OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

REGISTRO

FOTOGRAFICO

SONDEOS

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 – 78 - 58
foiam@yahoo.es



FOTO No. 1.
SONDEO No. 1



FOTO No. 2.
SONDEO No. 1

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 – 78 - 58
foiam@yahoo.es



FOTO No. 3.
SONDEO No. 2



FOTO No. 4.
SONDEO No. 2

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 – 78 - 58
foiam@yahoo.es

PERFIL

ESTRATIGRAFICO

ENSAYOS DE

LABORATORIO

OSCAR G. FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	**REGISTRO DE EXPLORACION DE CAMPO**	**ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS**

SONDEO No. 1	**SECTOR:** VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL		
PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO		
EMPRESA:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**SUPERVISO:**	Ing. Oscar Florian
PROFUNDIDAD TOTAL:	6,0 mts.	**PERFORADOR:**	FREDY BRIÑEZ
PROFUNDIDAD NIVEL FREATICO:	*0,0 mts*	**FECHA:**	MARZO DE 2021
COORDENADAS:	**N: 1003672 ; E: 887056**		

ARENA · GRAVA · ARCILLA · ORGANICO · LIMO

Hoja 1 **de** 1

ELEV. / PROF.	ESTRATOS	MUESTRA No.	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACION U.S.C	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
0,0					**SUPERFICIE**	
0,60		CAPA INICIAL		MATERIAL DE RELLENO	SE INICIA SONDEO CON MATERIAL DE RELLENO TIPO ORGANICO, CON PRESENCIA DE TIERRA NEGRA, SEGUIDO DE RELLENO TIPO ESCOMBROS. CONSISTENCIA BLANDA, CONTAMINADO.	NO SE RECUPERA MUESTRA PARA ENSAYOS DE LABORATORIO
2,40		1		C L	ARCILLA LIMO ARENOSA DE CONSISTENCIA BLANDA, DE PLASTICIDAD MEDIA A ALTA,COLOR CAFÉ CLARO. CONTENIDO DE ARENA (10,7%). ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.	PENETRACION SPT: 6"/13 6"/18 6"/22 N = 12 CONSISTENCIA BLADA qu = 1,20 Kg/cm2 ó 12.0 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 16.3% Limte Liquido: 32,2% Limite Plastico: 14.0% Indice de Plasticidad: 18.2 % CLASIFICACION AASHTO A - 6 PESO ESPECIFICO Gs = 1,622 Gr/cc
4,00		2		C L	ARCILLA LIMO ARENOSA DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA, DE PLASTICIDAD MEDIA,COLOR CAFÉ CLARO. CONTENIDO DE ARENA (21,2%). ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.	PENETRACION SPT: 6"/19 6"/23 6"/29 N= 14 CONSISTENCIA SEMI COMPACTA qu = 1,50 Kg/cm2 ó 15.0 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 19,4% Limte Liquido: 34,9 % Limite Plastico: 12,4% Indice de Plasticidad: 22,5% CLASIFICACION AASHTO A - 6
5,00		3		C L	ARCILLA LIMO ARENOSA DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA, DE PLASTICIDAD MEDIA,COLOR CAFÉ CLARO. CONTENIDO DE ARENA (13,5%). ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.	PENETRACION SPT: 6"/26 6"/34 6"/40 N = 16 CONSISTENCIA SEMI COMPACTA qu = 1,70 Kg/cm2 ó 17.0 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 23,6 % Limte Liquido: 37,6% Limite Plastico: 11.3% Indice de Plasticidad: 26.3% CLASIFICACION AASHTO A - 4

Oscar Florian

OSCAR G. FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

REGISTRO DE EXPLORACION DE CAMPO

ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

SONDEO No.	1	**SECTOR:**	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL
PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO		
EMPRESA:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**SUPERVISO:**	Ing. Oscar Florian
PROFUNDIDAD TOTAL:	6,0 mts.	**PERFORADOR:**	FREDY BRIÑEZ
PROFUNDIDAD NIVEL FREATICO	*0,0 mts*	**FECHA:**	MARZO DE 2021
COORDENADAS:	**N: 1003672 ; E: 887056**		

ARENA · GRAVA · ARCILLA · ORGANICO · LIMO

Hoja 1 **de** 1

ELEV. / PROF.	ESTRATOS	MUESTRA No.	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACION U.S.C	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
5,0					**SUPERFICIE**	
		3		C L	ARCILLA LIMO ARENOSA DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA, DE PLASTICIDAD MEDIA,COLOR CAFÉ CLARO. CONTENIDO DE ARENA (13,5%). ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.	PENETRACION SPT: 6"/26 6"/34 6"/40 N = 16 CONSISTENCIA SEMI COMPACTA qu = 1,70 Kg/cm2 ó 17.0 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 23,6 % Limte Liquido: 37,6% Limite Plastico: 11.3% Indice de Plasticidad: 26.3% CLASIFICACION AASHTO A - 4
6,00						
7,00						
8,00						
9,00						
10,00						Oscar Florian.

OSCAR G.FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NORMA INV E 123	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	Sondeo No.	1
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	Muestra No.:	1
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	Profundidad:	0,60 - 2,40 mts
Fuente:	TOMADA IN SITU	Fecha:	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMO ARENOSA COLOR CAFÉ CLARO	Hoja : 1	De: 2

Peso seco antes de lavar: 109,8 Gramos — Peso seco despues de lavar: 9,5 Gramos

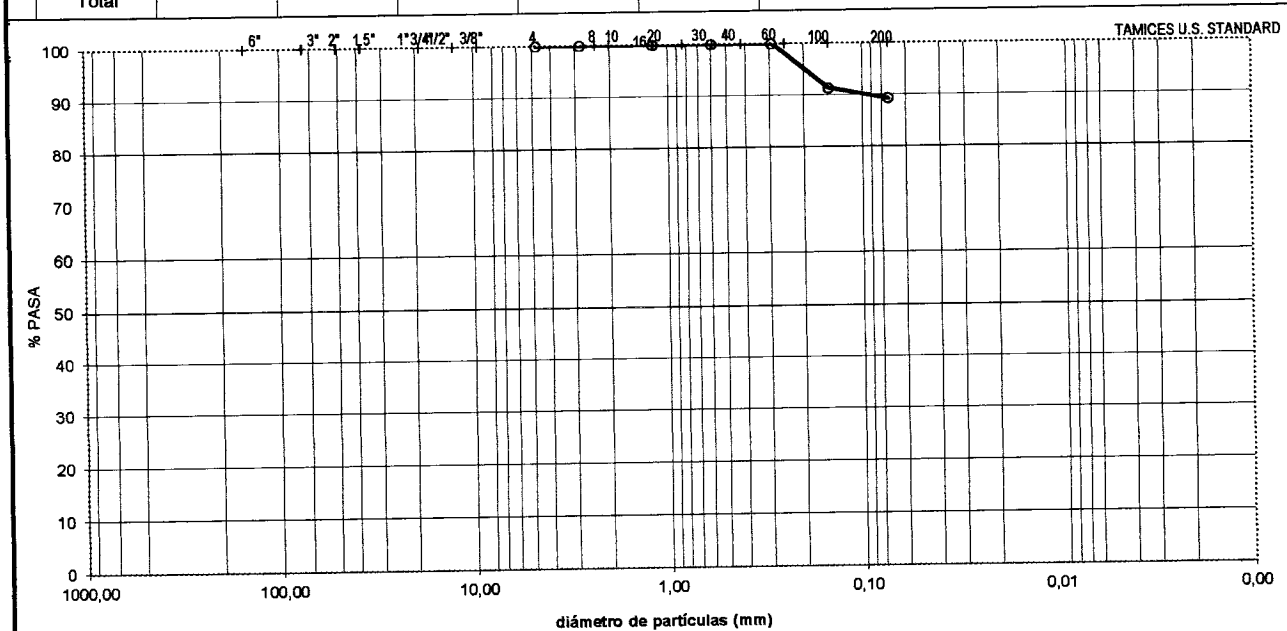
Tamiz Normal	Tamiz alternati.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa
4,76	No. 4				
2,83	No. 8				
1,19	No 16				100
0,595	No 30				100
0,291	No 50				100
0,149	No 100	9,5	8,7	8,7	91
0,074	No 200	2,2	2,0	10,7	89,3
Fondo		98,1	89,3	100,0	0,0
Total					

Especifica.	

Humedad Natural (%):	16,3
Límite Líquido (%):	32,2
Límite Plástico (%):	14,0
Índice de Plasticidad (%):	18,2

Clasificación AASTHO	A - 6
Clasificación USC:	CL
Índice de grupo:	11

$C_u = D_{60} / D_{10}$ =	
$C_g = (D_{30}^2)/(D_{60}*D_{10})$ =	



Observaciones:

Grava:	
Arena:	10,7
Fino:	89,3

Revisó:

Aprobó:

OSCAR FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	LIMITES DE ATTERBERG NORMAS INV E 125 - INV E 126	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	1
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	1
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	0,60 - 2,40 mts
Fuente:	TOMADA IN SITU	**Fecha:**	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMO ARENOSA COLOR CAFÉ CLARO	**Hoja:**	2 **De:** 2

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes	38	34	26	20
Recipiente No:	12	41	22	4
P_1	35,3	34,55	35,47	37,6
P_2	30,2	29,26	29,67	32,54
P_3	12,63	12,13	11,75	17,35
% Humedad	29,0	30,9	32,4	33,3

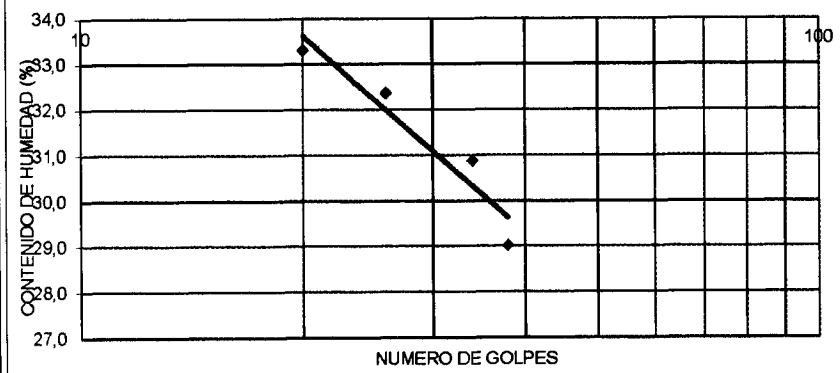
LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:	13	17		
P_1	21,3	15,33		
P_2	20,19	14,9		
P_3	12,52	12,06		
% Humedad	14,5	13,5		

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	73			
P_1	101,4			
P_2	90,4			
P_3	23,1			
% Humedad	16,3			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	32,2
LÍMITE PLÁSTICO (%):	14,0
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	18,2

ÍNDICE DE GRUPO:	11
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 6
CLASIFICACIÓN USC:	CL

% PASA 200	89,3

Observaciones:

Revisó:

Aprobó:

OSCAR G. FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	GRAVEDAD ESPECIFICA DE AGREGADOS FINOS NORMA. INVE - 222	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS CONCRETO

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	1
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	1
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	0,60 - 2,40 m
Descripción del material:	ARCILLA LIMO ARENOSA COLOR CAFÉ CLARO	**Fecha:**	MARZO DE 2021

Pruebas	1	2	3	4	5	6
Tx (°C)	22	22				
Picnómetro o frasco No.	4	12				
Wa (g)	674,2	680,0				
Wb (g)	714,7	726,9				
Wo (g)	112,9	115,4				
Wo + Wa - Wb	72,4	68,5				
$Gs_{Tx} = \frac{Wo}{Wo+Wa-Wb}$	1,559	1,685				
K	0,9996	0,9996				
$Gs_{20^\circ} = K \times Gs_{Tx}$	1,559	1,684		Gs Promedio (gr/cc) =		**1,622**

Wa: Peso del pignómetro lleno con agua a la temperatura Tx (g)
Wb: Peso del pignómetro con agua y muestra (g)
Wo: Peso seco de la muestra (g)
Tx: Temperatura del agua y la muestra en el momento de determinar Wb (oC)
Gs_{Tx}: Gravedad específica a la temperatura Tx
K: Factor de corrección
Gs_{20°: Gravedad específica a 20°C
Nota: Las pruebas no deben variar mas de 0.02 en gravedad específica

Temperatura (°C)	Densidad relativa del agua	Factor de corrección
15	0,99913	1,0008
16	0,99897	1,0007
17	0,99880	1,0006
18	0,99862	1,0004
19	0,99843	1,0002
20	0,99823	1,0000
21	0,99802	0,9998
22	0,99780	0,9996
23	0,99757	0,9993
24	0,99733	0,9991
25	0,99707	0,9988
26	0,99681	0,9986
27	0,99654	0,9983
28	0,99626	0,9980
29	0,99597	0,9977
30	0,99568	0,9974

Observaciones:

Revisó:

Aprobó:

OSCAR G.FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NORMA INV E 123	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	1
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	2
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	2,40 - 4,0 mts
Fuente:	TOMADA IN SITU	**Fecha:**	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMO ARENOSA COLOR CAFÉ CLARO	**Hoja :** 1	**De:** 2

Peso seco antes de lavar: 121,5 **Gramos** | **Peso seco despues de lavar:** 13,6 **Gramos**

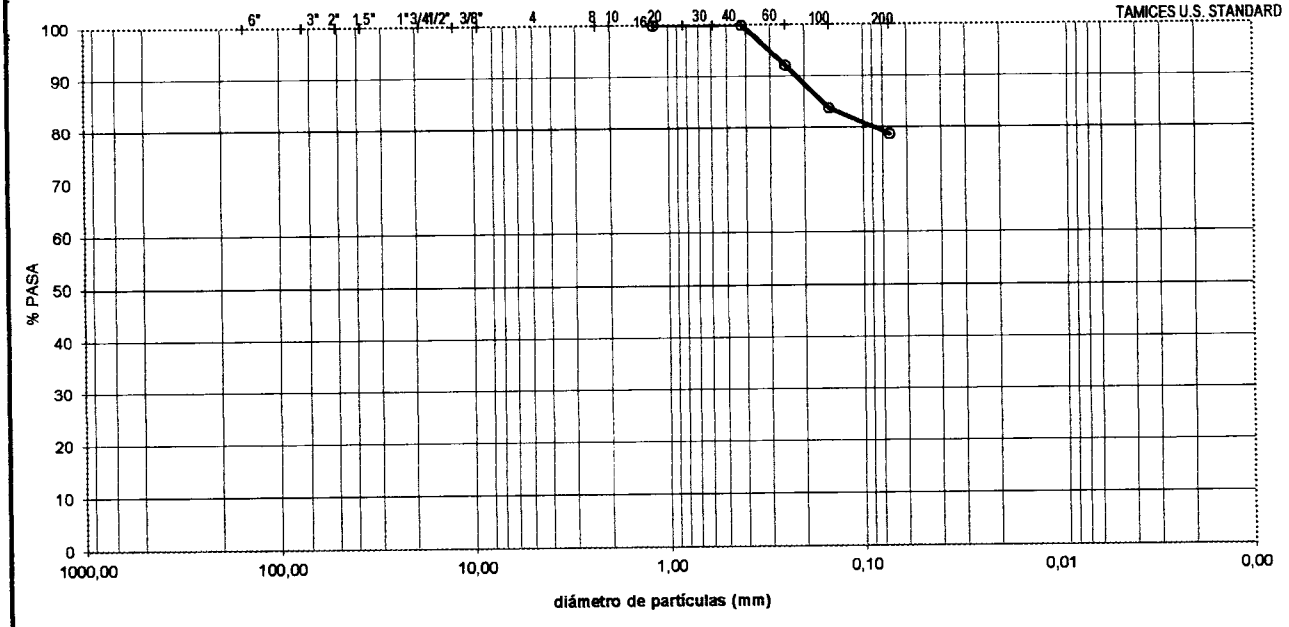
Tamiz Normal	Tamiz alternati.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa
1,19	No. 16				100
0,420	No. 40				100
0,250	No. 60	9,5	7,8	7,8	92
0,149	No. 100	10,1	8	16,1	84
0,074	No 200	6,2	5,1	21,2	78,8
Fondo		95,7	78,8	100,0	
Total					

Especifica.	

Humedad Natural (%):	19,4
Límite Líquido (%):	34,9
Límite Plástico (%):	12,4
Índice de Plasticidad (%):	22,5

Clasificación AASTHO	A - 6
Clasificación USC:	CL
Índice de grupo:	13

$C_u = D_{60} / D_{10}$ =
$C_g = (D_{30}^2)/(D_{60}*D_{10})$ =



Grava:	
Arena:	21,2
Fino:	78,8

Observaciones:

Revisó:

Aprobó:

OSCAR FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	LIMITES DE ATTERBERG NORMAS INV E 125 - INV E 126	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	1
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	2
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	2,40 - 4,0 mts
Fuente:	TOMADA IN SITU	**Fecha:**	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMO ARENOSA COLOR CAFÉ CLARO	**Hoja:**	2 **De:** 2

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes	43	30	25	17
Recipiente No:	63	28	11	24
P_1	34,38	35,3	40,13	35,55
P_2	29,91	30,44	33,88	29,17
P_3	15,97	15,44	16,23	12,18
% Humedad	32,1	32,4	35,4	37,6

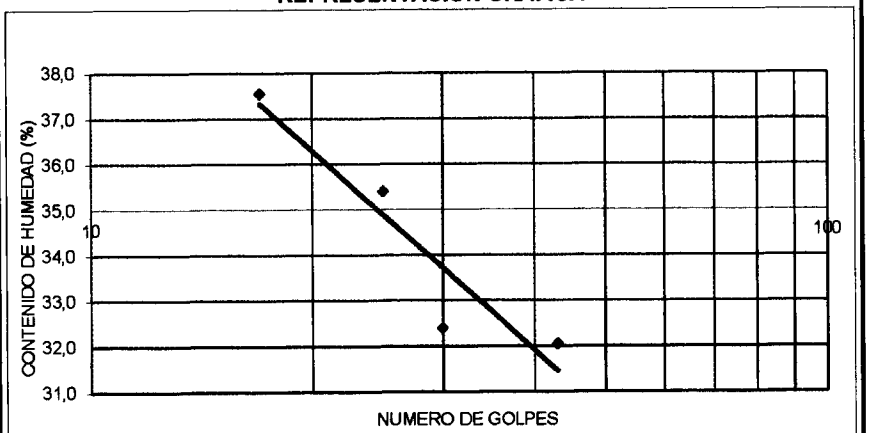
LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:	7	5		
P_1	22,40	21,60		
P_2	21,84	21,03		
P_3	17,29	16,48		
% Humedad	12,3	12,5		

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	10			
P_1	192,6			
P_2	171,9			
P_3	65			
% Humedad	19,4			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	34,9
LÍMITE PLÁSTICO (%):	12,4
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	22,5

ÍNDICE DE GRUPO:	13
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 6
CLASIFICACIÓN USC:	CL

% PASA #200	78,8

Observaciones:

Revisó:

Aprobó:

OSCAR G.FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NORMA INV E 123	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	Sondeo No.	1
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	Muestra No.:	3
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	Profundidad:	4,0 - 6,0 mts
Fuente:	TOMADA IN SITU	Fecha:	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMOSA DE PLASTICIDAD MEDIA.	Hoja : 1	De: 2

Peso seco antes de lavar: 113,8 Gramos | Peso seco despues de lavar: 48,2 Gramos

Tamiz Normal	Tamiz alternati.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa
1,19	No. 16				100
0,420	No. 40				100
0,250	No. 60	9,3	8,2	8,2	92
0,149	No. 100	2,4	2,1	10,3	90
0,074	No 200	3,7	3,3	13,5	86,5
Fondo		98,4	86,5	100,0	0,0
Total					

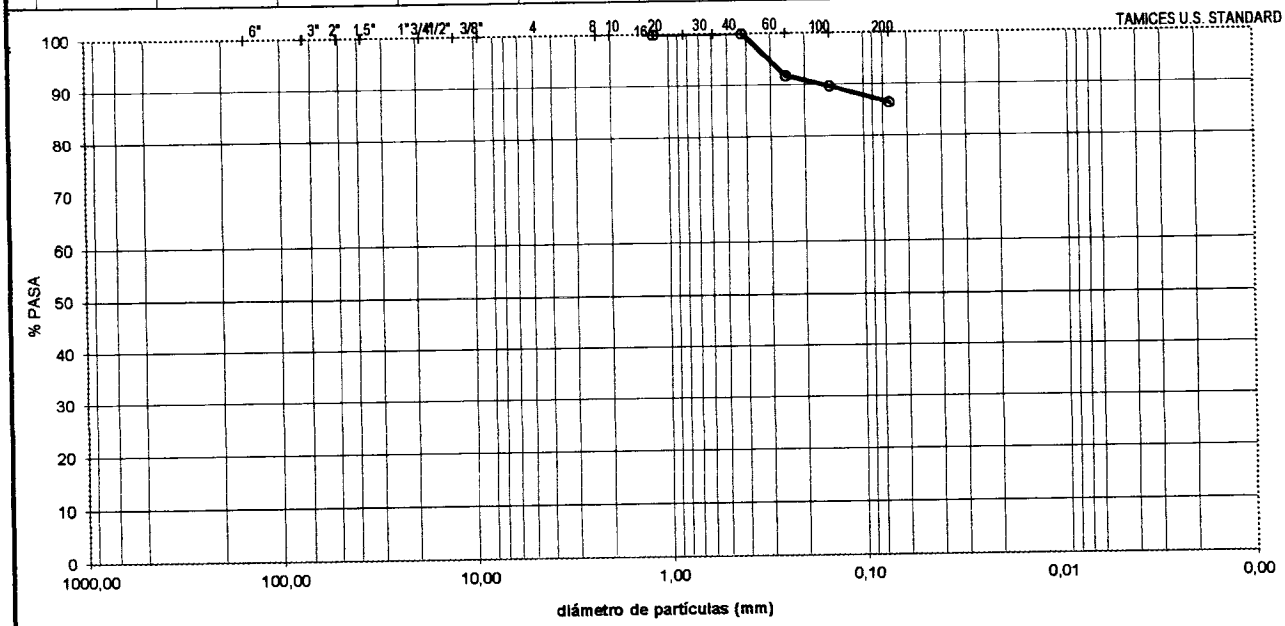
Especifica.	

