

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



INGEGAR INGENIERIA S.A.S

Laboratorios de suelos, concretos y pavimentos

REGISTROS DE LABORATORIO - REGISTRO FOTOGRAFICO

JAC VEREDA SAN ISIDRO - RETORNO PR 1+200 – PR 1+213

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 JAC SAN ISIDRO - EL RETORNO	TIPO DE ENSAYO	
CLIENTE	INVIAS CONTRATO 2841	FECHA	30-sep-24	Granulometria	X
FUENTE	MATERIAL IN SITU			Límites	X
DESCRIPCION	ARCILLA MAL GRADADA CON ARENA COLOR ROJIZO CON VETAS NARANJAS Y BEIGES			Humedad, Wn	X
APIQUE 1 MUESTRA 1	PROFUNDIDAD : 0.00 - 0.25	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	10,0	2,45	2,45	97,55	97,55
2,00	No. 10	12,0	2,94	5,39	94,61	94,61
0,42	No. 40	32,0	7,84	13,24	86,76	86,76
0,075	No. 200	45,0	11,03	24,26	75,74	75,74
	Fondo	309,0	75,74	100,00	0,00	0,00
	TOTAL ENSAYO	408,0				0,00
W seco antes de lavar		408,0	% Error	0,00	% Error Permitdo	0,1
W seco después de lavar		99,0	Muestra			

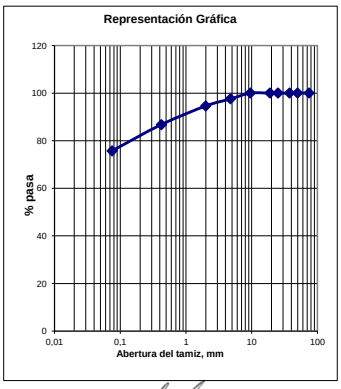
PORCENTAJE MATERIAL		HUMEDAD NATURAL	
GRAVA	2,45	P1	478
ARENA	21,81	P2	408
FINOS	75,74	% Wn	**17,16**

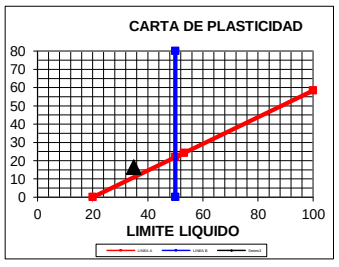
CLASIFICACION	
U.S.C	CL
A.S.T.H.O	A-6
NIVEL FREATICO	NP

LIMITE LIQUIDO			
Nº Golpes	15	25	30
Wmh+Wr	47,50	46,50	48,20
Wms+Wr	39,20	38,30	39,50
Wr	15,2	15,1	15,4
W %	34,58	35,34	36,10
	32,51	35,34	36,90
HUMEDAD	34,92		

LIMTE PLASTICO			
Wmh+Wr	16,40	16,50	
Wms+Wr	15,40	15,50	
Wr	10,10	10,00	
W %	18,87	18,18	
HUMEDAD	18,52		

INDICE DE PLASTICIDAD	16,40
INDICE DE TENACIDAD	37,65
INDICE DE COMPRESIBILIDAD	0,224
INDICE DE FLUIDEZ	0,492





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 JAC SAN ISIDRO - EL RETORNO	TIPO DE ENSAYO	
CLIENTE	INVIAS CONTRATO 2841	FECHA	28-sep-24	Granulometría	X
FUENTE	MATERIAL IN SITU			Límites	X
DESCRIPCION	ARCILLA MAL GRADADA CON ARENA COLOR GRIS CLARO CON VETAS ROJIZAS			Humedad, Wn	X
APIQUE 1 MUESTRA 2	PROFUNDIDAD : 0.25 - 1.35	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	8,0	2,21	2,21	97,79	97,79
2,00	No. 10	10,0	2,76	4,97	95,03	95,03
0,42	No. 40	35,0	9,67	14,64	85,36	85,36
0,075	No. 200	40,0	11,05	25,69	74,31	74,31
	Fondo	269,0	74,31	100,00	0,00	0,00
TOTAL ENSAYO		362,0				0,00
W seco antes de lavar		362,0	% Error	0,00	% Error Permitdo	0,1
W seco después de lavar		93,0	Muestra			

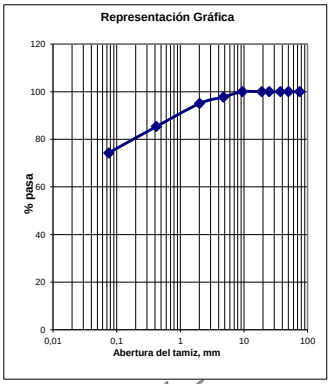
PORCENTAJE MATERIAL		HUMEDAD NATURAL	
GRAVA	2,21	P1	437
ARENA	23,48	P2	362
FINOS	74,31	% Wn	**20,72**

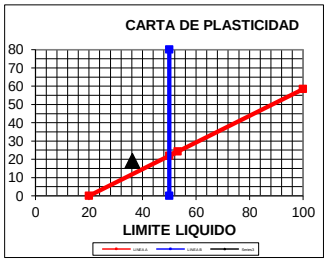
CLASIFICACION	
U.S.C	CL
A.S.T.H.O	A-6
NIVEL FREATICO	NP

LIMITE LIQUIDO			
Nº Golpes	**14**	**25**	**31**
Wmh+Wr	43,20	44,70	42,10
Wms+Wr	35,80	36,80	34,80
Wr	15,1	15,4	15,2
W %	35,75	36,92	37,24
	33,33	36,92	38,23
HUMEDAD	36,16		

LIMTE PLASTICO			
Wmh+Wr	16,70	16,50	
Wms+Wr	15,70	15,60	
Wr	10,00	10,10	
W %	17,54	16,36	
HUMEDAD	16,95		

INDICE DE PLASTICIDAD	19,20
INDICE DE TENACIDAD	36,17
INDICE DE COMPRESIBILIDAD	0,235
INDICE DE FLUIDEZ	0,469





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 JAC SAN ISIDRO - EL RETORNO	TIPO DE ENSAYO	
CLIENTE	INVIAS CONTRATO 2841	FECHA	30-sep-24	Granulometria	X
FUENTE	MATERIAL IN SITU			Límites	X
DESCRIPCION	ARCILLA MAL GRADADA CON ARENA COLOR AMARILLO CON VETAS GRISES Y NEGRAS			Humedad, Wn	X
APIQUE 1 MUESTRA 3	PROFUNDIDAD : 1.35 - 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	11,0	3,06	3,06	96,94	96,94
2,00	No. 10	15,0	4,17	7,22	92,78	92,78
0,42	No. 40	31,0	8,61	15,83	84,17	84,17
0,075	No. 200	42,0	11,67	27,50	72,50	72,50
	Fondo	261,0	72,50	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		99,0	Muestra			

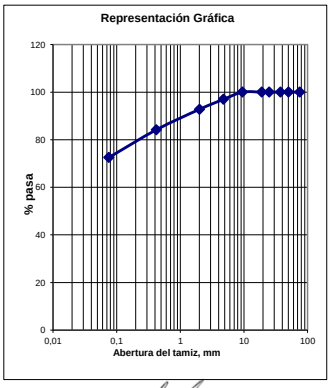
PORCENTAJE MATERIAL		HUMEDAD NATURAL	
GRAVA	3,06	P1	425
ARENA	24,44	P2	360
FINOS	72,50	% Wn	**18,06**

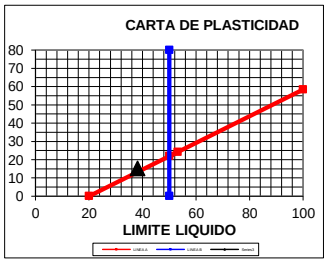
CLASIFICACION	
U.S.C	CL
A.S.T.H.O	A-6
NIVEL FREATICO	NP

LIMITE LIQUIDO			
Nº Golpes	**15**	**24**	**30**
Wmh+Wr	45,60	44,30	48,20
Wms+Wr	37,40	36,20	38,80
Wr	15,3	15,2	15,4
W %	37,10	38,57	40,17
	34,88	38,38	41,07
HUMEDAD	38,11		

LIMTE PLASTICO			
Wmh+Wr	16,50	16,20	
Wms+Wr	15,30	15,10	
Wr	10,20	10,20	
W %	23,53	22,45	
HUMEDAD	22,99		