Humedad Natural (%):	23,6
Límite Líquido (%):	37,6
Límite Plástico (%):	11,3
Índice de Plasticidad (%):	26,3

Clasificación AASTHO	A - 4
Clasificación USC:	CL
Índice de grupo:	15

$C_u = D_{60} / D_{10}$ =

$C_g = (D_{30}^2)/(D_{60}*D_{10})$ =



Observaciones:

Grava:	
Arena:	13,5
Fino:	86,5

Revisó:

Aprobó:

OSCAR FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

LIMITES DE ATTERBERG
NORMAS INV E 125 - INV E 126

ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	1
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	3
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	4,0 - 6,0 mts
Fuente:	TOMADA IN SITU	**Fecha:**	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMOSA DE PLASTICIDAD MEDIA.	**Hoja:**	2 **De:** 2

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes	40	26	18	13
Recipiente No:	69	57	41	23
P_1	24,79	26,78	36,3	29,61
P_2	21,19	22,5	30,95	24,34
P_3	11,34	11,13	16,98	10,69
% Humedad	36,5	37,6	38,3	38,6

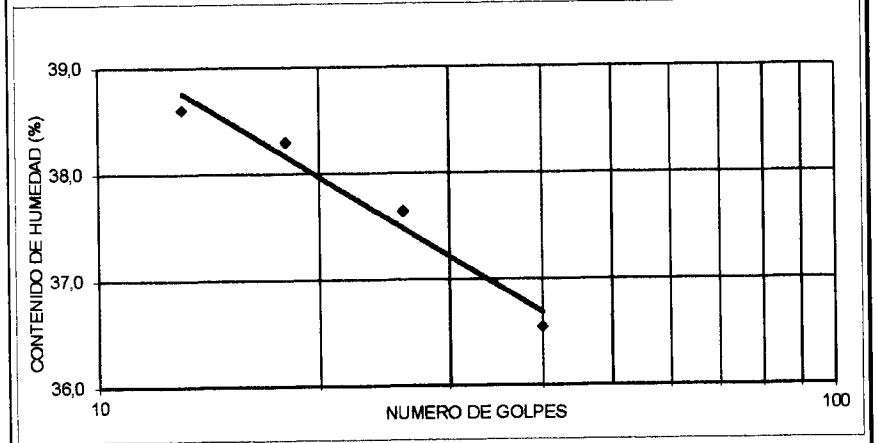
LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:	4	42		
P_1	15,50	18,30		
P_2	15,12	18,01		
P_3	11,62	15,54		
% Humedad	10,9	11,7		

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	62			
P_1	125,3			
P_2	113,2			
P_3	61,9			
% Humedad	23,6			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	37,6
LÍMITE PLÁSTICO (%):	11,3
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	26,3

ÍNDICE DE GRUPO:	15
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 4
CLASIFICACIÓN USC:	CL

% PASA 200	86,5

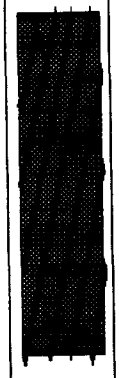
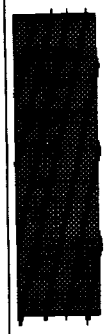
Observaciones:

Revisó:

Aprobó:

OSCAR G. FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	**REGISTRO DE EXPLORACION DE CAMPO**	**ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS**

SONDEO No. 2	**SECTOR:** VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	ARENA / GRAVA	
PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO		
EMPRESA:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**SUPERVISO:** Ing. Oscar Florian	ARCILLA / ORGANICO
PROFUNDIDAD TOTAL:	6,0 mts.	**PERFORADOR:** FREDY BRIÑEZ	
PROFUNDIDAD NIVEL FREATIC	*0,0 mts*	**FECHA:** MARZO DE 2021	LIMO
COORDENADAS:	**N: 1003682 ; E: 887054**	**Hoja** 1 **de** 1	

ELEV. / PROF.	ESTRATOS	MUESTRA No.	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACION U.S.C	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
0,0					**SUPERFICIE**	
0,60		CAPA INICIAL		MATERIAL DE RELLENO	SE INICIA SONDEO CON MATERIAL DE RELLENO TIPO ORGANICO, CON PRESENCIA DE TIERRA NEGRA, ESCOMBROS Y ROCAS; SEGUIDO DE RELLENO TIPO ESCOMBROS. CONTAMINADO.	NO SE RECUPERA MUESTRA PARA ENSAYOS DE LABORATORIO
2,40		1		C L	ARCILLA LIMO ARENOSA DE CONSISTENCIA BLANDA, DE PLASTICIDAD MEDIA A ALTA,COLOR CAFÉ CLARO. CONTENIDO DE ARENA (15,7%). ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.	PENETRACION SPT: 6"/16 6"/21 6"/25 N = 13 CONSISTENCIA BLANDA qu = 1,20 Kg/cm2 ó 12.0 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 18,7% Limte Liquido: 33.5% Limite Plastico: 13,1% Indice de Plasticidad: 20,4% CLASIFICACION AASHTO A - 6 PESO ESPECIFICO Gs = 1,689 Gr/cc
4,00		2		C L	ARCILLA LIMO ARENOSA DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA, DE PLASTICIDAD MEDIA,COLOR CAFÉ CLARO. CONTENIDO DE ARENA (17,2%). ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.	PENETRACION SPT: 6"/23 6"/28 6"/33 N = 15 CONSISTENCIA SEMI COMPACTA qu = 1,50 Kg/cm2 ó 15,0 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 21.4% Limte Liquido: 32.6 % Limite Plastico: 14,8 % Indice de Plasticidad: 17.8% CLASIFICACION AASHTO A - 6
5,00		3		C L	ARCILLA LIMO ARENOSA DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA, DE PLASTICIDAD MEDIA,COLOR CAFÉ CLARO. CONTENIDO DE ARENA (20,6%). ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.	PENETRACION SPT: 6"/30 6"/38 6"/45 N = 17 CONSISTENCIA SEMI COMPACTA qu = 1,70 Kg/cm2 ó 17.0 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 25,2% Limte Liquido: 34,2% Limite Plastico: 13.0% Indice de Plasticidad: 21,2% CLASIFICACION AASHTO A - 4

Oscar Florian.

OSCAR G. FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	**REGISTRO DE EXPLORACION DE CAMPO**	**ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS**

SONDEO No.	2	**SECTOR:** VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	
PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO		
EMPRESA:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**SUPERVISO:**	Ing. Oscar Florian
PROFUNDIDAD TOTAL:	6,0 mts.	**PERFORADOR:**	FREDY BRIÑEZ
PROFUNDIDAD NIVEL FREATICO	*0,0 mts*	**FECHA:**	MARZO DE 2021
COORDENADAS:	**N: 1003682 ; E: 887054**		

ARENA · GRAVA · ARCILLA · ORGANICO · LIMO

Hoja 1 **de** 1

ELEV. / PROF.	ESTRATOS	MUESTRA No.	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACION U.S.C	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
5,0					**SUPERFICIE**	
		3		C L	ARCILLA LIMO ARENOSA DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA, DE PLASTICIDAD MEDIA,COLOR CAFÉ CLARO. CONTENIDO DE ARENA (20,6%). ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.	PENETRACION SPT: 6"/30 6"/38 6"/45 N = 17 CONSISTENCIA SEMI COMPACTA qu = 1,70 Kg/cm2 ó 17.0 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 25,2% Limte Liquido: 34,2% Limite Plastico: 13.0% Indice de Plasticidad: 21,2% CLASIFICACION AASHTO A - 4
6,00						
7,00						
8,00						
9,00						
10,00						

Oscar Florian.

OSCAR G.FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NORMA INV E 123	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	Sondeo No.	2
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	Muestra No.:	1
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	Profundidad:	0,60 - 2,40 mts
Fuente:	TOMADA IN SITU	Fecha:	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMOSA DE PLASTICIDAD MEDIA.	Hoja : 1	De: 2

Peso seco antes de lavar: 112,4 Gramos | Peso seco despues de lavar: 11,5 Gramos

Tamiz Normal	Tamiz alternati.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa
0,420	No. 40				100
0,250	No. 60	8,8	7,8	7,8	92
0,149	No. 100	5,2	4,6	12,5	88
0,074	No 200	3,7	3,3	15,7	84,3
Fondo		94,7	84,3	100,0	
Total					

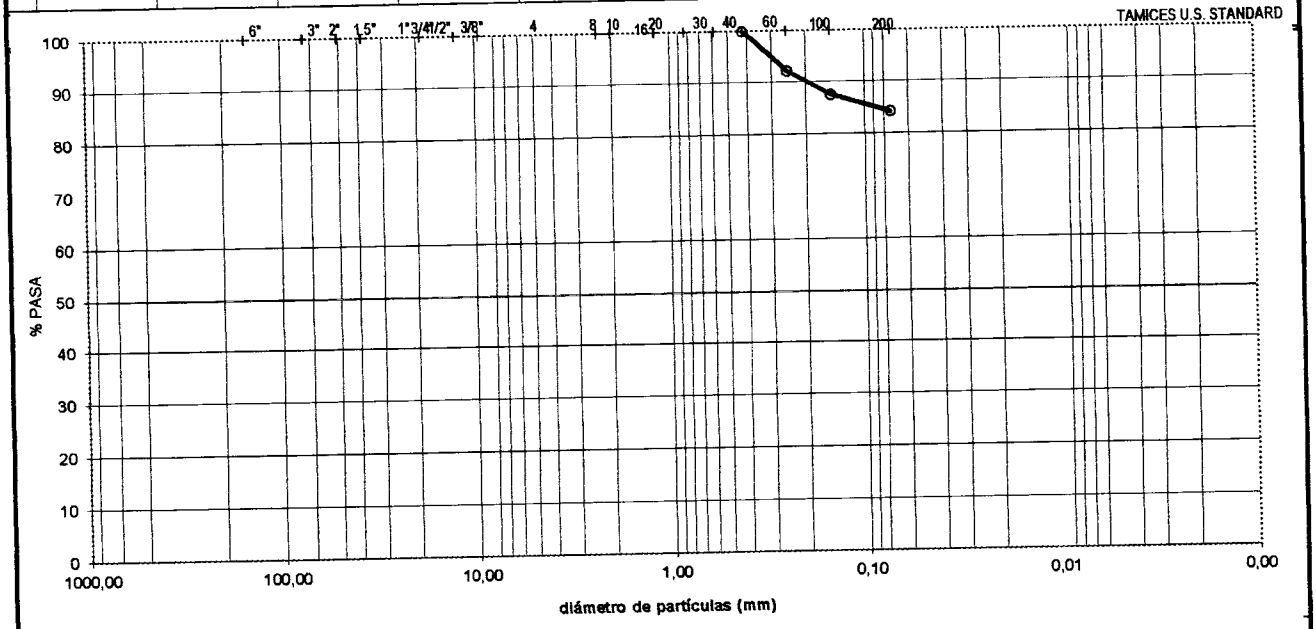
Especifica.	

Humedad Natural (%):	18,7
Límite Líquido (%):	33,5
Límite Plástico (%):	13,1
Índice de Plasticidad (%):	20,4

Clasificación AASTHO	A - 6
Clasificación USC:	CL
Índice de grupo:	12

$C_u = D_{60} / D_{10}$ =

$C_g = (D_{30}^2)/(D_{60}*D_{10})$ =



Observaciones:

Grava:	
Arena:	15,7
Fino:	84,3

Revisó:

Aprobó:

OSCAR G. FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	LIMITES DE ATTERBERG NORMAS INV E 125 - INV E 126	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	2
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	1
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	0,60 - 2,40 mts
Fuente:	TOMADA IN SITU	**Fecha:**	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMOSA DE PLASTICIDAD MEDIA.	**Hoja:**	2 **De:** 2

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes	43	33	29	21
Recipiente No:	42	77	5	9
P_1	17,15	24,29	29,21	28,35
P_2	15,82	22,21	26,22	25,64
P_3	11,51	15,6	17,18	17,79
% Humedad	30,9	31,5	33,1	34,5

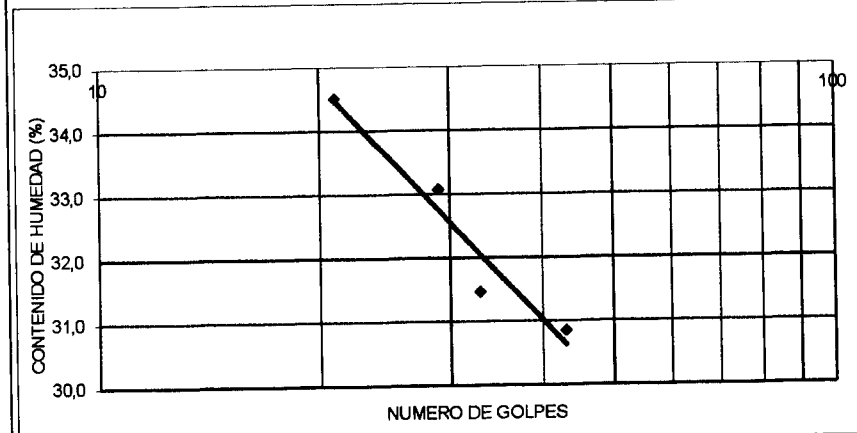
LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:	21	25		
P_1	21,33	20,94		
P_2	20,82	20,31		
P_3	17,09	15,30		
% Humedad	13,7	12,6		

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	28			
P_1	204			
P_2	183,7			
P_3	75,2			
% Humedad	18,7			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	33,5
LÍMITE PLÁSTICO (%):	13,1
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	20,4

ÍNDICE DE GRUPO:	12
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 6
CLASIFICACIÓN USC:	CL

% PASA 200	84,3

Observaciones:

Revisó:

Aprobó:

OSCAR G. FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	GRAVEDAD ESPECIFICA DE AGREGADOS FINOS NORMA. INVE - 222	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS CONCRETO

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	2
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	1
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	0,60 - 2,40 m
Descripción del material:	ARCILLA LIMO ARENOSA COLOR CAFÉ CLARO	**Fecha:**	MARZO DE 2021

Pruebas	1	2	3	4	5	6
Tx (°C)	24	24				
Picnómetro o frasco No.	14	5				
Wa (g)	668,7	671,5				
Wb (g)	714,8	718,6				
Wo (g)	112,5	115,9				
Wo + Wa - Wb	66,4	68,8				
$Gs_{Tx} = \frac{Wo}{Wo+Wa-Wb}$	1,694	1,685				
K	0,9991	0,9991				
$Gs_{20°} = K \times Gs_{Tx}$	1,693	1,683		Gs Promedio (gr/cc) =		**1,689**

Wa: Peso del pignómetro lleno con agua a la temperatura Tx (g)
Wb: Peso del pignómetro con agua y muestra (g)
Wo: Peso seco de la muestra (g)
Tx: Temperatura del agua y la muestra en el momento de determinar Wb (oC)
Gs_{Tx}: Gravedad específica a la temperatura Tx
K: Factor de corrección
$Gs_{20°}$: Gravedad específica a 20°C
Nota: Las pruebas no deben variar mas de 0.02 en gravedad específica

Observaciones: _____

Temperatura (°C)	Densidad relativa del agua	Factor de corrección
15	0,99913	1,0008
16	0,99897	1,0007
17	0,99880	1,0006
18	0,99862	1,0004
19	0,99843	1,0002
20	0,99823	1,0000
21	0,99802	0,9998
22	0,99780	0,9996
23	0,99757	0,9993
24	0,99733	0,9991
25	0,99707	0,9988
26	0,99681	0,9986
27	0,99654	0,9983
28	0,99626	0,9980
29	0,99597	0,9977
30	0,99568	0,9974

Revisó:

Aprobó: OSCAR G. FLORIAN.

OSCAR G. FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NORMA INV E 123	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	2
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	2
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	2,40 - 4,0 mts.
Fuente:	TOMADA IN SITU	**Fecha:**	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMOSA DE PLASTICIDAD MEDIA.	**Hoja :** 1	**De:** 2

Peso seco antes de lavar: 112,5 **Gramos** | **Peso seco despues de lavar:** 15,3 **Gramos**

Tamiz Normal	Tamiz alternati.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa
2,83	No. 8				100
1,19	No. 16				100
0,420	No. 40				100
0,250	No. 60	12,2	10,8	10,8	89
0,149	No. 100	4,4	4	14,8	85
0,074	No 200	2,7	2,4	17,2	82,8
Fondo		93,2	82,8	100,0	
Total					

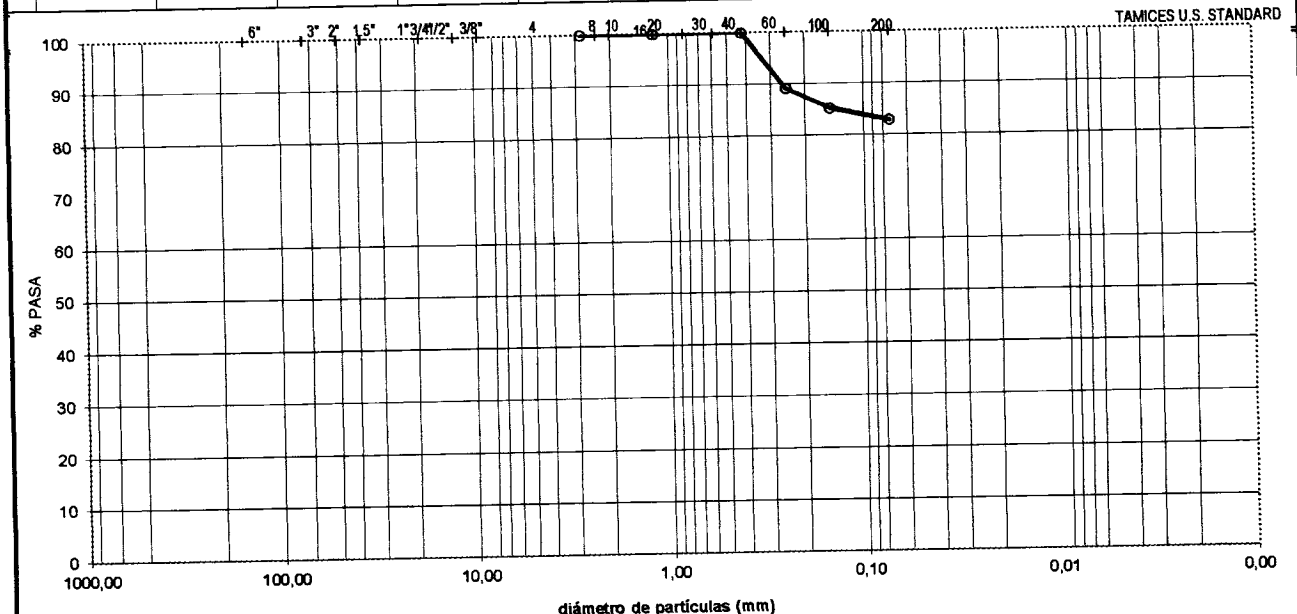
Especifica.	

Humedad Natural (%):	21,4
Límite Líquido (%):	32,6
Límite Plástico (%):	14,8
Índice de Plasticidad (%):	17,8

Clasificación AASTHO	A - 6
Clasificación USC:	CL
Índice de grupo:	11

$C_u = D_{60} / D_{10} =$

$C_g = (D_{30}^2)/(D_{60}*D_{10}) =$



Observaciones: _____

Grava:	
Arena:	17,2
Fino:	82,8

Revisó: **Aprobó:**

OSCAR G. FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

LIMITES DE ATTERBERG
NORMAS INV E 125 - INV E 126

ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista
Fuente:	TOMADA IN SITU
Descripción del material:	ARCILLA LIMOSA DE PLASTICIDAD MEDIA.

Sondeo No.	2
Muestra No.:	2
Profundidad:	2,40 - 4,0 mts.
Fecha:	MARZO DE 2021
Hoja:	2 **De:** 2

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes	39	31	24	19
Recipiente No:	51	34	2	16
P_1	26,21	32,95	35,72	30,62
P_2	24,11	29,14	31,07	25,86
P_3	17,29	16,93	16,92	11,83
% Humedad	30,8	31,2	32,9	33,9

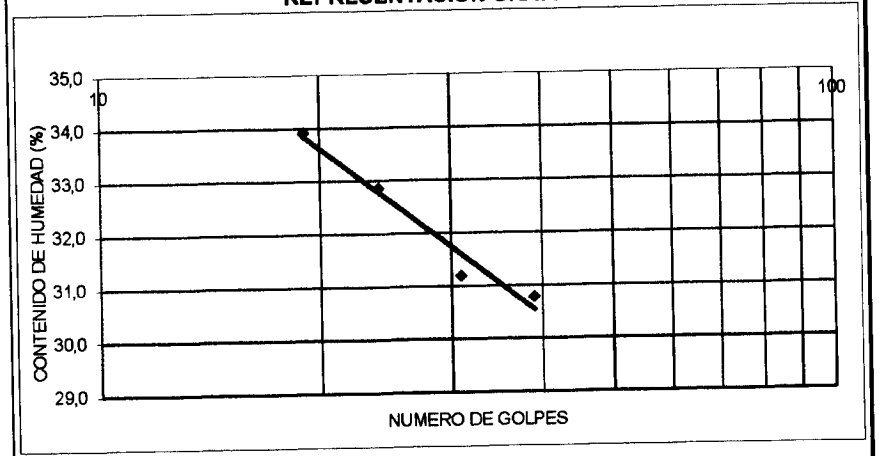
LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:	31	37		
P_1	21,60	21,44		
P_2	20,40	20,13		
P_3	12,00	11,57		
% Humedad	14,3	15,3		

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	36			
P_1	240			
P_2	201,7			
P_3	23			
% Humedad	21,4			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	32,6
LÍMITE PLÁSTICO (%):	14,8
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	17,8

ÍNDICE DE GRUPO:	11
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 6
CLASIFICACIÓN USC:	CL

% PASA 200	82,8

Observaciones:

Revisó:

Oscar Florian

Aprobó:

OSCAR G. FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NORMA INV E 123	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	Sondeo No.	2
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	Muestra No.:	3
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	Profundidad:	4,0 - 6,0 mts
Fuente:	TOMADA IN SITU	Fecha:	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMOSA DE PLASTICIDAD MEDIA.	Hoja : 1	De: 2

Peso seco antes de lavar: 115,3 Gramos | Peso seco despues de lavar: 9,6 Gramos

Tamiz Normal	Tamiz alternati.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa
					100
0,420	No. 40				100
0,250	No. 60	12,5	10,8	10,8	89
0,149	No. 100	6,3	5	16,3	84
0,074	No 200	4,9	4,2	20,6	79,4
Fondo		91,6	79,4	100,0	
Total					

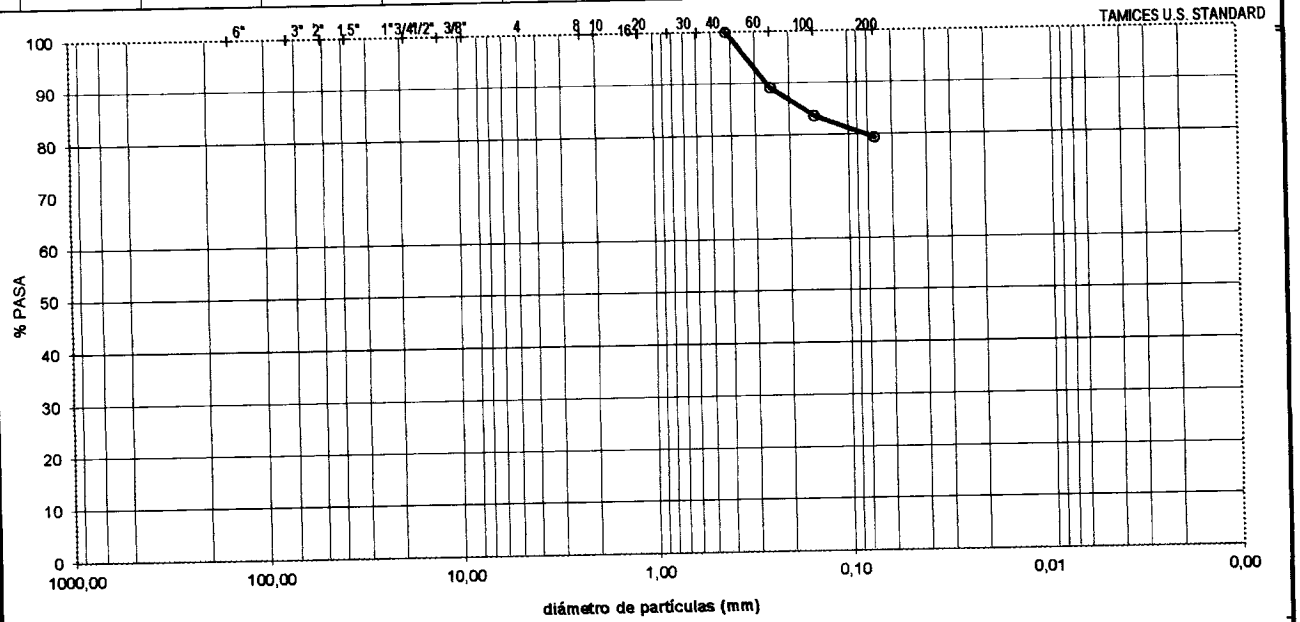
Especifica.	

Humedad Natural (%):	25,2
Límite Líquido (%):	34,2
Límite Plástico (%):	13,0
Índice de Plasticidad (%):	21,2

Clasificación AASTHO	A - 4
Clasificación USC:	CL
Índice de grupo:	12

$C_u = D_{60} / D_{10} =$

$C_g = (D_{30}^2)/(D_{60}*D_{10}) =$



Observaciones: _____

Grava:	
Arena:	20,6
Fino:	79,4

Revisó:

Aprobó: Oscar Florian

OSCAR G. FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

LIMITES DE ATTERBERG
NORMAS INV E 125 - INV E 126

ESTUDIO DE SUELOS
PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista
Fuente:	TOMADA IN SITU
Descripción del material:	ARCILLA LIMOSA DE PLASTICIDAD MEDIA.

Sondeo No.	2
Muestra No.:	3
Profundidad:	4,0 - 6,0 mts.
Fecha:	MARZO DE 2021
Hoja:	2 **De:** 2

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes	40	32	23	19
Recipiente No:	41	45	48	43
P_1	32,8	33,98	34,05	33,28
P_2	27,74	28,29	29,24	27,69
P_3	12,07	11,13	15,38	11,81
% Humedad	32,3	33,2	34,7	35,2

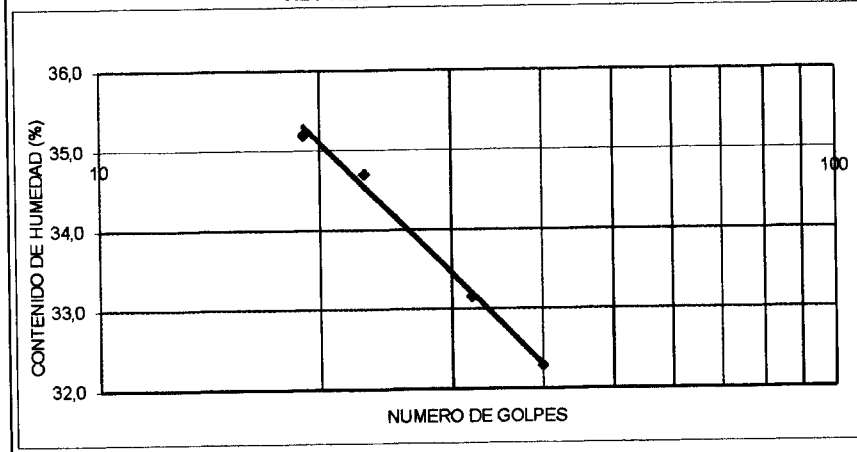
LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:	6	51		
P_1	24,80	25,50		
P_2	23,94	24,50		
P_3	16,96	17,16		
% Humedad	12,3	13,6		

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	31			
P_1	170,4			
P_2	146,3			
P_3	50,5			
% Humedad	25,2			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	34,2
LÍMITE PLÁSTICO (%):	13,0
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	21,2

ÍNDICE DE GRUPO:	12
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 4
CLASIFICACIÓN USC:	CL

% PASA 200	79,4

Observaciones:

Revisó:

Aprobó:

CONSORCIO ANZOATEGUI

ESTUDIO DE SUELOS

SECTOR 3 – TRAMO VIA PUEBLO NUEVO

AVENIDA GUABINAL No. 79 – 00 TORRE 11 APTO 101 CEL: 3016199792
Correo electrónico: rafaelperezsandoval@gmail.com

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 – 78 - 58
foiam@yahoo.es

ESTUDIO DE SUELOS.
ESTUDIOS Y DISEÑOS
CONSTRUCCION MURO CONTENCION
SOBRE LA VIA EL ECUADOR.
ZONA URBANA
MUNICIPIO DE ANZOATEGUI
DEPARTAMENTO DEL TOLIMA.

Ordenó:
CONSORCIO ANZOATEGUI
Contratista

Oscar Florian.

Ejecutó:
OSCAR GABRIEL FLORIAN HUERTAS
INGENIERO CIVIL
Esp. Gestión Ambiental – Evaluación Impacto Ambiental
Matr. Prof. 70202155311 TLM

Ibagué, MARZO 2021

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

TABLA DE CONTENIDO

Pag

1	INTRODUCCION.	**5**
2	DESCRIPCION GENERAL DE LA ZONA DEL PROYECTO	**6**
3	OBJETIVOS.	**7**
4	UBICACIÓN PROYECTO	**8**
5	TIPO DE PROYECTO	**9**
6	CARACTERISTICAS GEOLOGICA LOCAL	**11**
6.1	*GEOLOGÍA*	**11**
6.2	*GEOLOGIA ESTRUCTURAL*	**11**
7	INVESTIGACION DE CAMPO	**12**
8	ESTRATIGRAFIA	**12**
8.1	SONDEO 1	**12**
8.2	SONDEO 2	**13**
9	CARACTERISTICAS DEL SUELO	**14**
9.1	Características Geotécnicas De Los Suelos CL	**15**
10	ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (SPT)	**16**
11	CALCULO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION NO CONFINADA	**16**
11.1	CORRECCION DE LOS DATOS DEL ENSAYO	**17**
11.2	ANGULO DE FRICCION INTERNA	**17**

11.3 COEFICIENTES ACTIVOS Y PASIVOS **18**

11.4 *CAPACIDAD PORTANTE* **18**

12 RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACION **20**

13 FACTOR SISMICO DEL SUELO **21**

14 EFECTOS SISMICOS LOCALES **26**

15 RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION **26**

16 CONCLUSIONES **28**

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

LISTA DE TABLAS O CUADROS

Pag

1 Tabla A.2.5-1. *Valores del Coeficiente De Importancia, I* **9**

2 Tabla H.3.1-1 *Clasificación de las unidades de Construcción por categorías.* **10**

3 Tabla N0. 11.2 Factores De Capacidad De Carga **19**

4 Tabla A.2.4-1. Clasificación De Los Perfiles Del Suelo **23**

5 Tabla A.2.4-2. Criterios para clasificar suelos dentro de los perfiles de suelo tipos C,D o E. **24**

TABLA COORDENADAS SONDEOS
TABLA NIVEL FREATICO

N. SONDEO	COORDENADAS	NIVEL FREATICO
SONDEO 1	N: 1003672 ; E: 887056	----------
SONDEO 2	N: 1003682 ; E: 887054	----------

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

1. INTRODUCCION:

Teniendo en cuenta que se debe enmarcar dentro del reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistentes todas las nuevas edificaciones que se construirán, repararán o que se modificarán en el territorio nacional, se crea la necesidad de realizar el estudio geotécnico para el **"ESTUDIOS Y DISEÑOS CONSTRUCCION MURO CONTENCION SOBRE LA VIA EL ECUADOR. ZONA URBANA, MUNICIPIO DE ANZOATEGUI, DEPARTAMENTO DEL TOLIMA."** En desarrollo del estudio y con el fin de cumplir con los nuevos lineamientos del título H de la Norma Colombiana para el diseño y construcciones sismo resistentes NSR-10 (Decreto 926 de Marzo 19 de 2010), se realizó la definición del proyecto, haciendo una breve descripción de la caracterización física y geográfica del lugar en general, la evaluación y descripción de los materiales encontrados en la exploración del terreno y los resultados de laboratorio, para con estas herramientas ofrecer el diseño de la cimentación de la edificación más adecuada y las recomendaciones locales y generales de manejo de los suelos y construcción del sistema.

El presente informe contiene los resultados del estudio de suelos para los **"ESTUDIOS Y DISEÑOS CONSTRUCCION MURO CONTENCION SOBRE LA VIA EL ECUADOR. ZONA URBANA, MUNICIPIO DE ANZOATEGUI, DEPARTAMENTO DEL TOLIMA."**, el cual se desarrolló con base a dos **(02)** sondeos descritos en el perfil estratigráfico, tomando lectura de resistencia a penetración constante; anexando además los ensayos de laboratorio. Para la realización del estudio se llevó a cabo un programa de exploración

del terreno y ensayos de laboratorio, tendientes a caracterizar el suelo encontrado in situ, y establecer capacidad portante, profundidad de cimentación y perfil de suelo. Se clasificaron los sectores donde se realizaron los sondeos y se dieron recomendaciones de cimentación y construcción para el correcto funcionamiento de la estructura durante su vida útil.

El presente informe contiene la descripción de los trabajos de campo, laboratorio y oficina.

2. DESCRIPCION GENERAL DE LA ZONA DEL PROYECTO:

El Municipio de Anzoátegui se encuentra localizado al norte del Departamento del Tolima, sobre la Cordillera Central. Las coordenadas de la cabecera Municipal son latitud Norte 40º8' y longitud Oeste 75º05'. El Municipio de Anzoátegui limita por el Norte con los Municipios de Santa Isabel y Venadillo, por el Sur con el Municipio de Ibagué, por el Oriente con el municipio de Alvarado y por el Occidente con el Departamento del Quindío. Presenta una extensión de 541 Km2, de ellos 540.57 km2 son Area rural y 0.43 Km2 son de área urbana. Administrativamente el municipio se encuentra distribuido en 38 veredas.

Los límites del Municipio de Anzoátegui son los siguientes:

Con el Municipio de Santa Isabel: Partiendo del Nevado del Quíndio en la Cordillera Central, lugar de concurso de los territorios de los Municipios de Anzoátegui y Santa Isabel, en el límite entre los departamentos de Quindío y Tolima; se continua en dirección general este (E) por el Nevado del Quindío; hasta encontrar el nacimiento más cercano al río Totaré; por el río Totaré aguas abajo, hasta su

encuentro con la Cuchilla, la Congoja, lugar de concurso de los territorio de los municipios de Venadillo, Anzoátegui y Santa Isabel". Con el Municipio de Venadillo: "Partiendo del encuentro de la Cuchilla, de la Congoja con el río Totaré, lugar de concurso de los territorios de los municipios de Venadillo, Anzoátegui y Santa Isabel; se continua por el río Totaré, aguas abajo, hasta donde los municipios de Venadillo, Alvarado y Anzoátegui".

3. OBJETIVOS:

- Conocer el comportamiento del suelo como terreno donde se apoyará la estructura para establecer los posibles riesgos geotécnicos.

- Reconocer y efectuar los estratos perforados y obtener por los medios más precisos y confiables las propiedades geomecánicas del terreno.

- Clasificar los diferentes estratos de suelo encontrados, cualificar y cuantificar sus características, propiedades físico-mecánicas y demás parámetros geotécnicos, para interpretar adecuadamente los resultados obtenidos.

- Localizar si las hay, las profundidades de los niveles freáticos y bolsas aisladas que puedan perjudicar la estabilidad del proyecto.

- Recomendaciones constructivas para garantizar el correcto desempeño de la obra en el largo plazo.

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

4. UBICACIÓN PROYECTO:

El proyecto se encuentra ubicado sobre la vía El Ecuador, zona Urbana del Municipio de Anzoátegui, Departamento del Tolima, como presenta en la Figura No.1.

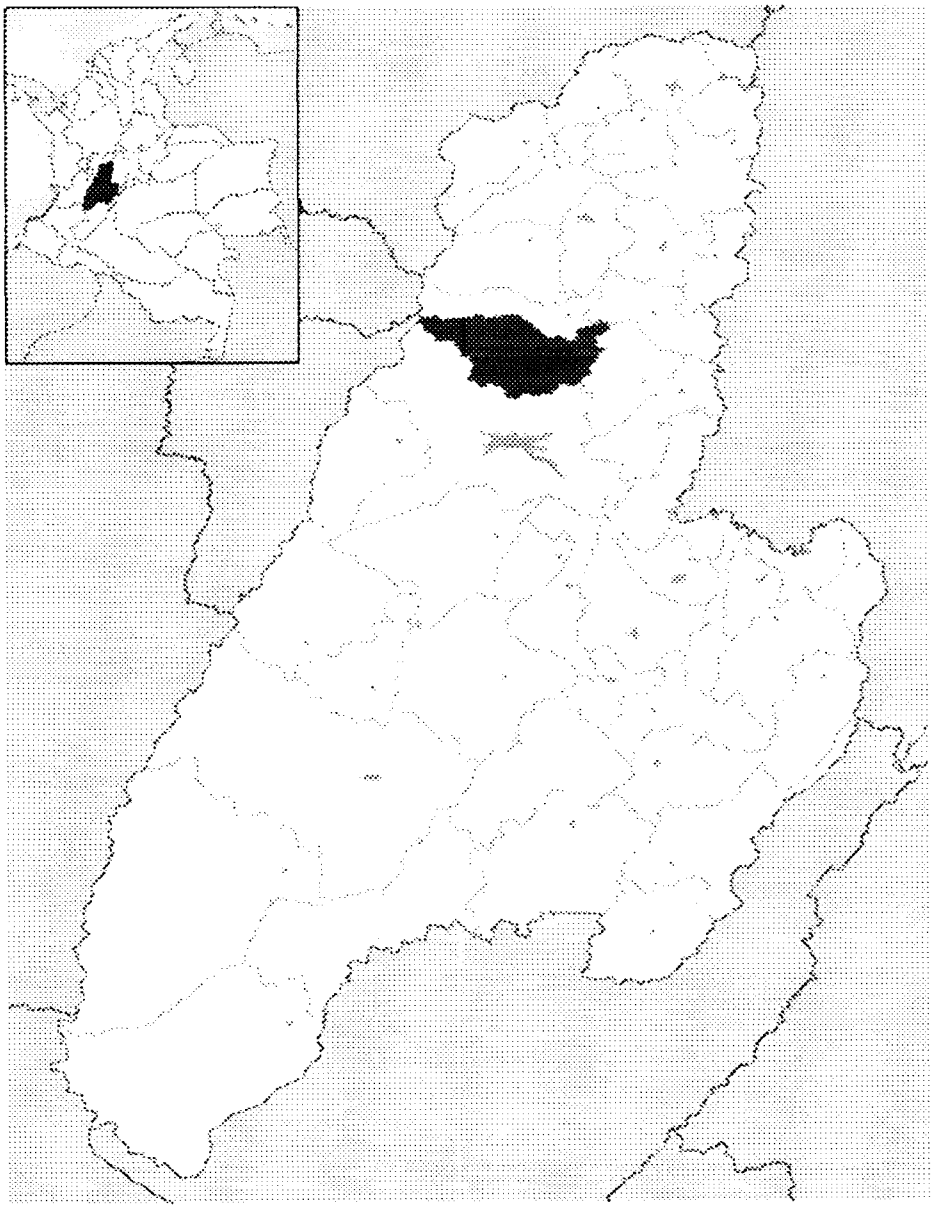


Figura No. 1.
Ubicación Proyecto.

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

5. TIPO DE PROYECTO:

De acuerdo a las consideraciones del proyecto y en atención a las NSR 2010, se determinó realizar dos (02) sondeos a una profundidad de exploración máxima de 6.0 metros de profundidad, con la ayuda de equipo SPT.

Los criterios adoptados corresponden a la complejidad del proyecto y a los parámetros establecidos para este fin en la citada norma.

El proyecto es de tipo **COMUNITARIO** así pues a continuación se definen características como el grupo de uso, categoría de la construcción.

5.1 Grupo De Uso I. *"Estructuras De Ocupación Normal"*.
La estructura se define dentro del grupo de uso I como lo especifica el NSR-10.

El Coeficiente de Importancia para este grupo de uso se define mediante la tabla A.2.5-1.

TABLA A.2.5-1
VALORES DE COEFICIENTE DE IMPORTANCIA, I

GRUPO DE USO	*COEFICIENTE DE IMPORTANCIA, I*
IV	***1.50***
III	***1.25***
II	***1.10***
I	***1.0***

5.2 Categoría de la unidad de Construcción. La clasificación por categorías de las unidades de construcción se define en función del número de niveles y de la carga máxima de servicio, como lo estipula en la tabla H.3.1-1. De la NSR-10.

Tabla H.3.1-1
Clasificación de las unidades de construcción por categorías

Categoría de la unidad de construcción	Según los niveles de construcción	Según las cargas máximas de servicio en columnas (kN)
Baja	Hasta 3 niveles	Menores de 800 kN
Media	Entre 4 y 10 niveles	Entre 801 y 4,000 kN
Alta	Entre 11 y 20 niveles	Entre 4,001 y 8,000 kN
Especial	Mayor de 20 niveles	Mayores de 8,000 kN

Suelo Tipo D (ver análisis)

Durante el trabajo de campo, se ejecutaron las siguientes acciones:

- Toma de muestras de tipo inalteradas en los sondeos seleccionados para realizarle los ensayos de laboratorio respectivos (Extracción de bloques de suelo).

- Descripción de las características físicas de las muestras: consistencia, color.

- Determinación de la estratigrafía del subsuelo, en los sondeos excavados.

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

6. CARACTERISTICAS GEOLOGICA LOCAL:

6.1 GEOLOGÍA

Dentro del área que ocupa el municipio de Anzoátegui se presenta un grupo de rocas muy variado en edad y composición, característicos del ambiente geológico del eje y flanco este de la cordillera central.

Se encuentran rocas que datan desde los Precámbricos hasta importantes depósitos cuaternarios del holoceno. Existen rocas Ígneas como plutónicas y volcánicas; Metamórficas como esquistos, anfibolitas y neises y Sedimentarias como consolidadas y depósitos cuaternarios.

En general, las formaciones litológicas representan una disposición estructural que sigue la tendencia regional N-NE. La distribución real de las unidades litológicas está relativamente relacionada con su ubicación geográfica, lo cual asociado con los factores climáticos, genera paisajes muy heterogéneos.

En la parte oriental, el subsuelo está formado por cuarzodioritas del Batolito de Ibagué; en la parte central, rocas metamórficas; neises anfibolitas del Precámbrico y esquistos paleozoicas.

Al occidente se encuentra el Batolito del bosque, de edad terciaria y los depósitos terciarios y cuaternarios originadas por la actividad del volcán Nevado del Tolima; al suroeste, también se destacan los esquistos paleozoicos.

7. INVESTIGACION DE CAMPO:

La investigación de campo se desarrolla sobre la base de DOS (02) sondeos, a profundidades descritas en los perfiles estratigráficos, desarrollando además penetración continua con el **SPT** hasta las profundidades indicadas.

Se recolectaron muestras inalteradas y alteradas para la realización de los siguientes ensayos:

1. Humedad Natural.
2. Granulometría por lavado sobre el tamiz No. 200
3. Limites de Consistencia (límite líquido, Limite Plástico, Índice de Plasticidad).
4. Clasificación de los suelos por medio de los métodos de la ***U.S.C*** y la ***AASHTO***.

8. ESTRATIGRAFIA

8.1 SONDEO No. 1

Profundidad 6.0 mts.

- Capa Inicial
  De 0.0 - 0.60 mts
  SE INICIA SONDEO CON MATERIAL DE RELLENO TIPO ORGANICO, CON PRESENCIA DE TIERRA NEGRA, SEGUIDO DE RELLENO TIPO ESCOMBROS. CONSISTENCIA BLANDA, CONTAMINADO.

- Capa No. 1

  De 0.60 – 2.40 mts

  ARCILLA LIMO ARENOSA DE CONSISTENCIA BLANDA, DE PLASTICIDAD MEDIA A ALTA,COLOR CAFÉ CLARO. CONTENIDO DE ARENA (10,7%). ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.

- Capa No. 2

  De 2.40 – 4.0 mts

  ARCILLA LIMO ARENOSA DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA, DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CLARO. CONTENIDO DE ARENA (21,2%). ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.

- Capa No. 3

  De 4.0 – 6.0 mts

  ARCILLA LIMO ARENOSA DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA, DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CLARO. CONTENIDO DE ARENA (13,5%). ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.

8.2 SONDEO No. 2

Profundidad 6.0 mts.

- Capa Inicial

  De 0.0 - 0.60 mts

  SE INICIA SONDEO CON MATERIAL DE RELLENO TIPO ORGANICO, CON PRESENCIA DE TIERRA NEGRA, ESCOMBROS Y ROCAS; SEGUIDO DE RELLENO TIPO ESCOMBROS. CONTAMINADO.

- Capa No. 1

De 0.60 – 2.40 mts
ARCILLA LIMO ARENOSA DE CONSISTENCIA BLANDA, DE PLASTICIDAD MEDIA A ALTA, COLOR CAFÉ CLARO. CONTENIDO DE ARENA (15,7%). ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.

- Capa No. 2
  De 2.40 – 4.0 mts
  ARCILLA LIMO ARENOSA DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA, DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CLARO. CONTENIDO DE ARENA (17,2%). ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.

- Capa No. 3
  De 4.0 – 6.0 mts
  ARCILLA LIMO ARENOSA DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA, DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CLARO. CONTENIDO DE ARENA (20,6%). ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.

9. CARACTERISTICAS DEL SUELO:

Estos suelos aparecen por toda la zona del área donde se pretende realizar el proyecto. Estos suelos son Arcillas limo arenosas de consistencia blanda a semi compactas, los cuales presentan espesores considerables y son aptos para el desplante de este tipo de estructura.