INDICE DE PLASTICIDAD	15,12
INDICE DE TENACIDAD	25,51
INDICE DE COMPRESIBILIDAD	0,253
INDICE DE FLUIDEZ	0,901





ING NICOLAS ANDRADE OSTOS
Analistá de laboratorio II

Ing. FERNANDO GARCIA SARAY
Especialista ingenieria de fundaciones

PERFILES ESTRATIGRAFICOS DEL SUBSUELO		
Versión: 004	I G - F - 027	Julio de 2019

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 JAC SAN ISIDRO - EL RETORNO	
CLIENTE	INVIAS CONTRATO 2841	**FECHA**	30-sep-24	
LOCALIZACIÓN	N 02° 16' 35.3" W 072° 33' 21.5"	**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												
	0.25	ARCILLA MAL GRADADA CON ARENA COLOR ROJIZO CON VETAS NARANJAS Y BEIGES	34,92	18,52	16,40	17,16		A-6	CL	2,45	21,81	75,74
0,50												
		ARCILLA MAL GRADADA CON ARENA COLOR GRIS CLARO CON VETAS ROJIZAS	36,16	16,95	19,20	20,72		A-6	CL	2,21	23,48	74,31
1,00												
	1.35	ARCILLA MAL GRADADA CON ARENA COLOR AMARILLO CON VETAS GRISES Y NEGRAS	38,11	22,99	15,12	18,06		A-6	CL	3,06	24,44	72,50
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 JAC SAN ISIDRO - EL RETORNO
CLIENTE	INVIAS CONTRATO 2841	**FECHA**	30/09/2024
FUENTE	MATERIAL IN SITU	**MUESTRA**	1
DESCRIPCION	ARCILLA CON ARENA COLOR GRIS CLARO CON VETAS ROJIZAS	**NORMA**	INV-E-142 METODO A
OBSERVACION	N/A		

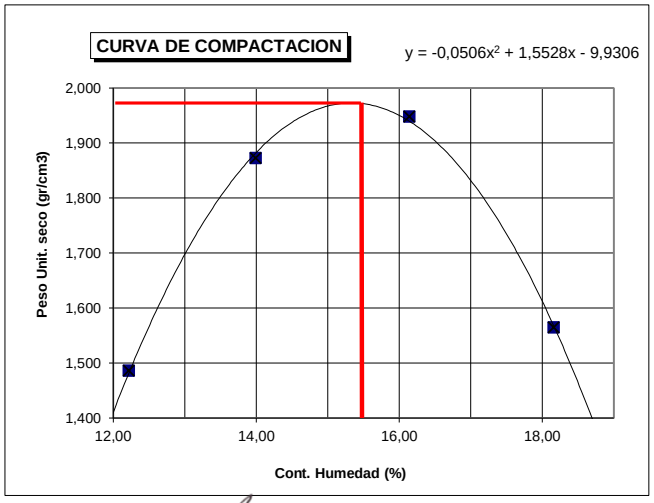
Peso del Martillo	10	Lb	Altura de caida	18	pulg	Diametro molde	4,00	pulg
No. De Capas	5		Golpes x capa	25		Altura muestra	4,58	pulg

DENSIDAD

Molde No.		11	13	17	20		
Peso molde + suelo compac	(gr)	5690	6130	6250	5860		
Peso del molde	(gr)	4115	4115	4115	4115		
Peso suelo compactado	(gr)	1575	2015	2135	1745		
Volumen suelo compactado	(cm^3)	944	944	944	944		
Densidad suelo humedo	(gr/cm^3)	1,668	2,135	2,262	1,849		
Contenido de humedad	(%)	12,2	14,0	16,1	18,2		
Densidad suelo seco	(gr/cm^3)	1,486	1,873	1,948	1,565		

CONTENIDO DE HUMEDAD

Recipiente No.		57	35	28	63		
Peso recip. + suelo húmedo	(P1)	635	588	610	623		
Peso recip. + suelo seco	(P2)	580	533	544	548		
Peso del recipiente	(P3)	130	140	135	135		
Humedad	(%)	12,22	13,99	16,14	18,16		



Densidad Máx.	**1,982**	**(gr/cm^3)**
H. Optima	**15,30**	**(%)**

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 CON ARENA COLOR GRIS CLARO CON VETAS ROJIZAS		
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		5,0	11,05	3,5173
30 seg	0,025		9,0	19,89	6,3312
1 min	0,050		13,0	28,73	9,1450
1 min 30 seg	0,075		15,0	33,15	10,5520
2 min	0,100	1000	16,0	35,36	11,2554
2 min 30 seg	0,125		19,0	41,99	13,3658
3 min	0,150		22,0	48,62	15,4762
4 min	0,200	1500	24,0	53,04	16,8832
6 min	0,300		31,0	68,51	21,8074
8 min	0,400		37,0	81,77	26,0282
10 min	0,500		42,0	92,82	29,5455

VALOR CORREGIDO DEL C.B.R.