A una profundidad de 0.0 – 0.60 mts, se encuentra relleno tipo orgánico y construcción, tierra negra, material fino contaminado, etc; 0,70 mts, suelos Arcillo Limo Arenoso semi compactos con humedad natural promedio de 13 al 25%; estos suelos clasificados como CL

como muestra los perfiles estratigráficos, presentan las siguientes características geotécnicas:

9.1 Características Geotécnicas De Los Suelos CL

- *Permeabilidad En Estado Compacto: imp*ermeable, *Resistencia Al Corte En Estado Compacto y Saturado: Regular*
- *Compresibilidad En Estado Compacto y Saturado:* Media,
- *Facilidad De Tratamiento En Obra:* Buena a regular,
- *Valor Como Fundación: Aceptable a* Bueno.

Según la tabla No. 1 de la norma "Determinación De Suelos Expansivos", INVE 132; y los datos arrojados de los ensayos de laboratorio (LL, IP), que se muestran en las tablas de ensayos de laboratorio, la zona donde se adelantará el proyecto, posee un grado de expansión **BAJO.**

TABLA No.1

Grado de Expansión	LL %	IP %	τ nat (Ton/pie^2)
Elevado	> 60	> 35	> 4
Marginal	50-60	25-35	1.5-4
Bajo	< 50	< 25	< 1.5

- Los suelos encontrados en la zona donde se adelantará el proyecto no presentan características de **SUELOS DISPERSIVOS**, ya que no se evidencio erosiones en forma de túneles, hondonadas profundas.

- Los suelos encontrados en la zona donde se adelantará el proyecto no presentan características de **SUELOS COLAPSABLES**, ya que son suelos de tipo arcilla.

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

10. ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (SPT):

Su finalidad es el de estimar el grado de densificación de los suelos. Consiste en los siguientes pasos:

- Realizar una perforación de 6 a 20 CMS. De Diámetro.
- Insertar la toma muestras del SPT, denominado muestrador de cuchara partida.
- Hincar la muestra dentro del fondo de la perforación mediante energía proporcionada por un martillo de 64 Kg. (140 lb.). de peso.
- La altura de caída del martillo libremente debe ser de 76 CMS. (30").
- Se recupera la muestra del muestrador a una distancia de 45 CMS., registrando el número de golpes del martillo por cada 15 CM. De intervalo.

11. CALCULO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION NO CONFINADA.

N = Numero de Golpes * Factor de Corrección Por peso del martillo.
N = 68 * 0.31
N^1 = 21 golpes
Consistencia = Semi Compacta

qu = 1.30 (Kg. /Cm^2) "capacidad portante encontrada in situ N_{campo}"

Donde:

[1] Geotecnia Vial, Parte II "REVISION DE INGENIERIA DE CIMENTACIONES". El Ensayo SPT.

qu = Resistencia a la Compresión no confinada.

N^1 = Resultado ensayo SPT.

11.1 CORRECCION DE LOS DATOS DEL ENSAYO:

$$N_{60} = \frac{E_m \times C_B \times C_S \times C_R \times N}{0.60}$$

Donde:

E_m = Valor corregido de N del SPT por el procedimiento de Campo.

C_B = Corrección Por diámetro de sondeo.

C_S = Corrección por el muestrador.

C_R = Corrección por la longitud de la barra de perforación.

N = Valor medido del SPT.

$$N_{60} = \frac{0.50 \times 1.0 \times 1.0 \times 0.75 \times 21}{0.60}$$

N_{60} = 13.0 golpes

qu = 1.30 Kg. /Cm^2 ó 13.0 Ton./m2 "capacidad portante corregida N_{60}"

11.2 ANGULO DE FRICCION INTERNA.

Calculado mediante ensayo de Corte Directo No consolidado No Drenado:

$\Phi = 14°$

$C = 0.30$ Kg/Cms^2

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

11.3 COEFICIENTES ACTIVOS Y PASIVOS.

$$Kp = \frac{1+Sen\theta}{1-Sen\theta}$$ **Kp = 1.758**

$$Ka = \frac{1-Sen\theta}{1+Sen\theta}$$ **Ka = 0.568**

11.4 CAPACIDAD PORTANTE.

$$qL = \frac{(0.4\varphi^* B N\varphi) + (\varphi D^* Nq) + (1.3c^* Nc)}{3.0}$$

Θ = 14° "Dato obtenido del ensayo corte directo"

C = 0.30 Kg/Cm^2 "Dato obtenido del ensayo corte directo"

W = 5.0 %

φ = 1.6 gr/cc ó 1.6 Ton/m^3 ó 0.0016 Kg/cm^3.

Nc = 10.37 "ver tabla 11.2 Factores De Capacidad De Carga"

Nq = 3.59 "ver tabla 11.2 Factores De Capacidad De Carga"

Nφ = 2.29 "ver tabla 11.2 Factores De Capacidad De Carga"

B = 1.0 mts ó 100 cms.

L = 1.0

D = 1.60 mts ó 160 cms.

$$qL = \frac{(0.4\varphi^* B N\varphi) + (\varphi D^* Nq) + (1.3c^* Nc)}{3.0}$$

qL={(0.4*0.0016Kg/cm^3)*(100cm*2.29)}+{(0.0016Kg/cm^3*160cm)*(3.59)}+(1.3*0.20Kg/cm^2*10.37)

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

$qL = (0.00064 Kg/cm^3 * 306 cm)+(0.256 Kg/cm^2 * 3.59)+(2.6962 Kg/cm^2)$

$qL = 0.1465 Kg/cm^2 + 0.9190 Kg/cm^2 + 2.6962 Kg/cm^2$

$qL = (a\ 1.60\ mts) = 3.7617 Kg/cm^2$ ***Fs = 3.0***

$q\ (adm) = 1.2539 Kg/cm^2$

$q\ (diseño) = 12.539 Ton/m^2$

Tabla N0. 11.2 FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA[2]

ϕ	N_c	N_q	Nμ
0	5.14	1.0	0.0
2	5.63	1.20	0.15
4	6.19	1.43	0.34
6	6.81	1.72	0.57
8	7.53	2.06	0.86
10	8.35	2.47	1.22
12	9.28	2.97	1.69
14	10.37	3.59	2.29
16	11.63	4.34	3.06
18	13.10	5.26	4.07
20	14.83	6.40	5.39
22	16.88	7.82	7.13
24	19.32	9.60	9.44
26	22.25	11.85	12.54
28	25.80	14.72	16.72
30	30.14	18.40	22.40
32	35.49	23.18	30.22
34	42.16	29.44	41.06
36	50.59	37.75	56.31
38	61.35	48.93	78.03
40	75.31	64.20	109.41
42	93.71	85.38	1155.55
44	118.37	115.31	224.64
46	152.10	158.51	330.35
48	199.26	222.31	496.01
50	266.89	319.07	762.89

[2] Fundamentos De Ingeniería De Cimentaciones, Jesús Ayuso Muñoz, Alfonso Caballero Repullo, Francisco Pérez García. Capitulo X, Pagina 307.

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

12. RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACION

Cuando se realice el diseño estructural de los elementos del proyecto debe tenerse en cuenta que:

- Estas deben ser superficiales, con profundidad de desplante en suelo firme.
- En las cimentaciones, los esfuerzos trasmitidos por las fundaciones deben ser de tal magnitud que no se presente una falla por cizalladura en el terreno.
- Los asentamientos que ocurran por consolidación, sean compatibles con la rigidez de la estructura. En virtud de las características índices de los materiales encontrados durante la exploración, se descarta, para las cargas estimadas la ocurrencia de asentamientos importantes mientras la cimentación se realice por debajo del lleno antrópico y la cobertura de materia orgánica, que presenta gran compresibilidad y son suceptibles a grandes deformaciones, de este modo los escasos asientos presentados serán de tipo inmediato y durante el proceso constructivo.
- Para el caso de cimientos profundos y superficiales, los factores de seguridad a la falla se deben justificar teniendo en cuenta: la magnitud de la obra, las consecuencias de la falla y la calidad de la información disponible respecto al subsuelo. Según la norma, se deben utilizar factores mínimos de 2.0 para carga muerta más carga viva máxima, de 3.0 para carga muerta más carga viva normal y de 1.2 para carga muerta más carga viva normal y el sismo de diseño.

- Dadas las características del subsuelo investigado y del Proyecto a ejecutar, se ha contemplado tan solo la alternativa de cimientos superficiales tipo placa en concreto hidráulico.
- Se calcula el valor de capacidad portante con un nivel de desplante de -1.60 m, El valor de capacidad portante mínimo para esta profundidad es igual a 1.2539 kg/cm2.
- Es de suma importancia el uso de filtros y drenes para el manejo de aguas superficiales y así evitar humedades superiores a la natural del terreno.
- No se encontró nivel freático en ninguno de los sondeos realizados.
- Se recomienda retirar el material orgánico encontrado hasta -0.60 metros de profundidad y descargar la cimentacion a una profundidad de –1.60 mts.

13. FACTOR SISMICO DEL SUELO:

Debido a experiencias obtenidas en muchos eventos sísmicos, las condiciones locales del suelo afectan las características del movimiento del terreno y por lo tanto tienen gran influencia en los efectos que el temblor produce en las estructuras localizadas en la superficie. El espectro de respuesta es uno de los parámetros descriptivos de un sismo que se ve más afectado por las condiciones locales del suelo subyacente. Debido a que el espectro es la herramienta que se utiliza en el diseño sísmico a través de la metodología propuesta por la NSR/10, es muy importante poder definir la influencia que pueda tener el tipo de perfil de suelo en la respuesta de edificaciones localizadas sobre el. De acuerdo a los criterios establecidos en el título A, la clasificación del perfil de suelo

se basa en los valores de los parámetros del suelo de los 30m superiores. De acuerdo con los efectos locales descritos en el NSR-10 y el mapa de amenaza sísmica de Colombia, se puede determinar la clasificación del perfil en base a la velocidad de cortante, el número de golpes del ensayo SPT y de las características de resistencia al corte promedio, humedad y plasticidad.

Para el presente estudio no se llevó a cabo pruebas geofísicas que permitan conocer las velocidades de ondas de corte ni se llevaron a cabo ensayos de penetración estándar que permitan relacionar la resistencia a la penetración con las velocidades de onda. Por lo anterior se determina el perfil de suelo en base a la resistencia al corte no drenado del suelo, como lo permite el NSR-10. Según NSR-10, CAPITULO A.2.4.3.2 – Numero medio de golpes del ensayo de penetración estándar, el tipo de perfil del suelo se calcula por la siguiente expresión.

$$\bar{N} = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i}{\sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{N_i}} \qquad \text{(A.2.4.2)}$$

Donde:

$$\sum_{i=1}^{n} d_i = 30 \text{ m siempre}$$

N_i = número de golpes por pie obtenidos en el ensayo de penetración estándar, realizado in situ de acuerdo con la norma ASTM D 1586, haciendo corrección por energía N60, correspondiente al estrato i. El valor de N_i a emplear para obtener el valor medio, no debe exceder 100.

d_i = espesor del estrato i, localizado dentro de los 30 m superiores del perfil

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

$$\overline{N_1} = \frac{30}{\frac{1.80}{3.72} + \frac{1.60}{4.34} + \frac{2.0}{4.96}} = \overline{N} = 23.88$$

$$\overline{N_2} = \frac{30}{\frac{1.80}{4.03} + \frac{1.60}{4.65} + \frac{2.0}{5.27}} = \overline{N} = 25.63$$

$$\overline{N_{TOTAL}} = N_1 + N_2 \qquad \overline{N_{TOTAL}} = 24.75$$

El perfil del suelo D, caracterizado por la presencia de depósitos estables de arcillas o suelos no cohesivos, con una velocidad de onda cortante entre 180 y 360 m/s.

Tabla A.2.4-1
Clasificación de los perfiles de suelo

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\overline{v}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s > $\overline{v}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s> $\overline{v}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\overline{N} \geq 50$, o $\overline{s}_u \geq 100$ kPa (≥1 kgf/cm²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	360 m/s > $\overline{v}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > \overline{N} \geq 15$, o 100 kPa (≥1 kgf/cm²) > $\overline{s}_u \geq 50$ kPa (≥0.5 kgf/cm²)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s > $\overline{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	IP > 20 w ≥ 40% 50 kPa (≥0.50 kgf/cm²) > $\overline{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F_1 — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F_2 — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F_3 — Arcillas de muy alta plasticidad (H > 7.5 m con índice de Plasticidad IP > 75) F_4 — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (H > 36 m)	

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 – 78 - 58
foiam@yahoo.es

Nota: Según NSR-10, en la tabla A.2.4-1 clasificación de los perfiles del suelo, y tabla A.2.4-2 criterios para clasificar suelos dentro de los perfiles C;D;E; el tipo de perfil del suelo estudiado clasifica como D, ya que según numeral A.2.4.3 el parámetro del número medio de golpes del ensayo de Penetración estándar esta entre 15 golpes/pie y velocidad de onda cortante entre 180 y 380 m/s.

Tabla A.2.4-2
Criterios para clasificar suelos dentro de los perfiles de suelo tipos C,D o E

TIPO DE PERFIL	V_S	N o N_{ch}	S_u
C	Entre 380 y 780 m/s	Mayor que 50	Mayor que 100 Kpa
D	Entre 180 y 380 m/s	Entre 15 y 50	Entre 100 y 50 Kpa
E	Menor de 180 m/s	Menor de 15	Menor de 50 Kpa

Nota: *Según Norma NSR-10, Figura A-2-3-2 Mapa de valores de Aa, el municipio de Anzoátegui se encuentra clasificada en la región 4, con un valor de* ***Aa = 0.20*** *y según Figura A-2-3-3 Mapa de valores de Av, el municipio de Anzoátegui se encuentra en la región 4, con un valor de* ***Av=0.20.***

Departamento del Tolima

Municipio	Código Municipio	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica	A_e	A_d
Ibagué	73001	0.20	0.20	Intermedia	0.15	0.08
Alpujarra	73024	0.25	0.25	Alta	0.14	0.07
Alvarado	73026	0.20	0.20	Intermedia	0.13	0.07
Ambalema	73030	0.20	0.20	Intermedia	0.10	0.06
Anzoátegui	73043	0.20	0.20	Intermedia	0.13	0.08
Armero	73055	0.20	0.20	Intermedia	0.10	0.06
Ataco	73067	0.25	0.20	Alta	0.07	0.04
Cajamarca	73124	0.20	0.20	Intermedia	0.14	0.08
Carmen Apicalá	73148	0.25	0.20	Alta	0.11	0.05
Casabianca	73152	0.20	0.20	Intermedia	0.16	0.08

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 – 78 - 58
foiam@yahoo.es

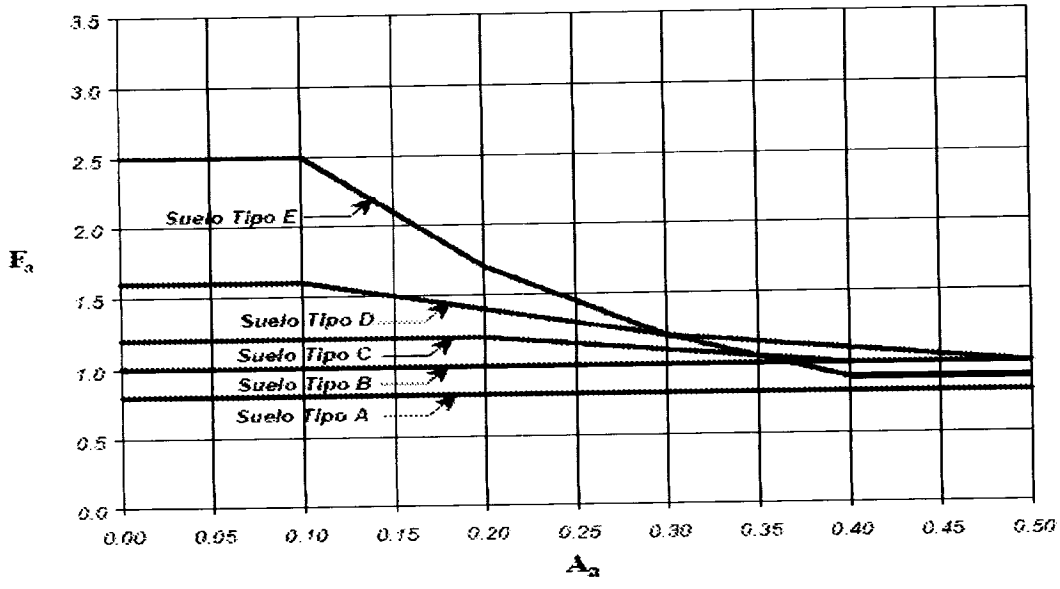


Figura A.2.4-1 - Coeficiente de amplificación F_a del suelo para la zona de periodos cortos del espectro

Nota: *Con el valor de Aa = 0.20, intersecto la línea* ***"Suelo Tipo D"****, y obtengo el valor de* ***Fa = 1.4***

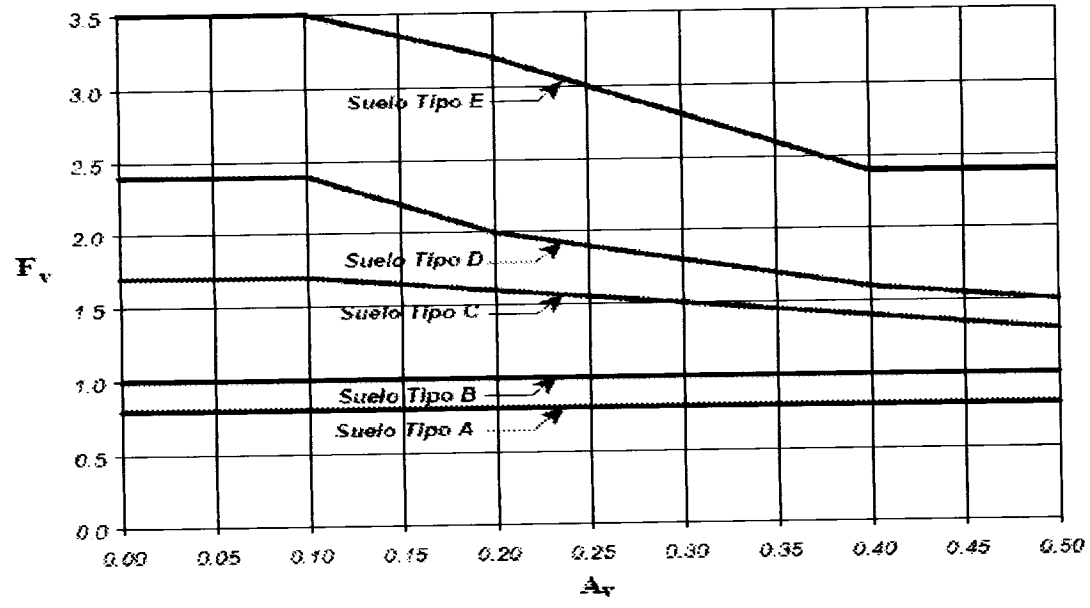


Figura A.2.4-2 — Coeficiente de amplificación F_v del suelo para la zona de periodos intermedios del espectro

Nota: *Con el valor de Av = 0.20, intersecto la línea* ***"Suelo Tipo D"****, y obtengo el valor de* ***Fv = 2.0***

14. EFECTOS SISMICOS LOCALES:

Para el diseño sismorresistente es recomendable tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Tipo de Suelo: D
- Zona Amenaza Sísmica: Intermedia
- Aa: 0.20
- Fa: 1.4
- Av: 0.20
- Fv: 2.0

15. RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION:

- Para la construcción de las zapatas o cualquier otro sistema seleccionado, se deben efectuar excavaciones manuales hasta el nivel de fundación buscando el estrato seleccionado, verificando que no exista material orgánico o con presencia de raíces.
- Una vez fundidos los cimientos, se debe rellenar con recebo de buenas características previa aprobación de la interventoría.
- Inmediatamente terminadas las excavaciones para la construcción de la cimentación las mismas deberán protegerse el fondo con un solado de concreto pobre de según la norma NSR-10, para evitar el remoldeo y la alteración de las propiedades físico-mecánicas del suelo de fundación por acción de las lluvias y el intemperismo.

- Las excavaciones no deben quedar expuestas por mucho tiempo después de su ejecución, para evitar que las paredes de las mismas se desprendan, sin embargo, no se considera necesario entibar durante el proceso de fundida de la cimentación.
- Para fundir pisos en concreto, se debe limpiar y colocar una capa de recebo entre el concreto y el suelo de fundación.
- El material de relleno por encima de la cimentación debe ser de tipo recebo seleccionado y compactado por medio mecánico (saltarín).
- En la medida en que alcance el nivel de cimentación del proyecto, verifique que el material encontrado cumple con las condiciones contempladas en el diseño.
- Evitar la alteración del suelo lo menos posible, sobre todo con maquinaria pesada.
- Es recomendable empezar las obras de cimentación en época seca, y en lo posible comenzar lo mas rápido después de realizada la excavación del terreno.
- Los suelos encontrados son buenos para cimentar, siempre y cuando se controle el flujo de agua y el confinamiento.
- Es recomendable diseñar vigas de amarre en los dos sentidos de la estructura.
- No colocar ningún tipo de estructura sobre un relleno mal compactado, ya que puede ocasionar consolidación en la estructura.
- El material con el cual se debe tapar la cimentación, debe ser recebo compactado en capas de 20 CMS de espesor.

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

16. CONCLUSIONES:

- Se calcula el valor de capacidad portante con un nivel de desplante de -1.60 m, El valor de capacidad portante mínimo para esta profundidad es igual a 1.2539 kg/cm2.
- Se recomienda retirar el material orgánico encontrado hasta -0.60 metros de profundidad y descargar cimentación a -1.60 mts.
- Se recomienda retirar el material orgánico encontrado hasta la profundidad recomendada en cada sondeo y descargar cimentación a las respectivas profundidades.
- No se requieren obras especiales de drenaje, salvo no permitir que se llene de agua las excavaciones para cimentaciones y se recomienda construir las obras de drenaje usuales para manejo de aguas lluvias en cubiertas.
- Bajo las cargas recomendadas de diseño, no se esperan asentamientos totales o diferenciales que afecten la estructura, ya que los rangos están dentro de lo tolerado por la norma NSR 10.
- Si se encuentran lentes de material con componentes orgánicos o bajas condiciones de resistencia, deben ser retirados y reemplazados por recebo.

Atentamente;

OSCAR GABRIEL FLORIAN HUERTAS
INGENIERO CIVIL
Esp. Gestión Ambiental – Evaluación Impacto Ambiental
Matr. Prof. 70202155311 TLM

CONSORCIO ANZOATEGUI

ESTUDIO DE SUELOS

MURO 2 – TRAMO ARRIERO

AVENIDA GUABINAL No. 79 – 00 TORRE 11 APTO 101 CEL: 3016199792
Correo electrónico: rafaelperezsandoval@gmail.com

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

ESTUDIO DE SUELOS.
ESTUDIOS Y DISEÑOS
CONSTRUCCION MURO CONTENCION
SOBRE LA VIA EL ECUADOR.
SECTOR 2
ZONA URBANA
MUNICIPIO DE ANZOATEGUI
DEPARTAMENTO DEL TOLIMA.

Ordenó:
CONSORCIO ANZOATEGUI
Contratista



Ejecutó:
OSCAR GABRIEL FLORIAN HUERTAS
INGENIERO CIVIL
Esp. Gestión Ambiental – Evaluación Impacto Ambiental
Matr. Prof. 70202155311 TLM

Ibagué, MARZO 2021

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

TABLA DE CONTENIDO

Pag

1	INTRODUCCION.	**5**
2	DESCRIPCION GENERAL DE LA ZONA DEL PROYECTO	**6**
3	OBJETIVOS.	**7**
4	UBICACIÓN PROYECTO	**8**
5	TIPO DE PROYECTO	**9**
6	CARACTERISTICAS GEOLOGICA LOCAL	**11**
6.1	*GEOLOGÍA*	**11**
6.2	*GEOLOGIA ESTRUCTURAL*	**11**
7	INVESTIGACION DE CAMPO	**12**
8	ESTRATIGRAFIA	**12**
8.1	SONDEO 1	**12**
8.2	SONDEO 2	**13**
9	CARACTERISTICAS DEL SUELO	**14**
9.1	Características Geotécnicas De Los Suelos CL	**15**
10	ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (SPT)	**16**
11	CALCULO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION NO CONFINADA	**16**
11.1	CORRECCION DE LOS DATOS DEL ENSAYO	**17**
11.2	ANGULO DE FRICCION INTERNA	**17**

11.3 COEFICIENTES ACTIVOS Y PASIVOS **18**

11.4 *CAPACIDAD PORTANTE* **18**

12 RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACION **20**

13 FACTOR SISMICO DEL SUELO **21**

14 EFECTOS SISMICOS LOCALES **26**

15 RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION **26**

16 CONCLUSIONES **28**

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

LISTA DE TABLAS O CUADROS

		Pag
1	Tabla A.2.5-1. *Valores del Coeficiente De Importancia, I*	9
2	Tabla H.3.1-1 *Clasificación de las unidades de Construcción por categorías.*	10
3	Tabla N0. 11.2 Factores De Capacidad De Carga·	19
4	Tabla A.2.4-1. Clasificación De Los Perfiles Del Suelo	23
5	Tabla A.2.4-2. Criterios para clasificar suelos dentro de los perfiles de suelo tipos C,D o E.	24

TABLA COORDENADAS SONDEOS
TABLA NIVEL FREATICO

N. SONDEO	COORDENADAS	NIVEL FREATICO
SONDEO 1	N: 1003750 ; E: 887027	----------
SONDEO 2	N: 1003777 ; E: 887041	----------

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

1. INTRODUCCION:

Teniendo en cuenta que se debe enmarcar dentro del reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistentes todas las nuevas edificaciones que se construirán, repararán o que se modificarán en el territorio nacional, se crea la necesidad de realizar el estudio geotécnico para el "**ESTUDIOS Y DISEÑOS CONSTRUCCION MURO CONTENCION SOBRE LA VIA EL ECUADOR, SECTOR 2. ZONA URBANA, MUNICIPIO DE ANZOATEGUI, DEPARTAMENTO DEL TOLIMA.**" En desarrollo del estudio y con el fin de cumplir con los nuevos lineamientos del título H de la Norma Colombiana para el diseño y construcciones sismo resistentes NSR-10 (Decreto 926 de Marzo 19 de 2010), se realizó la definición del proyecto, haciendo una breve descripción de la caracterización física y geográfica del lugar en general, la evaluación y descripción de los materiales encontrados en la exploración del terreno y los resultados de laboratorio, para con estas herramientas ofrecer el diseño de la cimentación de la edificación más adecuada y las recomendaciones locales y generales de manejo de los suelos y construcción del sistema.

El presente informe contiene los resultados del estudio de suelos para los "**ESTUDIOS Y DISEÑOS CONSTRUCCION MURO CONTENCION SOBRE LA VIA EL ECUADOR, SECTOR 2. ZONA URBANA, MUNICIPIO DE ANZOATEGUI, DEPARTAMENTO DEL TOLIMA.**", el cual se desarrolló con base a dos **(02)** sondeos descritos en el perfil estratigráfico, tomando lectura de resistencia a penetración constante; anexando además los ensayos de laboratorio. Para la realización del estudio se llevó a cabo un programa de

exploración del terreno y ensayos de laboratorio, tendientes a caracterizar el suelo encontrado in situ, y establecer capacidad portante, profundidad de cimentación y perfil de suelo. Se clasificaron los sectores donde se realizaron los sondeos y se dieron recomendaciones de cimentación y construcción para el correcto funcionamiento de la estructura durante su vida útil.

El presente informe contiene la descripción de los trabajos de campo, laboratorio y oficina.

2. DESCRIPCION GENERAL DE LA ZONA DEL PROYECTO:

El Municipio de Anzoátegui se encuentra localizado al norte del Departamento del Tolima, sobre la Cordillera Central. Las coordenadas de la cabecera Municipal son latitud Norte 40º8' y longitud Oeste 75º05'. El Municipio de Anzoátegui limita por el Norte con los Municipios de Santa Isabel y Venadillo, por el Sur con el Municipio de Ibagué, por el Oriente con el municipio de Alvarado y por el Occidente con el Departamento del Quindío. Presenta una extensión de 541 Km2, de ellos 540.57 km2 son Area rural y 0.43 Km2 son de área urbana. Administrativamente el municipio se encuentra distribuido en 38 veredas.

Los límites del Municipio de Anzoátegui son los siguientes:

Con el Municipio de Santa Isabel: Partiendo del Nevado del Quíndio en la Cordillera Central, lugar de concurso de los territorios de los Municipios de Anzoátegui y Santa Isabel, en el límite entre los departamentos de Quindío y Tolima; se continua en dirección general este (E) por el Nevado del Quindío; hasta encontrar el nacimiento más cercano al río Totaré; por el río Totaré aguas abajo, hasta su

encuentro con la Cuchilla, la Congoja, lugar de concurso de los territorio de los municipios de Venadillo, Anzoátegui y Santa Isabel". Con el Municipio de Venadillo: "Partiendo del encuentro de la Cuchilla, de la Congoja con el río Totaré, lugar de concurso de los territorios de los municipios de Venadillo, Anzoátegui y Santa Isabel; se continua por el río Totaré, aguas abajo, hasta donde los municipios de Venadillo, Alvarado y Anzoátegui".

3. OBJETIVOS:

- Conocer el comportamiento del suelo como terreno donde se apoyará la estructura para establecer los posibles riesgos geotécnicos.

- Reconocer y efectuar los estratos perforados y obtener por los medios más precisos y confiables las propiedades geomecánicas del terreno.

- Clasificar los diferentes estratos de suelo encontrados, cualificar y cuantificar sus características, propiedades físico-mecánicas y demás parámetros geotécnicos, para interpretar adecuadamente los resultados obtenidos.

- Localizar si las hay, las profundidades de los niveles freáticos y bolsas aisladas que puedan perjudicar la estabilidad del proyecto.

- Recomendaciones constructivas para garantizar el correcto desempeño de la obra en el largo plazo.

4. UBICACIÓN PROYECTO:

El proyecto se encuentra ubicado sobre la vía El Ecuador, Sector No. 2, zona Urbana del Municipio de Anzoátegui, Departamento del Tolima, como presenta en la Figura No.1.

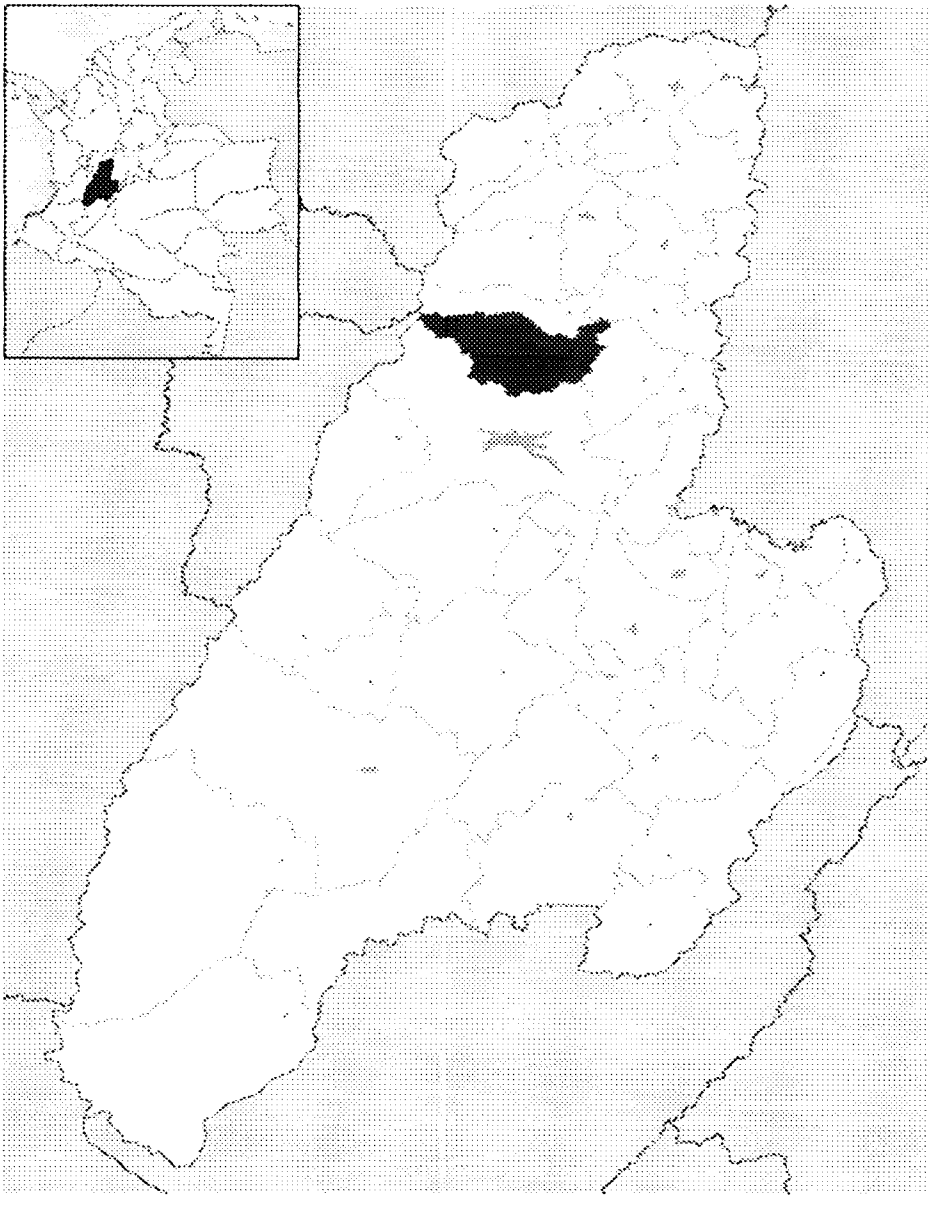


Figura No. 1.
Ubicación Proyecto.

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

5. TIPO DE PROYECTO:

De acuerdo a las consideraciones del proyecto y en atención a las NSR 2010, se determinó realizar dos (02) sondeos a una profundidad de exploración máxima de 6.0 metros de profundidad, con la ayuda de equipo SPT.

Los criterios adoptados corresponden a la complejidad del proyecto y a los parámetros establecidos para este fin en la citada norma.

El proyecto es de tipo **COMUNITARIO** así pues a continuación se definen características como el grupo de uso, categoría de la construcción.

5.1 Grupo De Uso I. *"Estructuras De Ocupación Normal"*.

La estructura se define dentro del grupo de uso I como lo específica el NSR-10.

El Coeficiente de Importancia para este grupo de uso se define mediante la tabla A.2.5-1.

TABLA A.2.5-1
VALORES DE COEFICIENTE DE IMPORTANCIA, I

GRUPO DE USO	*COEFICIENTE DE IMPORTANCIA, I*
IV	*1.50*
III	*1.25*
II	*1.10*
I	*1.0*

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

5.2 Categoría de la unidad de Construcción. La clasificación por categorías de las unidades de construcción se define en función del número de niveles y de la carga máxima de servicio, como lo estipula en la tabla H.3.1-1. De la NSR-10.

Tabla H.3.1-1
Clasificación de las unidades de construcción por categorías

Categoría de la unidad de construcción	Según los niveles de construcción	Según las cargas máximas de servicio en columnas (kN)
Baja	Hasta 3 niveles	Menores de 800 kN
Media	Entre 4 y 10 niveles	Entre 801 y 4,000 kN
Alta	Entre 11 y 20 niveles	Entre 4,001 y 8,000 kN
Especial	Mayor de 20 niveles	Mayores de 8,000 kN

Suelo Tipo D (ver análisis)

Durante el trabajo de campo, se ejecutaron las siguientes acciones:

- Toma de muestras de tipo inalteradas en los sondeos seleccionados para realizarle los ensayos de laboratorio respectivos (Extracción de bloques de suelo).

- Descripción de las características físicas de las muestras: consistencia, color.

- Determinación de la estratigrafía del subsuelo, en los sondeos excavados.

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

6. CARACTERISTICAS GEOLOGICA LOCAL:

6.1 GEOLOGÍA

Dentro del área que ocupa el municipio de Anzoátegui se presenta un grupo de rocas muy variado en edad y composición, característicos del ambiente geológico del eje y flanco este de la cordillera central.

Se encuentran rocas que datan desde los Precámbricos hasta importantes depósitos cuaternarios del holoceno. Existen rocas Ígneas como plutónicas y volcánicas; Metamórficas como esquistos, anfibolitas y neises y Sedimentarias como consolidadas y depósitos cuaternarios.

En general, las formaciones litológicas representan una disposición estructural que sigue la tendencia regional N-NE. La distribución real de las unidades litológicas está relativamente relacionada con su ubicación geográfica, lo cual asociado con los factores climáticos, genera paisajes muy heterogéneos.

En la parte oriental, el subsuelo está formado por cuarzodioritas del Batolito de Ibagué; en la parte central, rocas metamórficas; neises anfibolitas del Precámbrico y esquistos paleozoicas.

Al occidente se encuentra el Batolito del bosque, de edad terciaria y los depósitos terciarios y cuaternarios originadas por la actividad del volcán Nevado del Tolima; al suroeste, también se destacan los esquistos paleozoicos.

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

7. INVESTIGACION DE CAMPO:

La investigación de campo se desarrolla sobre la base de DOS (02) sondeos, a profundidades descritas en los perfiles estratigráficos, desarrollando además penetración continua con el **SPT** hasta las profundidades indicadas.

Se recolectaron muestras inalteradas y alteradas para la realización de los siguientes ensayos:

1. Humedad Natural.
2. Granulometría por lavado sobre el tamiz No. 200
3. Limites de Consistencia (límite líquido, Limite Plástico, Índice de Plasticidad).
4. Clasificación de los suelos por medio de los métodos de la ***U.S.C*** y la ***AASHTO***.

8. ESTRATIGRAFIA

8.1 SONDEO No. 1

Profundidad 6.0 mts.

- Capa Inicial
  De 0.0 - 1.50 mts
  SE INICIA SONDEO CON MATERIAL DE RELLENO TIPO ORGANICO, CON PRESENCIA DE TIERRA NEGRA, ESCOMBROS Y ROCAS. CONTAMINADO.

- Capa No. 1
  De 1.50 - 3.0 mts
  ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CLARO, DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA. CONTENIDO DE ARENA (23,8%).

- Capa No. 2
  De 3.0 - 6.0 mts
  ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CLARO, DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA. CON PRESENCIA DE ARENA (23.9%).

8.2 SONDEO No. 2

Profundidad 6.0 mts.

- Capa Inicial
  De 0.0 - 1.50 mts
  SE INICIA SONDEO CON MATERIAL DE RELLENO TIPO ORGANICO, CON PRESENCIA DE TIERRA NEGRA, ESCOMBROS Y ROCAS. CONTAMINADO.

- Capa No. 1
  De 1.50 - 3.0 mts
  ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CLARO, DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA. CON PRESENCIA DE ARENA (19.3%).

- Capa No. 2
  De 3.0 - 6.0 mts

ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CLARO, DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA. CON PRESENCIA DE ARENA (33.6%).

9. CARACTERISTICAS DEL SUELO:

Estos suelos aparecen por toda la zona del área donde se pretende realizar el proyecto. Estos suelos son Arcillas limo arenosas de consistencia blanda a semi compactas, los cuales presentan espesores considerables y son aptos para el desplante de este tipo de estructura. A una profundidad de 0.0 – 1.50 mts, se encuentra relleno tipo deslizamiento y construcción, tierra negra, material fino contaminado, etc; 0,80 mts, suelos Arcillo Limo Arenoso semi compactos con humedad natural promedio de 8.0% al 11.0%; estos suelos clasificados como CL como muestra los perfiles estratigráficos, presentan las siguientes características geotécnicas:

9.1 Características Geotécnicas De Los Suelos CL

- *Permeabilidad En Estado Compacto: imp*ermeable, *Resistencia Al Corte En Estado Compacto y Saturado: Regular*
- *Compresibilidad En Estado Compacto y Saturado:* Media,
- *Facilidad De Tratamiento En Obra:* Buena a regular,
- *Valor Como Fundación: Aceptable a* Bueno.

Según la tabla No. 1 de la norma "Determinación De Suelos Expansivos", INVE 132; y los datos arrojados de los ensayos de laboratorio (LL, IP), que se muestran en las tablas de ensayos de

laboratorio, la zona donde se adelantará el proyecto, posee un grado de expansión **BAJO.**

TABLA No.1

Grado de Expansión	LL %	IP %	τ nat (Ton/pie^2)
Elevado	> 60	> 35	> 4
Marginal	50-60	25-35	1.5-4
Bajo	< 50	< 25	< 1.5

- Los suelos encontrados en la zona donde se adelantará el proyecto no presentan características de **SUELOS DISPERSIVOS**, ya que no se evidencio erosiones en forma de túneles, hondonadas profundas.

- Los suelos encontrados en la zona donde se adelantará el proyecto no presentan características de **SUELOS COLAPSABLES**, ya que son suelos de tipo arcilla.

10. ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (SPT):

Su finalidad es el de estimar el grado de densificación de los suelos. Consiste en los siguientes pasos:

- Realizar una perforación de 6 a 20 CMS. De Diámetro.
- Insertar la toma muestras del SPT, denominado muestrador de cuchara partida.
- Hincar la muestra dentro del fondo de la perforación mediante energía proporcionada por un martillo de 64 Kg. (140 lb.). de peso.
- La altura de caída del martillo libremente debe ser de 76 CMS. (30").

- Se recupera la muestra del muestrador a una distancia de 45 CMS., registrando el número de golpes del martillo por cada 15 CM. De intervalo.

11. CALCULO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION NO CONFINADA.

N = Numero de Golpes * Factor de Corrección Por peso del martillo.

N = 75 * 0.31

N^1 = 23 golpes

Consistencia = Semi Compacta

qu = 1.50 (Kg. /Cm^2) "capacidad portante encontrada in situ N_{campo}"

Donde:

qu = Resistencia a la Compresión no confinada.

N^1 = Resultado ensayo SPT.

11.1 CORRECCION DE LOS DATOS DEL ENSAYO:

$$N_{60} = \frac{E_m \times C_B \times C_S \times C_R \times N}{0.60}$$

Donde:

E_m = Valor corregido de N del SPT por el procedimiento de Campo.

C_B = Corrección Por diámetro de sondeo.

C_S = Corrección por el muestrador.

C_R = Corrección por la longitud de la barra de perforación.

[1] Geotecnia Vial, Parte II "REVISION DE INGENIERIA DE CIMENTACIONES". El Ensayo SPT.

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

N = Valor medido del SPT.

$$N_{60} = \frac{0.50 \times 1.0 \times 1.0 \times 0.75 \times 23}{0.60}$$

N_{60} = 14.0 golpes

qu = 1.50 Kg. /Cm² ó 15.0 Ton./m2 "capacidad portante corregida N_{60}"

11.2 ANGULO DE FRICCION INTERNA.

Calculado mediante ensayo de Corte Directo No consolidado No Drenado:

Φ = 14°

C = 0.25 Kg/Cms²

11.3 COEFICIENTES ACTIVOS Y PASIVOS.

$$Kp = \frac{1+Sen\theta}{1-Sen\theta}$$ **Kp = 1.758**

$$Ka = \frac{1-Sen\theta}{1+Sen\theta}$$ **Ka = 0.568**

11.4 CAPACIDAD PORTANTE.

$$qL = \frac{(0.4\varphi^* B N\varphi) + (\varphi D^* Nq) + (1.3c^* Nc)}{3.0}$$

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

$\Theta = 14°$ "Dato obtenido del ensayo corte directo"

$C = 0.25\ Kg/Cm^2$ "Dato obtenido del ensayo corte directo"

$W = 15.0\ \%$

$\Phi = 1.6\ gr/cc$ ó $1.6\ Ton/m^3$ ó $0.0016\ Kg/cm^3$.

$Nc = 10.37$ "ver tabla 11.2 Factores De Capacidad De Carga"

$Nq = 3.59$ "ver tabla 11.2 Factores De Capacidad De Carga"

$N\varphi = 2.29$ "ver tabla 11.2 Factores De Capacidad De Carga"

$B = 1.0$ mts ó 100 cms.

$L = 1.0$

$D = 2.50$ mts ó 250 cms.

$$qL = \frac{(0.4\varphi * B\ N\varphi) + (\varphi D * Nq) + (1.3c * Nc)}{3.0}$$

$qL=\{(0.4*0.0016Kg/cm^3)*(100cm*2.29)\}+\{(0.0016Kg/cm^3*250cm)*(3.59)\}+(1.3*0.25Kg/cm^2*10.37)$

$qL = (0.00064Kg/cm^3 * 229\ cm)+(0.40\ Kg/cm^2 * 3.59)+(3.3702\ Kg/cm^2)$

$qL = 0.1465\ Kg/cm^2 + 1.436\ Kg/cm^2 + 3.3702\ Kg/cm^2$

qL = (a 2.50 mts) = $4.9527\ Kg/cm^2$ ***Fs = 3.0***

q (adm) = $1.6509\ Kg/cm^2$

q (diseño) = $16.509\ Ton/m^2$

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

Tabla N0. 11.2 FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA[2]

ϕ	N_c	N_q	$N\mu$
0	5.14	1.0	0.0
2	5.63	1.20	0.15
4	6.19	1.43	0.34
6	6.81	1.72	0.57
8	7.53	2.06	0.86
10	8.35	2.47	1.22
12	9.28	2.97	1.69
14	10.37	3.59	2.29
16	11.63	4.34	3.06
18	13.10	5.26	4.07
20	14.83	6.40	5.39
22	16.88	7.82	7.13
24	19.32	9.60	9.44
26	22.25	11.85	12.54
28	25.80	14.72	16.72
30	30.14	18.40	22.40
32	35.49	23.18	30.22
34	42.16	29.44	41.06
36	50.59	37.75	56.31
38	61.35	48.93	78.03
40	75.31	64.20	109.41
42	93.71	85.38	1155.55
44	118.37	115.31	224.64
46	152.10	158.51	330.35
48	199.26	222.31	496.01
50	266.89	319.07	762.89

[2] Fundamentos De Ingeniería De Cimentaciones, Jesús Ayuso Muñoz, Alfonso Caballero Repullo, Francisco Pérez García. Capitulo X, Pagina 307.

12. RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACION

Cuando se realice el diseño estructural de los elementos del proyecto debe tenerse en cuenta que:

- Estas deben ser superficiales, con profundidad de desplante en suelo firme.
- En las cimentaciones, los esfuerzos trasmitidos por las fundaciones deben ser de tal magnitud que no se presente una falla por cizalladura en el terreno.
- Los asentamientos que ocurran por consolidación, sean compatibles con la rigidez de la estructura. En virtud de las características índices de los materiales encontrados durante la exploración, se descarta, para las cargas estimadas la ocurrencia de asentamientos importantes mientras la cimentación se realice por debajo del lleno antrópico y la cobertura de materia orgánica, que presenta gran compresibilidad y son suceptibles a grandes deformaciones, de este modo los escasos asientos presentados serán de tipo inmediato y durante el proceso constructivo.
- Para el caso de cimientos profundos y superficiales, los factores de seguridad a la falla se deben justificar teniendo en cuenta: la magnitud de la obra, las consecuencias de la falla y la calidad de la información disponible respecto al subsuelo. Según la norma, se deben utilizar factores mínimos de 2.0 para carga muerta más carga viva máxima, de 3.0 para carga muerta más carga viva normal y de 1.2 para carga muerta más carga viva normal y el sismo de diseño.

- Dadas las características del subsuelo investigado y del Proyecto a ejecutar, se ha contemplado tan solo la alternativa de cimientos superficiales tipo placa en concreto hidráulico.
- Se calcula el valor de capacidad portante con un nivel de desplante de -2.50 m, El valor de capacidad portante mínimo para esta profundidad es igual a 1.6509 kg/cm2.
- Es de suma importancia el uso de filtros y drenes para el manejo de aguas superficiales y así evitar humedades superiores a la natural del terreno.
- No se encontró nivel freático en ninguno de los sondeos realizados.
- Se recomienda retirar el material orgánico encontrado hasta -1.50 metros de profundidad y descargar la cimentación a una profundidad de –2.50 mts.

13. FACTOR SISMICO DEL SUELO:

Debido a experiencias obtenidas en muchos eventos sísmicos, las condiciones locales del suelo afectan las características del movimiento del terreno y por lo tanto tienen gran influencia en los efectos que el temblor produce en las estructuras localizadas en la superficie. El espectro de respuesta es uno de los parámetros descriptivos de un sismo que se ve más afectado por las condiciones locales del suelo subyacente. Debido a que el espectro es la herramienta que se utiliza en el diseño sísmico a través de la metodología propuesta por la NSR/10, es muy importante poder definir la influencia que pueda tener el tipo de perfil de suelo en la respuesta de edificaciones localizadas sobre el. De acuerdo a los criterios establecidos en el título A, la clasificación del perfil de suelo

se basa en los valores de los parámetros del suelo de los 30m superiores. De acuerdo con los efectos locales descritos en el NSR-10 y el mapa de amenaza sísmica de Colombia, se puede determinar la clasificación del perfil en base a la velocidad de cortante, el número de golpes del ensayo SPT y de las características de resistencia al corte promedio, humedad y plasticidad.

Para el presente estudio no se llevó a cabo pruebas geofísicas que permitan conocer las velocidades de ondas de corte ni se llevaron a cabo ensayos de penetración estándar que permitan relacionar la resistencia a la penetración con las velocidades de onda. Por lo anterior se determina el perfil de suelo en base a la resistencia al corte no drenado del suelo, como lo permite el NSR-10. Según NSR-10, CAPITULO A.2.4.3.2 – Numero medio de golpes del ensayo de penetración estándar, el tipo de perfil del suelo se calcula por la siguiente expresión.

$$\bar{N} = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i}{\sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{N_i}} \qquad \text{(A.2.4.2)}$$

Donde:

$$\sum_{i=1}^{n} d_i = 30 \text{ m siempre}$$

N_i = número de golpes por pie obtenidos en el ensayo de penetración estándar, realizado in situ de acuerdo con la norma ASTM D 1586, haciendo corrección por energía N60, correspondiente al estrato i. El valor de N_i a emplear para obtener el valor medio, no debe exceder 100.

d_i = espesor del estrato i, localizado dentro de los 30 m superiores del perfil

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

$$\overline{N_1} = \frac{30}{\frac{1.50}{4.65} + \frac{3.0}{5.27}} = \overline{N} = 33.63$$

$$\overline{N_2} = \frac{30}{\frac{1.50}{4.03} + \frac{3.0}{4.65}} = \overline{N} = 29.48$$

$$\overline{N_{TOTAL}} = N_1 + N_2 \qquad \overline{N_{TOTAL}} = 31.55$$

El perfil del suelo D, caracterizado por la presencia de depósitos estables de arcillas o suelos no cohesivos, con una velocidad de onda cortante entre 180 y 360 m/s.

Tabla A.2.4-1
Clasificación de los perfiles de suelo

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\overline{V}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s > $\overline{V}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s> $\overline{V}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\overline{N} \geq 50$, o $\overline{S}_u \geq 100$ kPa (≥1 kgf/cm²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	360 m/s > $\overline{V}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > \overline{N} \geq 15$, o 100 kPa (≥1 kgf/cm²) > $\overline{S}_u \geq 50$ kPa (≥0.5 kgf/cm²)
E	Perfil que cumple el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s > $\overline{V}_s$
	perfil que contiene un espesor total **H** mayor de 3 m de arcillas blandas	IP > 20 w ≥ 40% 50 kPa (≤0.50 kgf/cm²) > $\overline{S}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo **F** requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F_1 — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F_2 — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (**H** > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F_3 — Arcillas de muy alta plasticidad (**H** > 7.5 m con índice de Plasticidad IP > 75) F_4 — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (**H** > 36 m)	

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

Nota: Según NSR-10, en la tabla A.2.4-1 clasificación de los perfiles del suelo, y tabla A.2.4-2 criterios para clasificar suelos dentro de los perfiles C;D;E; el tipo de perfil del suelo estudiado clasifica como D, ya que según numeral A.2.4.3 el parámetro del número medio de golpes del ensayo de Penetración estándar esta entre 15 golpes/pie y velocidad de onda cortante entre 180 y 380 m/s.

Tabla A.2.4-2
Criterios para clasificar suelos dentro de los perfiles de suelo tipos C,D o E

TIPO DE PERFIL	V_S	N o N_{ch}	S_u
C	Entre 380 y 780 m/s	Mayor que 50	Mayor que 100 Kpa
D	Entre 180 y 380 m/s	Entre 15 y 50	Entre 100 y 50 Kpa
E	Menor de 180 m/s	Menor de 15	Menor de 50 Kpa

Nota: *Según Norma NSR-10, Figura A-2-3-2 Mapa de valores de Aa, el municipio de Anzoátegui se encuentra clasificada en la región 4, con un valor de* ***Aa = 0.20*** *y según Figura A-2-3-3 Mapa de valores de Av, el municipio de Anzoátegui se encuentra en la región 4, con un valor de* ***Av=0.20.***

Departamento del Tolima

Municipio	Código Municipio	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica	A_e	A_d
Ibagué	73001	0.20	0.20	Intermedia	0.15	0.08
Alpujarra	73024	0.25	0.25	Alta	0.14	0.07
Alvarado	73026	0.20	0.20	Intermedia	0.13	0.07
Ambalema	73030	0.20	0.20	Intermedia	0.10	0.06
Anzoátegui	73043	0.20	0.20	Intermedia	0.13	0.08
Armero	73055	0.20	0.20	Intermedia	0.10	0.06
Ataco	73067	0.25	0.20	Alta	0.07	0.04
Cajamarca	73124	0.20	0.20	Intermedia	0.14	0.08
Carmen Apicalá	73148	0.25	0.20	Alta	0.11	0.05
Casabianca	73152	0.20	0.20	Intermedia	0.16	0.08

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

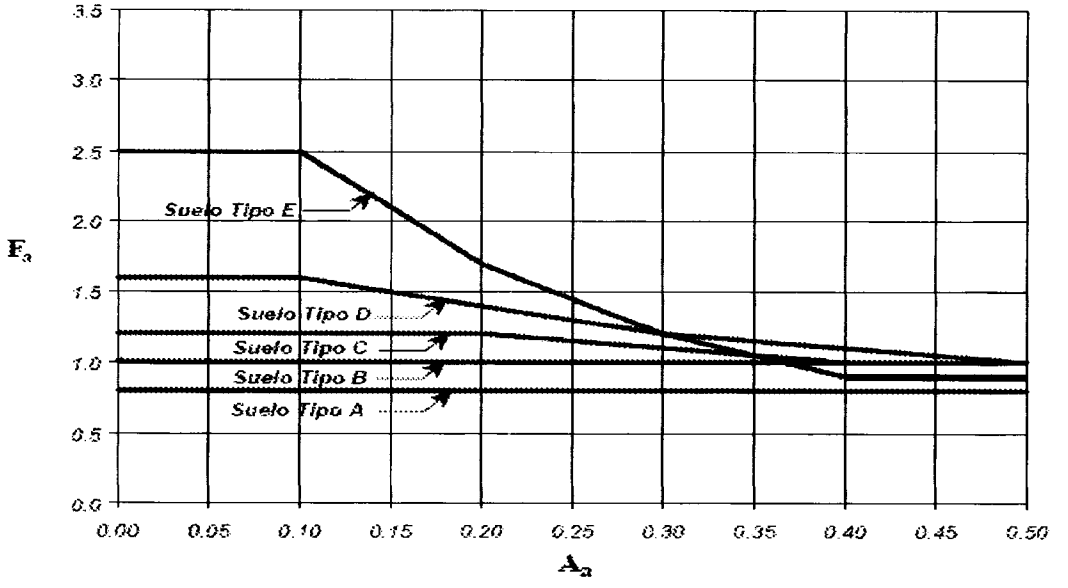


Figura A.2.4-1 - Coeficiente de amplificación F_a del suelo para la zona de periodos cortos del espectro

Nota: *Con el valor de Aa = 0.20, intersecto la línea* ***"Suelo Tipo D"****, y obtengo el valor de* ***Fa = 1.4***

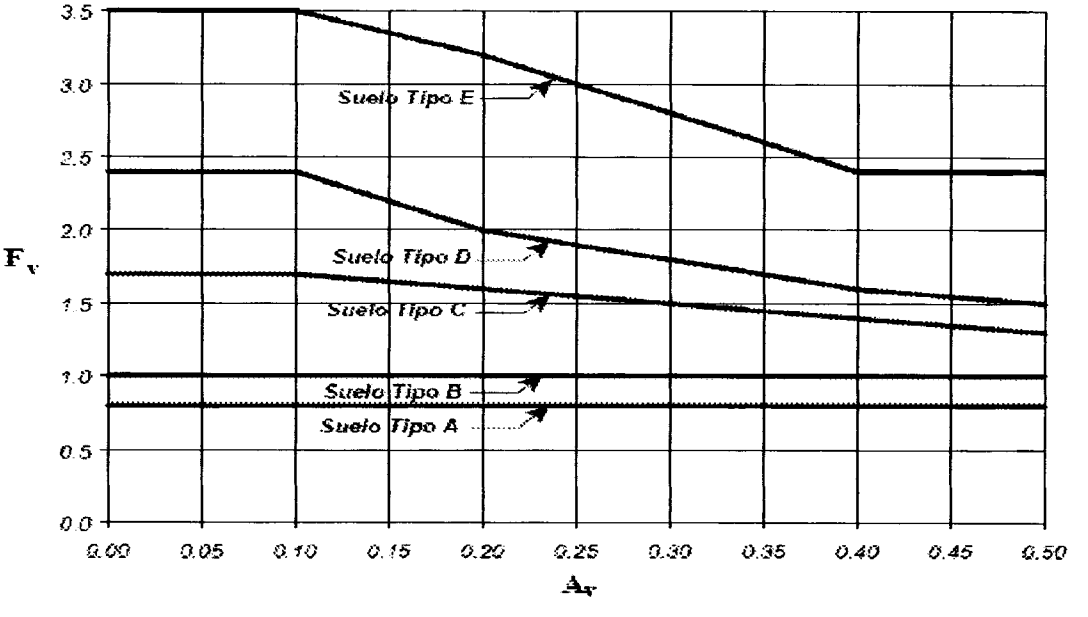


Figura A.2.4-2 — Coeficiente de amplificación F_v del suelo para la zona de periodos intermedios del espectro

Nota: *Con el valor de Av = 0.20, intersecto la línea* ***"Suelo Tipo D"****, y obtengo el valor de* ***Fv = 2.0***

14. EFECTOS SISMICOS LOCALES:

Para el diseño sismorresistente es recomendable tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Tipo de Suelo: D
- Zona Amenaza Sísmica: Intermedia
- Aa: 0.20
- Fa: 1.4
- Av: 0.20
- Fv: 2.0

15. RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION:

- Para la construcción de las zapatas o cualquier otro sistema seleccionado, se deben efectuar excavaciones manuales hasta el nivel de fundación buscando el estrato seleccionado, verificando que no exista material orgánico o con presencia de raíces.
- Una vez fundidos los cimientos, se debe rellenar con recebo de buenas características previa aprobación de la interventoría.
- Inmediatamente terminadas las excavaciones para la construcción de la cimentación las mismas deberán protegerse el fondo con un solado de concreto pobre de según la norma NSR-10, para evitar el remoldeo y la alteración de las propiedades físico-mecánicas del suelo de fundación por acción de las lluvias y el intemperismo.

- Las excavaciones no deben quedar expuestas por mucho tiempo después de su ejecución, para evitar que las paredes de las mismas se desprendan, sin embargo, no se considera necesario entibar durante el proceso de fundida de la cimentación.
- Para fundir pisos en concreto, se debe limpiar y colocar una capa de recebo entre el concreto y el suelo de fundación.
- El material de relleno por encima de la cimentación debe ser de tipo recebo seleccionado y compactado por medio mecánico (saltarín).
- En la medida en que alcance el nivel de cimentación del proyecto, verifique que el material encontrado cumple con las condiciones contempladas en el diseño.
- Evitar la alteración del suelo lo menos posible, sobre todo con maquinaria pesada.
- Es recomendable empezar las obras de cimentación en época seca, y en lo posible comenzar lo mas rápido después de realizada la excavación del terreno.
- Los suelos encontrados son buenos para cimentar, siempre y cuando se controle el flujo de agua y el confinamiento.
- Es recomendable diseñar vigas de amarre en los dos sentidos de la estructura.
- No colocar ningún tipo de estructura sobre un relleno mal compactado, ya que puede ocasionar consolidación en la estructura.
- El material con el cual se debe tapar la cimentación, debe ser recebo compactado en capas de 20 CMS de espesor.

16. CONCLUSIONES:

- Se calcula el valor de capacidad portante con un nivel de desplante de -2.50 m, El valor de capacidad portante mínimo para esta profundidad es igual a 1.6509 kg/cm2.
- Se recomienda retirar el material orgánico encontrado hasta -1.50 metros de profundidad y descargar cimentación a -2.50 mts.
- Se recomienda retirar el material orgánico encontrado hasta la profundidad recomendada en cada sondeo y descargar cimentación a las respectivas profundidades.
- No se requieren obras especiales de drenaje, salvo no permitir que se llene de agua las excavaciones para cimentaciones y se recomienda construir las obras de drenaje usuales para manejo de aguas lluvias en cubiertas.
- Bajo las cargas recomendadas de diseño, no se esperan asentamientos totales o diferenciales que afecten la estructura, ya que los rangos están dentro de lo tolerado por la norma NSR 10.
- Si se encuentran lentes de material con componentes orgánicos o bajas condiciones de resistencia, deben ser retirados y reemplazados por recebo.

Atentamente;

OSCAR GABRIEL FLORIAN HUERTAS
INGENIERO CIVIL
Esp. Gestión Ambiental – Evaluación Impacto Ambiental
Matr. Prof. 70202155311 TLM

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 – 78 - 58
foiam@yahoo.es

REGISTRO

FOTOGRAFICO

SONDEOS

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es



FOTO No. 1.
SONDEO No. 1



FOTO No. 2.
SONDEO No. 2

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 – 78 - 58
foiam@yahoo.es



FOTO No. 3.
SONDEO No. 2



FOTO No. 4.
SONDEO No. 2

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 – 78 - 58
foiam@yahoo.es

PERFIL

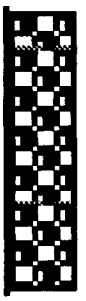
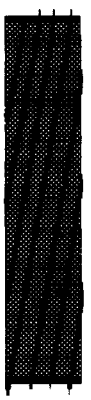
ESTRATIGRAFICO

ENSAYOS DE

LABORATORIO

OSCAR G. FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	**REGISTRO DE EXPLORACION DE CAMPO**	**ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS**

SONDEO No. 1	**SECTOR:** VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL			ARENA, GRAVA, ARCILLA, ORGANICO, LIMO
PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO			
EMPRESA:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**SUPERVISO:**	Ing. Oscar Florian	
PROFUNDIDAD TOTAL:	6,0 mts.	**PERFORADOR:**	FREDY BRIÑEZ	
PROFUNDIDAD NIVEL FREATICC	*0,0 mts*	**FECHA:**	MARZO DE 2021	
COORDENADAS:	**N: 1003750 ; E: 887027**	SECTOR No. 2		**Hoja** 1 **de** 1

ELEV. / PROF.	ESTRATOS	MUESTRA No.	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACION U.S.C	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
0,0					SUPERFICIE	
1,50		CAPA INICIAL		MATERIAL ORGANICO	SE INICIA SONDEO CON MATERIAL DE RELLENO TIPO ORGANICO, CON PRESENCIA DE TIERRA NEGRA, ESCOMBROS Y ROCAS. CONTAMINADO.	NO SE RECUPERO MUESTRA PARA ENSAYOS DE LABORATORIO
3,00		1		C L	ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CLARO, DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA. CONTENIDO DE ARENA (23,8%).	PENETRACION SPT: 6"/31 6"/42 6"/57 N = 15 SEMI COMPACTA qu = 1,30 Kg/cm2 ó 13.0 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 8,9% Limte Liquido: 32,7 % Limite Plastico: 13.1% Indice de Plasticidad: 19,6 % CLASIFICACION AASHTO A - 6 PESO ESPECIFICO Gs = 1,820 Gr/cc
5,00		2		C L	ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CLARO, DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA. CON PRESENCIA DE ARENA (23.9%)	PENETRACION SPT: 6"/42 6"/53 6"/68 N= 17 CONSISTENCIA COMPACTA qu = 1,90 Kg/cm2 ó 19,0 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 11,0% Limte Liquido: 23,2% Limite Plastico: 8,8% Indice de Plasticidad: 14,4 % CLASIFICACION AASHTO A - 4

OSCAR G. FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

REGISTRO DE EXPLORACION DE CAMPO

ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

SONDEO No. 1	SECTOR: VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL		
PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO		
EMPRESA:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	SUPERVISO:	Ing. Oscar Florian
PROFUNDIDAD TOTAL:	6,0 mts.	PERFORADOR:	FREDY BRIÑEZ
PROFUNDIDAD NIVEL FREATIC	*0,0 mts*	FECHA:	MARZO DE 2021
COORDENADAS:	N: 1003750 ; E: 887027	SECTOR No. 2	Hoja 1 de 1

ARCILLA · ARENA · GRAVA · LIMO · ORGANICO

ELEV. / PROF.	ESTRATOS	MUESTRA No.	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACION U.S.C	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
5,0					SUPERFICIE	
6,00		2		C L	ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CLARO, DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA. CON PRESENCIA DE ARENA (23.9%)	PENETRACION SPT: 6"/42 6"/53 6"/68 N= 17 CONSISTENCIA COMPACTA qu = 1,90 Kg/cm2 ó 19,0 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 11,0% Limte Liquido: 23,2% Limite Plastico: 8,8% Indice de Plasticidad: 14,4 % CLASIFICACION AASHTO A - 4
7,00						
7,50						
8,00						
8,50						
9,00						
9,50						
10,00						

OSCAR G. FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NORMA INV E 123

ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	1
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	1
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	1,50 - 3,0 mts.
Fuente:	TOMADA IN SITU. SECTOR 1	**Fecha:**	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMOSA DE PLASTICIDAD MEDIA. CAFÉ CLARO	**Hoja :** 1	**De:** 2

Peso seco antes de lavar: 130 **Gramos** | **Peso seco despues de lavar:** 47,2 **Gramos**

Tamiz Normal	Tamiz alternati.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa
2,83	No. 8				
1,19	No. 16				
0,420	No. 40	10,8	8,3	8,3	92
0,250	No. 60	9,4	7,2	15,5	84
0,149	No. 100	14,1	11	26,4	74
0,074	No 200	7,4	5,7	32,1	67,9
Fondo		88,3	67,9	100,0	
Total					

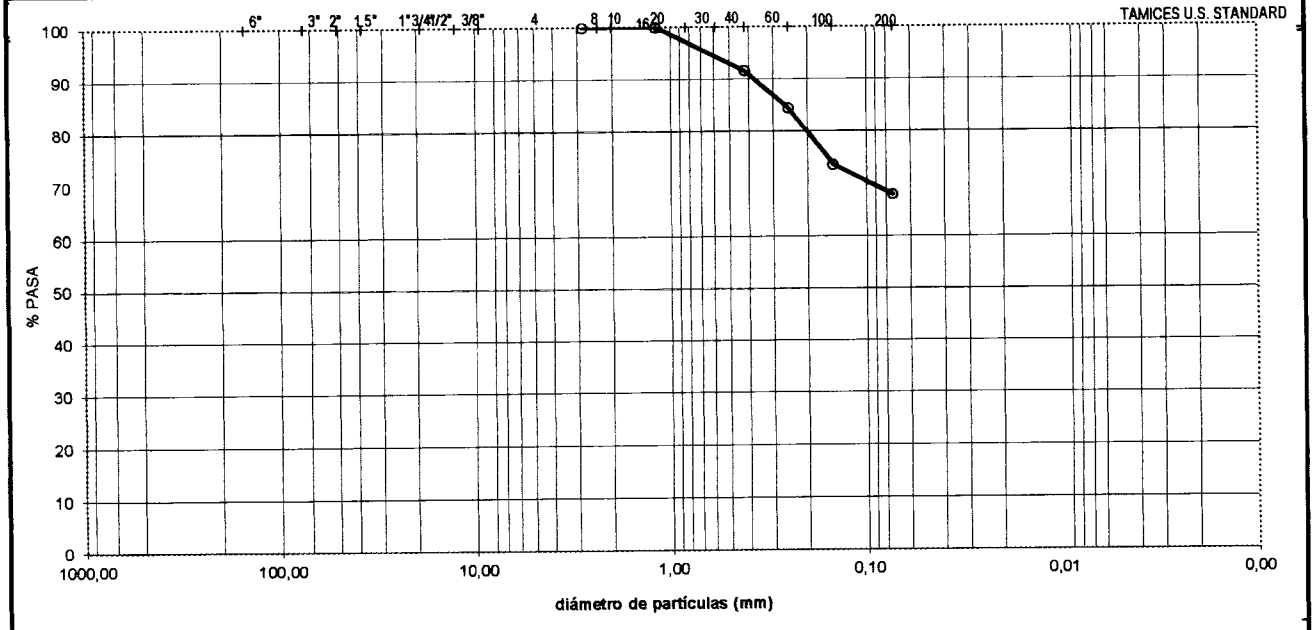
Especifica.	