A 0.1 "	1,15
A 0.2"	1,17
Valor escogido	**1,17**

HUMEDAD PENETRACION

P1 (grs)	560
P2 (grs)	499
P3 (grs)	65
W Pen.(%)	**14,06**

HUMEDAD Y PESO UNITARIO.

No. del Molde	56
Peso muestra húmeda + molde (grs)	8110
Peso del Molde (grs).	3585
Peso de la muestra húmeda (grs).	4525
Peso de la muestra seca (grs).	3967
Peso de la muestra seca (lbs).	8,74
Volumen del molde (cm^3)	2203
Densidad muestra seca (gr/cm3)	1,801
Contenido de humedad (%)	0,141

Recipiente No.	23
Peso de la muestra húmeda + Recip (grs).	560
Peso de la muestra seca + Recip (grs).	499
Peso del recipiente	65
Porcentaje de humedad (%)	0,141

EXPANSION TOTAL (%)

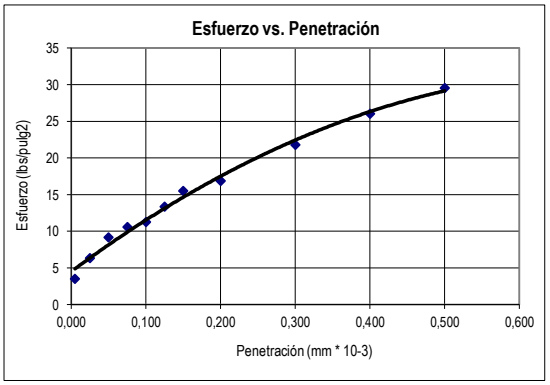
ALTURA DEL MOLDE (mm) 134

Tiempo (Hora)	Lectura Deformimetro
0,0	0,00000
0,0	0,00000
0,0	0,00000
24,0	0,00000
48,0	0,00000
72,0	0,00000
96,0	0,00000
EXPANSION TOTAL (%)	**0,000**

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 CON ARENA COLOR GRIS CLARO CON VETAS ROJIZAS		
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		7,0	15,47	4,9243
30 seg	0,025		10,0	22,1	7,0346
1 min	0,050		14,0	30,94	9,8485
1 min 30 seg	0,075		16,0	35,36	11,2554
2 min	0,100	1000	18,0	39,78	12,6624
2 min 30 seg	0,125		21,0	46,41	14,7728
3 min	0,150		23,0	50,83	16,1797
4 min	0,200	1500	26,0	57,46	18,2901
6 min	0,300		33,0	72,93	23,2143
8 min	0,400		39,0	86,19	27,4351
10 min	0,500		44,0	97,24	30,9525

VALOR CORREGIDO DEL C.B.R.

A 0.1 "	1,26
A 0.2"	1,25
Valor escogido	**1,26**

HUMEDAD PENETRACION

P1 (grs)	530
P2 (grs)	468
P3 (grs)	65
W Pen.(%)	**15,38**

HUMEDAD Y PESO UNITARIO.

No. del Molde	24
Peso muestra húmeda + molde (grs)	8150
Peso del Molde (grs).	3210
Peso de la muestra húmeda (grs).	4940
Peso de la muestra seca (grs).	4281,33
Peso de la muestra seca (lbs).	9,43
Volumen del molde (cm^3)	2334,94
Densidad muestra seca (gr/cm3)	1,834
Contenido de humedad (%)	0,154

Recipiente No.	K
Peso de la muestra húmeda + Recip (grs).	530
Peso de la muestra seca + Recip (grs).	468
Peso del recipiente	65
Porcentaje de humedad (%)	0,154

EXPANSION TOTAL (%)