Humedad Natural (%):	8,9
Límite Líquido (%):	32,7
Límite Plástico (%):	13,1
Índice de Plasticidad (%):	19,6

Clasificación AASTHO	A - 6
Clasificación USC:	CL
Índice de grupo:	10

$C_u = D_{60} / D_{10} =$

$C_g = (D_{30}^2)/(D_{60}*D_{10}) =$



Observaciones:

Grava:	
Arena:	23,8
Fino:	67,9

Revisó:

Aprobó:

OSCAR G. FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

LIMITES DE ATTERBERG
NORMAS INV E 125 - INV E 126

ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	1
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	1
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	1,50 - 3,0 mts.
Fuente:	TOMADA IN SITU. SECTOR 1	**Fecha:**	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMOSA DE PLASTICIDAD MEDIA. CAFÉ CLARO	**Hoja:**	2 **De:** 2

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes	34	28	19	17
Recipiente No:	56	31	19	15
P_1	26,28	33,02	35,75	30,66
P_2	24,12	29,07	31,06	25,86
P_3	17,27	16,95	16,96	11,8
% Humedad	31,5	32,6	33,3	34,1

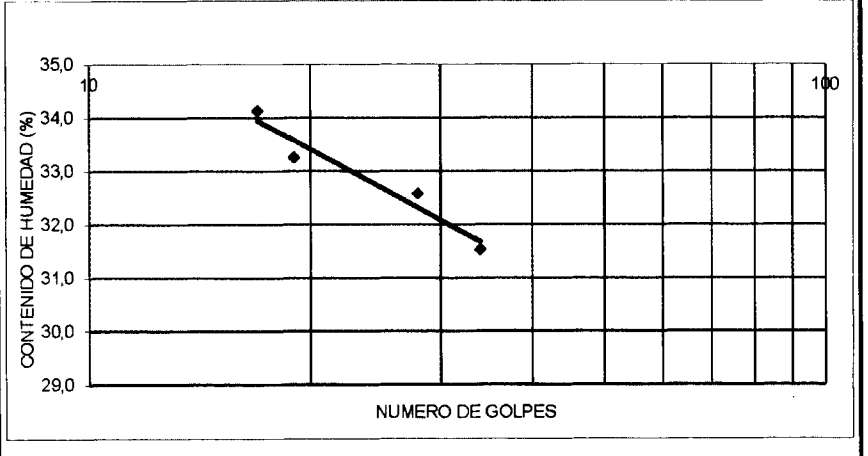
LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:	36	52		
P_1	21,53	21,27		
P_2	20,43	20,15		
P_3	12,09	11,53		
% Humedad	13,2	13,0		

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	7			
P_1	215			
P_2	201,8			
P_3	54,2			
% Humedad	8,9			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	32,7
LÍMITE PLÁSTICO (%):	13,1
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	19,6

ÍNDICE DE GRUPO:	10
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 6
CLASIFICACIÓN USC:	CL

% PASA 200	67,9

Observaciones:

Revisó:

Aprobó:

OSCAR G. FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	GRAVEDAD ESPECIFICA DE AGREGADOS FINOS NORMA. INVE - 222	ESTUDIOS DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETO

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	1
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	1
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	1,50 - 3,0 m
Descripción del material:	ARCILLA LIMO ARENOSA COLOR CAFÉ CLARO	**Fecha:**	MARZO DE 2021

Pruebas	1	2	3	4	5	6
Tx (°C)	24	24				
Picnómetro o frasco No.	7	5				
Wa (g)	657,1	674,7				
Wb (g)	711	719				
Wo (g)	109,5	110,4				
Wo + Wa - Wb	55,6	66,1				
$Gs_{Tx} = \frac{Wo}{Wo+Wa-Wb}$	1,969	1,670				
K	0,9991	0,9991				
$Gs_{20°} = K \times Gs_{Tx}$	1,968	1,669		Gs Promedio (gr/cc) =		**1,820**

Wa: Peso del pignómetro lleno con agua a la temperatura Tx (g)
Wb: Peso del pignómetro con agua y muestra (g)
Wo: Peso seco de la muestra (g)
Tx: Temperatura del agua y la muestra en el momento de determinar Wb (oC)
Gs_{Tx}: Gravedad específica a la temperatura Tx
K: Factor de corrección
$Gs_{20°}$: Gravedad específica a 20°C
Nota: Las pruebas no deben variar mas de 0.02 en gravedad específica

Observaciones: _____

Temperatura (°C)	Densidad relativa del agua	Factor de corrección
15	0,99913	1,0008
16	0,99897	1,0007
17	0,99880	1,0006
18	0,99862	1,0004
19	0,99843	1,0002
20	0,99823	1,0000
21	0,99802	0,9998
22	0,99780	0,9996
23	0,99757	0,9993
24	0,99733	0,9991
25	0,99707	0,9988
26	0,99681	0,9986
27	0,99654	0,9983
28	0,99626	0,9980
29	0,99597	0,9977
30	0,99568	0,9974

Revisó: **Aprobó:**

OSCAR G. FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NORMA INV E 123	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	1
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	2
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	3,0 - 6,0 mts
Fuente:	TOMADA IN SITU. SECTOR 1	**Fecha:**	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMOSA DE PLASTICIDAD BAJA,MAL GRADADA	**Hoja :** 1	**De:** 2

Peso seco antes de lavar: 99 **Gramos** | **Peso seco despues de lavar:** 32,7 **Gramos**

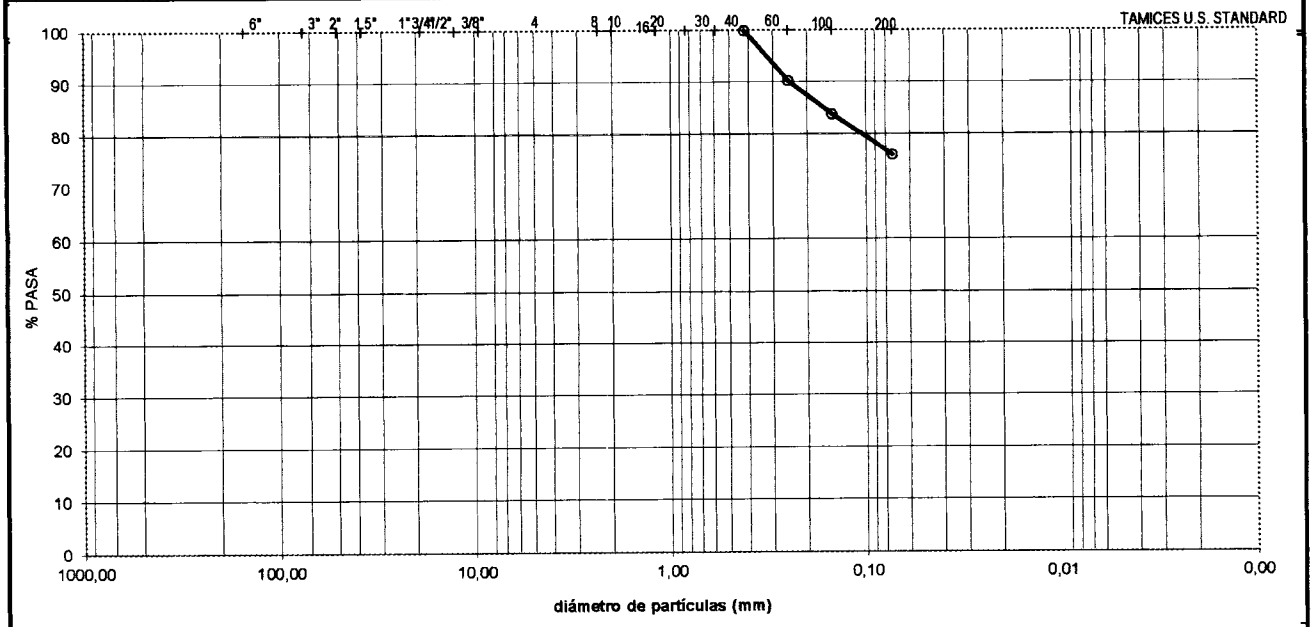
Tamiz Normal	Tamiz alternati.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa
0,420	No. 40				100
0,250	No. 60	9,6	9,7	9,7	90
0,149	No. 100	6,3	6	16,1	84
0,074	No 200	7,8	7,9	23,9	76,1
Fondo		75,3	76,1	100,0	
Total					

Especifica.	

Humedad Natural (%):	11,0
Límite Líquido (%):	23,2
Límite Plástico (%):	8,8
Índice de Plasticidad (%):	14,4

Clasificación AASTHO	A - 4
Clasificación USC:	CL
Índice de grupo:	10

$C_u = D_{60} / D_{10}$ =
$C_g = (D_{30}^2)/(D_{60}*D_{10})$ =



Observaciones:

Grava:	
Arena:	23,9
Fino:	76,1

Revisó:

Aprobó:

OSCAR G. FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	LIMITES DE ATTERBERG NORMAS INV E 125 - INV E 126	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	1
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	2
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	3,0 - 6,0 mts.
Fuente:	TOMADA IN SITU. SECTOR 1	**Fecha:**	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMOSA DE PLASTICIDAD BAJA,MAL GRADADA	**Hoja:**	2 **De:** 2

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes	44	34	26	18
Recipiente No:	2	8	15	46
P_1	31,1	32,2	32,45	31,47
P_2	27,74	28,29	29,24	27,69
P_3	12,07	11,13	15,38	11,81
% Humedad	21,4	22,8	23,2	23,8

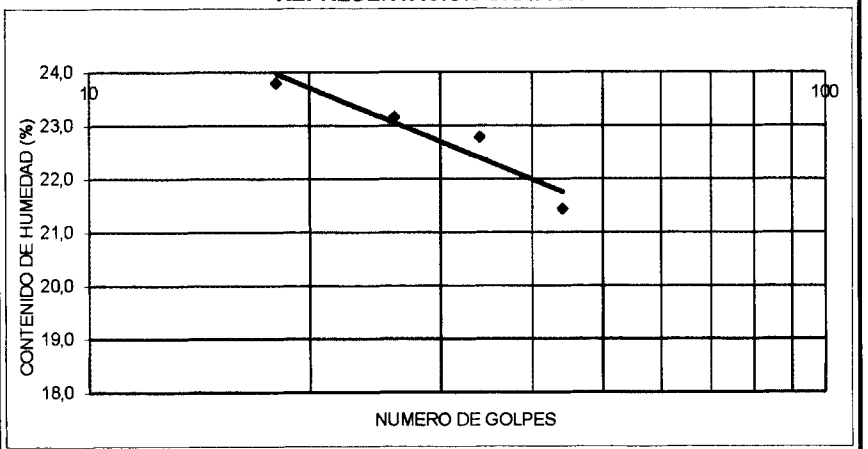
LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:	14	19		
P_1	24,50	25,20		
P_2	23,94	24,50		
P_3	16,96	17,16		
% Humedad	8,0	9,5		

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	6			
P_1	155,7			
P_2	146,3			
P_3	60,7			
% Humedad	11,0			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	23,2
LÍMITE PLÁSTICO (%):	8,8
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	14,4

ÍNDICE DE GRUPO:	10
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 4
CLASIFICACIÓN USC:	CL

% PASA 200	76,1

Observaciones:

Revisó:

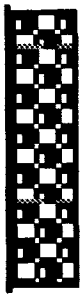
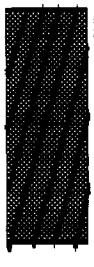
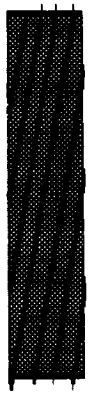
Aprobó:

OSCAR G. FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	**REGISTRO DE EXPLORACION DE CAMPO**	**ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS**

SONDEO No. 2	**SECTOR:** VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL		
PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO		
EMPRESA:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**SUPERVISO:**	Ing. Oscar Florian
PROFUNDIDAD TOTAL:	6,0 mts.	**PERFORADOR:**	FREDY BRIÑEZ
PROFUNDIDAD NIVEL FREATICC	*0,0 mts*	**FECHA:**	MARZO DE 2021
COORDENADAS:	**N: 1003777 ; E: 887041**	SECTOR No. 2	

ARENA · GRAVA · ARCILLA · ORGANICO · LIMO

Hoja 1 **de** 1

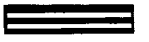
ELEV. / PROF.	ESTRATOS	MUESTRA No.	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACION U.S.C	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
0,0					SUPERFICIE	
1,50		CAPA INICIAL		MATERIAL ORGANICO	SE INICIA SONDEO CON MATERIAL DE RELLENO TIPO ORGANICO, CON PRESENCIA DE TIERRA NEGRA, ESCOMBROS Y ROCAS. CONTAMINADO.	NO SE RECUPERO MUESTRA PARA ENSAYOS DE LABORATORIO
3,00		1		C L	ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CLARO, DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA. CON PRESENCIA DE ARENA (19.3%)	PENETRACION SPT: 6"/27 6"/38 6"/48 (N= 13) "CONSISTENCIA SEMI COMPACTA" qu= 1,40 Kg/cm2 ó 14 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 10,3% Limte Liquido: 42,1% Limite Plastico: 17,3% Indice de Plasticidad: 24,8 % CLASIFICACION AASHTO A - 7 - 6 PESO ESPECIFICO Gs = 1,787 Gr/cc
5,00		2		C L	ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CLARO, DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA. CON PRESENCIA DE ARENA (33.6%)	PENETRACION SPT: 6"/35 6"/47 6"/56 N= 15 CONSISTENCIA FIRME qu= 1,70 Kg/cm2 ó 17 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 11,2% Limte Liquido: 48,0% Limite Plastico: 19,9% Indice de Plasticidad: 28,1 % CLASIFICACION AASHTO A - 7 - 6

Oscar Florian

OSCAR G. FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	**REGISTRO DE EXPLORACION DE CAMPO**	**ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS**

SONDEO No. 2	**SECTOR:** VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL		
PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO		
EMPRESA:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**SUPERVISO:**	Ing. Oscar Florian
PROFUNDIDAD TOTAL:	6,0 mts.	**PERFORADOR:**	FREDY BRIÑEZ
PROFUNDIDAD NIVEL FREATICC	*0,0 mts*	**FECHA:**	MARZO DE 2021
COORDENADAS:	**N: 1003777 ; E: 887041**	SECTOR No. 2	**Hoja** 1 **de** 1

ARCILLA  ARENA  GRAVA 

LIMO  ORGANICO 

ELEV. / PROF.	ESTRATOS	MUESTRA No.	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACION U.S.C	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
5,0					**SUPERFICIE**	
6,00		2		C L	ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CLARO, DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA. CON PRESENCIA DE ARENA (33.6%)	PENETRACION SPT: 6"/35 6"/47 6"/56 N= 15 CONSISTENCIA FIRME qu= 1,70 Kg/cm2 ó 17 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 11,2% Limte Liquido: 48,0% Limite Plastico: 19,9% Indice de Plasticidad: 28,1 % CLASIFICACION AASHTO A - 7 - 6
7,00						
7,50						
8,00						
8,50						
9,00						
9,50						
10,00						Oscar Florian

OSCAR G.FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NORMA INV E 123	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	Sondeo No.	2
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	Muestra No.:	1
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	Profundidad:	1,50 - 3,0 mts,
Fuente:	TOMADA IN SITU. SECTOR 2	Fecha:	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMOSA DE ALTA PLASTICIDAD MAL GRADADA	Hoja : 1	De: 2

Peso seco antes de lavar:	97,3 Gramos	Peso seco despues de lavar:	10,5 Gramos

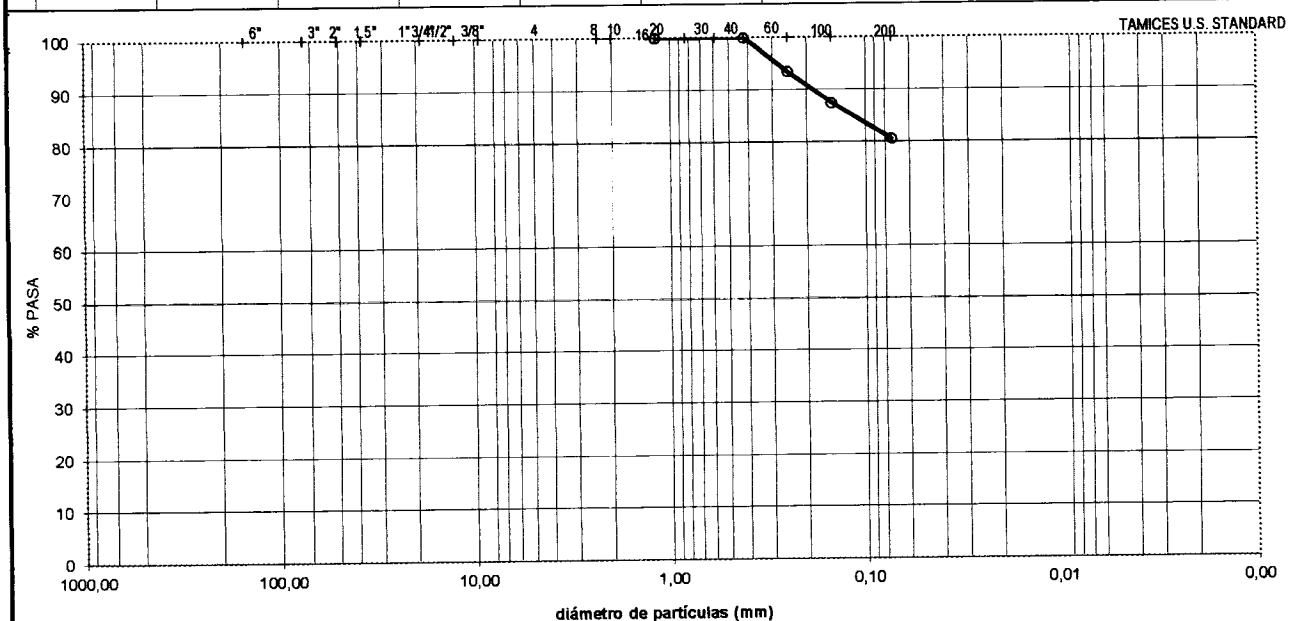
Tamiz Normal	Tamiz alternati.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa
1,19	No 16				
0,420	No 40				100
0,250	No 60	6,4	6,6	6,6	93
0,149	No 100	5,7	6	12,4	88
0,074	No 200	6,7	6,9	19,3	80,7
Fondo		78,5	80,7	100,0	
Total					

Especifica.	