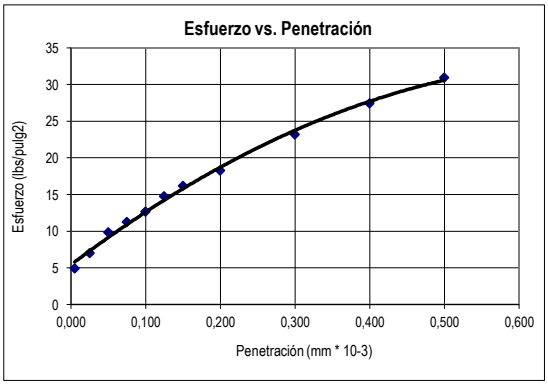
ALTURA DEL MOLDE (mm) 134

Tiempo (Hora)	Lectura Deformimetro
0,0	0,00000
0,0	0,00000
0,0	0,00000
24,0	0,00000
48,0	0,00000
72,0	0,00000
96,0	0,00000
EXPANSION TOTAL (%)	**0,000**

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 CON ARENA COLOR GRIS CLARO CON VETAS ROJIZAS		
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		8,0	17,68	5,6277
30 seg	0,025		12,0	26,52	8,4416
1 min	0,050		16,0	35,36	11,2554
1 min 30 seg	0,075		18,0	39,78	12,6624
2 min	0,100	1000	20,0	44,2	14,0693
2 min 30 seg	0,125		22,0	48,62	15,4762
3 min	0,150		24,0	53,04	16,8832
4 min	0,200	1500	28,0	61,88	19,6970
6 min	0,300		37,0	81,77	26,0282
8 min	0,400		41,0	90,61	28,8421
10 min	0,500		47,0	103,87	33,0628

VALOR CORREGIDO DEL C.B.R.

A 0.1 "	1,39
A 0.2"	1,35
Valor escogido	**1,39**

HUMEDAD PENETRACION

P1 (grs)	510
P2 (grs)	443
P3 (grs)	64
W Pen.(%)	**17,68**

HUMEDAD Y PESO UNITARIO.

No. del Molde	123
Peso muestra húmeda + molde (grs)	8410
Peso del Molde (grs).	3150
Peso de la muestra húmeda (grs).	5260
Peso de la muestra seca (grs).	4470
Peso de la muestra seca (lbs).	9,85
Volumen del molde (cm^3)	2328
Densidad muestra seca (gr/cm3)	1,920
Contenido de humedad (%)	0,177

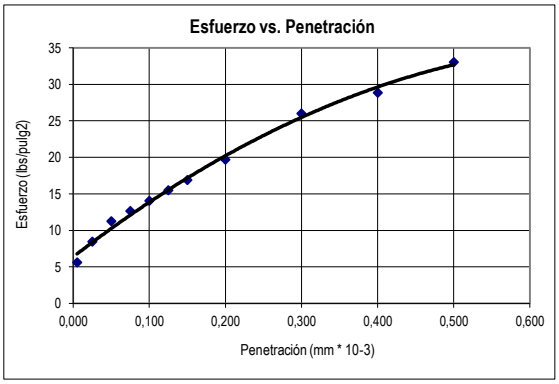
Recipiente No.	D
Peso de la muestra húmeda + Recip (grs).	510
Peso de la muestra seca + Recip (grs).	443
Peso del recipiente	64
Porcentaje de humedad (%)	0,177

EXPANSION TOTAL (%)

ALTURA DEL MOLDE (mm) 134

Tiempo (Hora)	Lectura Deformimetro
0,0	0,60000
0,0	0,60000
0,0	0,60000
24,0	0,60000
48,0	0,60000
72,0	0,60000
96,0	0,60000
EXPANSION TOTAL (%)	**0,600**

Grafico para el cálculo del C.B.R.



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.

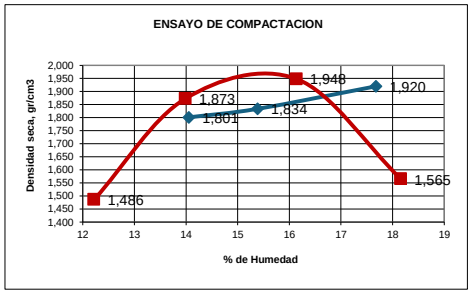
WILMAN FERNANDO CALVO HERNANDEZ
Laboratorista

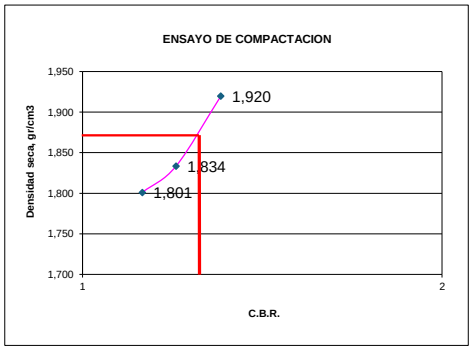
ING NICOLAS ANDRADE OSTOS
Analista de laboratorio

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 CON ARENA COLOR GRIS CLARO CON VETAS ROJIZAS		
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
1,486	12,22	1,801	14,06	1,17
1,873	13,99	1,834	15,38	1,26
1,948	16,14	1,920	17,68	1,39
1,565	18,16			

DATOS PARA EL CALCULO DEL CBR DE DISEÑO	
Densidad Máx. (gr/cm^3)	1,982
Humedad Optima (%)	15,30
95% del Proctor (gr/cm^3)	1,883
C.B.R de Diseño (%)	**1,30**

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 - JAC VEREDA SAN ISIDRO - EL RETORNO.	FECHA RECIBO:	
DESCRIPCION:	ARCILLA GRIS CLARO CON VETAS ROJAS	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		4,8	10,608	3,3766
30 seg	0,025		8,0	17,68	5,6277
1 min	0,050		11,4	25,194	8,0195
1 min 30 seg	0,075		14,3	31,603	10,0595
2 min	0,100	1000	17,0	37,57	11,9589
2 min 30 seg	0,125		18,3	40,443	12,8734
3 min	0,150		19,5	43,095	13,7176
4 min	0,200	1500	22,5	49,73	15,8280
6 min	0,300		23,9	52,819	16,8128
8 min	0,400		33,6	74,256	23,6364
10 min	0,500		41,8	92,378	29,4048

HUMEDAD Y PESO UNITARIO.

No. del Molde	18
Peso muestra húmeda + molde (grs)	7030
Peso del Molde (grs).	4395
Peso de la muestra húmeda (grs).	2635
Peso de la muestra seca (grs).	2127
Volumen del molde (cm^3)	2059
Densidad muestra seca (gr/cm3)	1,033
Contenido de humedad (%)	0,239

Recipiente No.	47
Peso de la muestra húmeda + Recip (grs).	540
Peso de la muestra seca + Recip (grs).	460
Peso del recipiente	125
Porcentaje de humedad (%)	0,239

VALOR CORREGIDO DEL C.B.R.

A 0.1 "	1,04
A 0.2"	1,02
Valor escogido	**1,04**

HUMEDAD PENETRACION

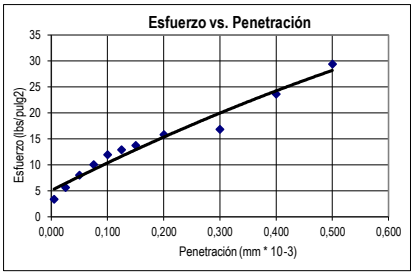
P1 (grs)	540
P2 (grs)	460
P3 (grs)	125
W Pen.(%)	**23,88**

EXPANSION TOTAL (%)

ALTURA DEL MOLDE (mm) 134

Tiempo (Hora)	Lectura Deformimetro (mm)
0,0	0,60000
0,0	0,60000
0,0	0,60000
24,0	0,60000
48,0	0,60000
72,0	0,60000
96,0	0,60000
EXPANSION TOTAL (%)	0,6000

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.

GINA MARCELA FONTECHA GUTIERREZ
Analista de laboratorio II

Ing. FERNANDO GARCIA SARAY
Esp. Ingeniería de fundaciones

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

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 CON ARENA COLOR GRIS CLARO CON VETAS ROJIZAS		

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)	990,0
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)	313,0
Volumen del agua agregada (cm^3)	187,0
Peso especifico aparente seco (gr/cm^3)	**2,604**
Peso específico (gr/cm^3)	**2,799**
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
Versión: 005	IG-F-076	Octubre de 2020	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	LUGAR	VEREDA JAC SAN ISIDRO - EL RETORNO	TIPO DE ENSAYO	
CLIENTE	INVIAS CONTRATO 2841	FECHA	30-sep-24	CONO DINÁMICO	
FUENTE	MATERIAL IN SITU			PDC	
DESCRIPCIÓN	ARCILLA ARENOSA COLOR GRIS			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	N° DE APIQUE	LECTURA INICIAL	PENETRACIÓN EN mm	N° DE GOLPES	PENETRACIÓN EN mm / N° DE GOLPES	CBR (%)
N 02° 16' 35.3" W 072° 33' 21.5"	1	0,80	880,00	18	49	3,75
					PROMEDIO	**3,75**

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