Humedad Natural (%):	10,3
Límite Líquido (%):	42,1
Límite Plástico (%):	17,3
Índice de Plasticidad (%):	24,8

Clasificación AASTHO	A - 7 - 6
Clasificación USC:	CL
Índice de grupo:	14

$C_u = D_{60} / D_{10}$ =	
$C_g = (D_{30}^2)/(D_{60}*D_{10})$ =	



Grava:	
Arena:	19,3
Fino:	80,7

Observaciones:

Revisó:

Aprobó:

OSCAR G. FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	LIMITES DE ATTERBERG NORMAS INV E 125 - INV E 126	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	2
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	1
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	1,50 - 3,0 mts,
Fuente:	TOMADA IN SITU. SECTOR 2	**Fecha:**	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMOSA DE ALTA PLASTICIDAD MAL GRADADA	**Hoja:**	2 **De:** 2

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes	44	33	22	14
Recipiente No:	8	14	27	32
P_1	28,29	33,79	28,55	34,2
P_2	23,49	28,67	23,66	28,91
P_3	11,54	16,21	12,07	16,99
% Humedad	40,2	41,1	42,2	44,4

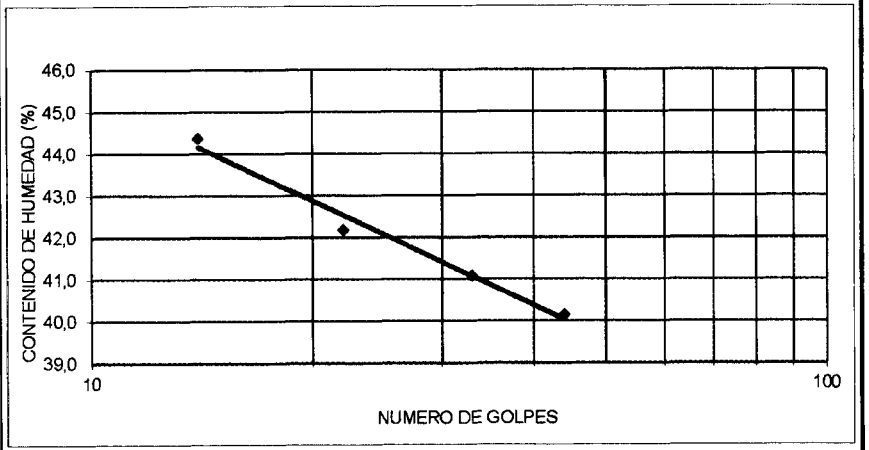
LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:	19	45		
P_1	23,13	20,66		
P_2	22,34	19,80		
P_3	17,79	14,81		
% Humedad	17,4	17,2		

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	14			
P_1	240,3			
P_2	223			
P_3	55,5			
% Humedad	10,3			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	42,1
LÍMITE PLÁSTICO (%):	17,3
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	24,8

ÍNDICE DE GRUPO:	14
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 7 - 6
CLASIFICACIÓN USC:	CL

% PASA 200	80,7

Observaciones:

Revisó:

Aprobó:

OSCAR G. FLORIAN. Ingenieria folam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	GRAVEDAD ESPECIFICA DE AGREGADOS FINOS NORMA. INVE - 222	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS CONCRETO

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	2
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	1
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	1,50 - 3,0 m
Descripción del material:	ARCILLA LIMO ARENOSA COLOR CAFÉ CLARO	**Fecha:**	MARZO DE 2021

Pruebas	1	2	3	4	5	6
Tx (°C)	26	26				
Picnómetro o frasco No.	7	4				
Wa (g)	635,3	649,6				
Wb (g)	682,7	703,1				
Wo (g)	109,5	119,5				
Wo + Wa - Wb	62,1	66				
$Gs_{Tx} = \frac{Wo}{Wo+Wa-Wb}$	1,763	1,811				
K	0,9991	0,9991				
$Gs_{20^\circ} = K \times Gs_{Tx}$	1,762	1,809		Gs Promedio (gr/cc) =		**1,787**

Wa: Peso del pignómetro lleno con agua a la temperatura Tx (g)
Wb: Peso del pignómetro con agua y muestra (g)
Wo: Peso seco de la muestra (g)
Tx: Temperatura del agua y la muestra en el momento de determinar Wb (oC)
Gs_{Tx}: Gravedad específica a la temperatura Tx
K: Factor de corrección
Gs_{20°: Gravedad específica a 20°C
Nota: Las pruebas no deben variar mas de 0.02 en gravedad específica

Observaciones: _____

Temperatura (°C)	Densidad relativa del agua	Factor de corrección
15	0,99913	1,0008
16	0,99897	1,0007
17	0,99880	1,0006
18	0,99862	1,0004
19	0,99843	1,0002
20	0,99823	1,0000
21	0,99802	0,9998
22	0,99780	0,9996
23	0,99757	0,9993
24	0,99733	0,9991
25	0,99707	0,9988
26	0,99681	0,9986
27	0,99654	0,9983
28	0,99626	0,9980
29	0,99597	0,9977
30	0,99568	0,9974

Revisó: **Aprobó:**

OSCAR G.FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NORMA INV E 123	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

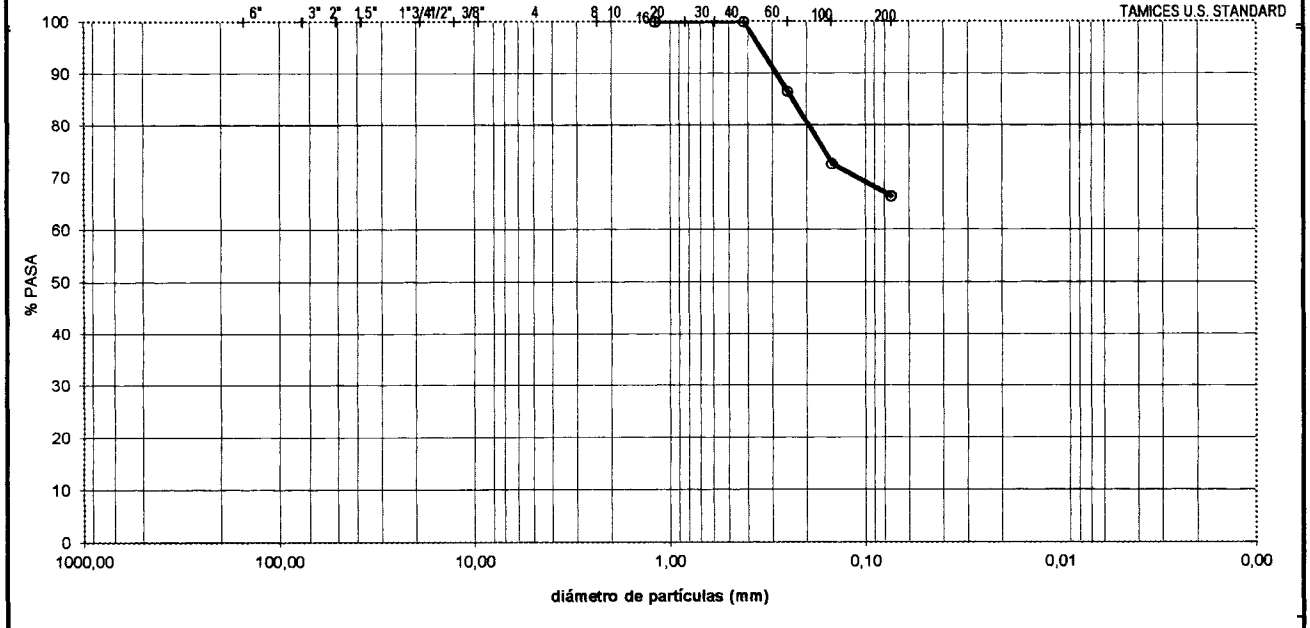
Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	2
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	2
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	3,0 - 6,0 mts.
Fuente:	TOMADA IN SITU. SECTOR 2	**Fecha:**	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMOSA DE ALTA PLASTICIDAD, MAL GRADADA	**Hoja :** 1	**De:** 2

Peso seco antes de lavar: 131,7 **Gramos** | **Peso seco despues de lavar:** 52,2 **Gramos**

Tamiz Normal	Tamiz alternati.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa
1,19	No 16				
0,420	No 40				100
0,250	No 60	17,6	13,4	13,4	87
0,149	No 100	18,5	14	27,4	73
0,074	No 200	8,2	6,2	33,6	66,4
Fondo		87,4	66,4	100,0	
Total					

Especifica.	

Humedad Natural (%):	11,2
Límite Líquido (%):	48,0
Límite Plástico (%):	19,9
Índice de Plasticidad (%):	28,1
Clasificación AASTHO	A - 7 - 6
Clasificación USC:	CL
Índice de grupo:	15
$C_u = D_{60} / D_{10}$ =	
$C_g = (D_{30}^2)/(D_{60}*D_{10})$ =	



Observaciones: _____

Grava:	
Arena:	33,6
Fino:	66,4

Revisó: **Aprobó:**

OSCAR G. FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

LIMITES DE ATTERBERG
NORMAS INV E 125 - INV E 126

ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	2
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	2
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	3,0 - 6,0 mts.
Fuente:	TOMADA IN SITU. SECTOR 2	**Fecha:**	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMOSA DE ALTA PLASTICIDAD, MAL GRADADA	**Hoja:**	2 **De:** 2

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes	48	31	27	18
Recipiente No:	1	5	18	37
P_1	29,93	31,04	32,7	32,68
P_2	25,83	26,46	28,1	27,48
P_3	16,9	16,78	18,5	16,84
% Humedad	45,9	47,3	47,9	48,9

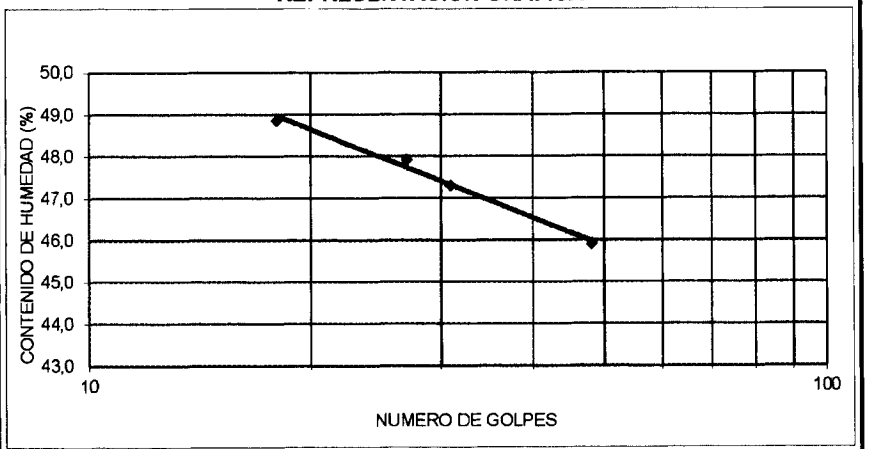
LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:	45	51		
P_1	25,40	25,20		
P_2	24,03	23,84		
P_3	17,09	17,06		
% Humedad	19,7	20,1		

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	16			
P_1	318,4			
P_2	292,5			
P_3	62			
% Humedad	11,2			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	48,0
LÍMITE PLÁSTICO (%):	19,9
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	28,1

ÍNDICE DE GRUPO:	15
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 7 - 6
CLASIFICACIÓN USC:	CL

% PASA 200	66,4

Observaciones:

Revisó:

Aprobó:

OSCAR G. FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	GRAVEDAD ESPECIFICA DE AGREGADOS FINOS NORMA. INVE - 222	ESTUDIOS DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETO

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	1
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	1
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	0,70 - 3,0 m
Descripción del material:	ARCILLA LIMO ARENOSA COLOR CAFÉ CLARO	**Fecha:**	MARZO DE 2021

Pruebas	1	2	3	4	5	6
Tx (°C)	24	24				
Picnómetro o frasco No.	14	18				
Wa (g)	668,5	670,3				
Wb (g)	713,5	716,3				
Wo (g)	109,2	113,7				
Wo + Wa - Wb	64,2	67,7				
$Gs_{Tx} = \frac{Wo}{Wo+Wa-Wb}$	1,701	1,679				
K	0,9991	0,9991				
$Gs_{20°} = K \times Gs_{Tx}$	1,699	1,678		Gs Promedio (gr/cc) =		**1,690**

Wa: Peso del pignómetro lleno con agua a la temperatura Tx (g)
Wb: Peso del pignómetro con agua y muestra (g)
Wo: Peso seco de la muestra (g)
Tx: Temperatura del agua y la muestra en el momento de determinar Wb (oC)
Gs_{Tx}: Gravedad específica a la temperatura Tx
K: Factor de corrección
$Gs_{20°}$: Gravedad específica a 20°C
Nota: Las pruebas no deben variar mas de 0.02 en gravedad específica

Observaciones:

Temperatura (°C)	Densidad relativa del agua	Factor de corrección
15	0,99913	1,0008
16	0,99897	1,0007
17	0,99880	1,0006
18	0,99862	1,0004
19	0,99843	1,0002
20	0,99823	1,0000
21	0,99802	0,9998
22	0,99780	0,9996
23	0,99757	0,9993
24	0,99733	0,9991
25	0,99707	0,9988
26	0,99681	0,9986
27	0,99654	0,9983
28	0,99626	0,9980
29	0,99597	0,9977
30	0,99568	0,9974

Revisó: **Aprobó:** Oscar Florian.

OSCAR G.FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NORMA INV E 123	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	1
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	2
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	3,0 - 5,0 mts
Fuente:	TOMADA IN SITU. SECTOR 1	**Fecha:**	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA	**Hoja :** 1	**De:** 2

Peso seco antes de lavar:	82,8	**Gramos**	**Peso seco despues de lavar:**	9,5	**Gramos**

Tamiz Normal	Tamiz alternati.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa
1,19	No. 16				100
0,420	No. 40	8,7	10,5	10,5	89
0,250	No. 60	2,9	3,5	14,0	86
0,149	No. 100	1,5	2	15,8	84
0,074	No 200	5,6	6,8	22,6	77,4
Fondo		64,1	77,4	100,0	0,0
Total					

Especifica.	

Humedad Natural (%):	20,6
Límite Líquido (%):	32,5
Límite Plástico (%):	8,7
Índice de Plasticidad (%):	23,8
Clasificación AASTHO	A - 4
Clasificación USC:	CL
Índice de grupo:	14
$C_u = D_{60} / D_{10}$ =	
$C_g = (D_{30}^2)/(D_{60}*D_{10})$ =	



Observaciones:

Grava:	
Arena:	22,6
Fino:	77,4

Revisó:

Aprobó:

OSCAR FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	LIMITES DE ATTERBERG NORMAS INV E 125 - INV E 126	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	1
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	2
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	3,0 - 5,0 mts
Fuente:	TOMADA IN SITU. SECTOR 1	**Fecha:**	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA	**Hoja:**	2 **De:** 2

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes	39	27	21	16
Recipiente No:	72	64	45	41
P_1	24,25	26,13	35,58	28,99
P_2	21,13	22,46	30,94	24,35
P_3	10,98	11,16	16,94	10,67
% Humedad	30,7	32,5	33,1	33,9

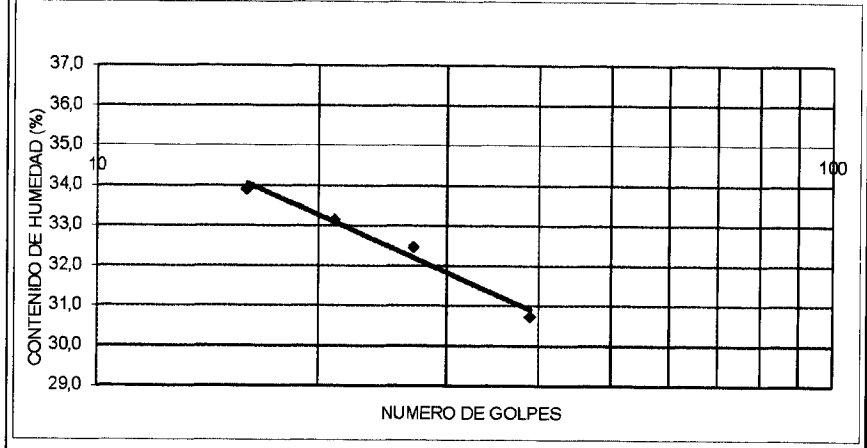
LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:	19	22		
P_1	15,40	18,24		
P_2	15,12	18,01		
P_3	11,62	15,54		
% Humedad	8,0	9,3		

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	56			
P_1	120,7			
P_2	113,5			
P_3	78,5			
% Humedad	20,6			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	32,5
LÍMITE PLÁSTICO (%):	8,7
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	23,8

ÍNDICE DE GRUPO:	14
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 4
CLASIFICACIÓN USC:	CL

% PASA 200	77,4

Observaciones:

Revisó:

Oscar Florian

Aprobó:

OSCAR G.FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NORMA INV E 123	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	1
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	3
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	5,0 - 6,0 mts.
Fuente:	TOMADA IN SITU. SECTOR 1	**Fecha:**	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA	**Hoja :** 1	**De:** 2

Peso seco antes de lavar:	132,1	**Gramos**	**Peso seco despues de lavar:**	19,6	**Gramos**

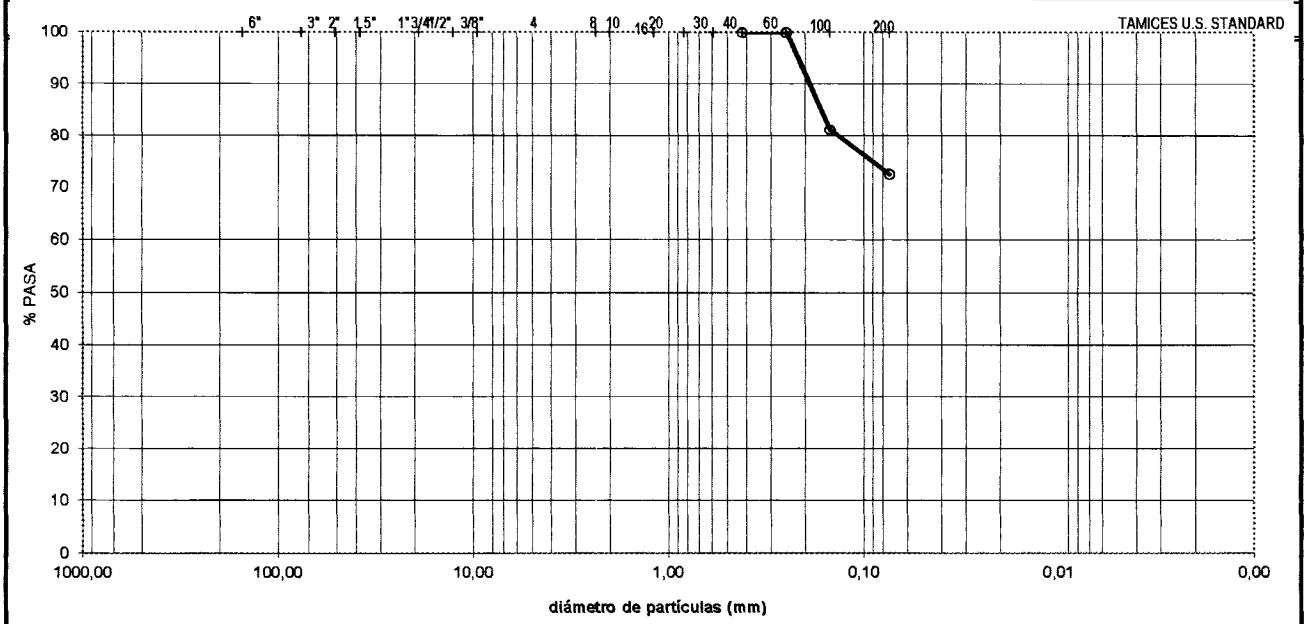
Tamiz Normal	Tamiz alternati.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa
0,420	No 40				100
0,250	No 60				100
0,149	No 100	24,8	19	18,8	81
0,074	No 200	11,6	8,8	27,6	72,4
Fondo		95,7	72,4	100,0	
Total		132,1			

Especifica.	

Humedad Natural (%):	21,6
Límite Líquido (%):	30,8
Límite Plástico (%):	13,9
Índice de Plasticidad (%):	16,9

Clasificación AASTHO	A - 6
Clasificación USC:	CL
Índice de grupo:	O

$C_u = D_{60} / D_{10}$ =	
$C_g = (D_{30}^2)/(D_{60}*D_{10})$ =	



Observaciones:

Grava:	
Arena:	27,6
Fino:	72,4

Revisó:

Aprobó:

OSCAR FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	LIMITES DE ATTERBERG NORMAS INV E 125 - INV E 126	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	1
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	3
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	5,0 - 6,0 mts.
Fuente:	TOMADA IN SITU. SECTOR 1	**Fecha:**	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA	**Hoja:** 2 **De:**	2

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes	46	37	23	14
Recipiente No:	10	32	76	48
P_1	28,84	33,37	38,99	48,22
P_2	24,96	28,45	33,38	40,55
P_3	11,86	12,08	15,38	16,45
% Humedad	29,6	30,1	31,2	31,8

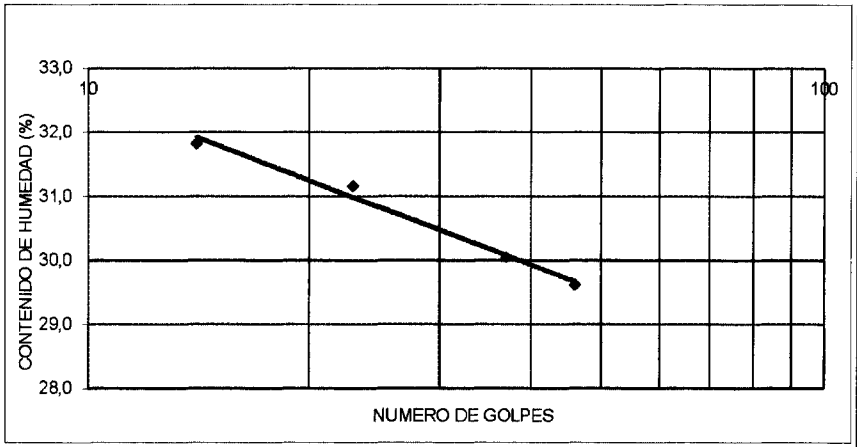
LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:	5	8		
P_1	22,85	21,1		
P_2	22,33	20,6		
P_3	18,5	17,1		
% Humedad	13,6	14,3		

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	18			
P_1	528			
P_2	446,9			
P_3	71,9			
% Humedad	21,6			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	30,8
LÍMITE PLÁSTICO (%):	13,9
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	16,9

ÍNDICE DE GRUPO:	O
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 6
CLASIFICACIÓN USC:	CL

% PASA 200	72,4

Observaciones:

Revisó:

Aprobó:

OSCAR G. FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	**REGISTRO DE EXPLORACION DE CAMPO**	**ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS**

SONDEO No. 2	**SECTOR:** VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL		
PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO		
EMPRESA:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**SUPERVISO:**	Ing. Oscar Florian
PROFUNDIDAD TOTAL:	6,0 mts.	**PERFORADOR:**	FREDY BRIÑEZ
PROFUNDIDAD NIVEL FREATIC	*0,0 mts*	**FECHA:**	MARZO DE 2021
COORDENADAS:	**N: 1003906 ; E: 887165**	SECTOR No. 1	**Hoja** 1 **de** 1

ARENA · GRAVA · ARCILLA · ORGANICO · LIMO

ELEV. / PROF.	ESTRATOS	MUESTRA No.	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACION U.S.C	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
0,0					**SUPERFICIE**	
0,70		CAPA INICIAL		MATERIAL ORGANICO	SE INICIA SONDEO CON MATERIAL DE RELLENO TIPO ORGANICO, CON PRESENCIA DE TIERRA NEGRA, ESCOMBROS Y ROCAS. CONTAMINADO.	NO SE RECUPERO MUESTRA PARA ENSAYOS DE LABORATORIO
3,00		1		C L	ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CLARO, DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA. CONTENIDO DE ARENA (23,8%). ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.	PENETRACION SPT: 6"/22 6"/31 6"/37 N = 16 SEMI COMPACTA qu = 1,60 Kg/cm2 ó 16.0 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 17,7% Limte Liquido: 32,7 % Limite Plastico: 13.1% Indice de Plasticidad: 19,6 % CLASIFICACION AASHTO A - 6 PESO ESPECIFICO Gs = 1,538 Gr/cc
5,00		2		C L	ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CLARO, DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA. CON PRESENCIA DE ARENA (23.9%). ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.	PENETRACION SPT: 6"/32 6"/40 6"/46 N= 17 CONSISTENCIA COMPACTA qu = 1,80 Kg/cm2 ó 18,0 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 23,0% Limte Liquido: 23,2% Limite Plastico: 8,8% Indice de Plasticidad: 14,4 % CLASIFICACION AASHTO A - 4

Oscar Florian.

OSCAR G. FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

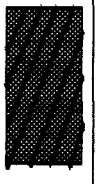
REGISTRO DE EXPLORACION DE CAMPO

ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

SONDEO No. 2	**SECTOR:** VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL		
PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO		
EMPRESA:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**SUPERVISO:**	Ing. Oscar Florian
PROFUNDIDAD TOTAL:	6,0 mts.	**PERFORADOR:**	FREDY BRIÑEZ
PROFUNDIDAD NIVEL FREATIC	*0,0 mts*	**FECHA:**	MARZO DE 2021
COORDENADAS:	**N: 1003906 ; E: 887165**	SECTOR No. 1	

ARCILLA · ARENA · GRAVA · LIMO · ORGANICO

Hoja 1 **de** 1

ELEV. / PROF.	ESTRATOS	MUESTRA No.	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACION U.S.C	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
5,0					**SUPERFICIE**	
6,00		2		C L	ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CLARO, DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA. CON PRESENCIA DE ARENA (23.9%). ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.	PENETRACION SPT: 6"/32 6"/40 6"/46 N= 17 CONSISTENCIA COMPACTA qu = 1,80 Kg/cm2 ó 18,0 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 23,0% Limte Liquido: 23,2% Limite Plastico: 8,8% Indice de Plasticidad: 14,4 % CLASIFICACION AASHTO A - 4
7,00						
7,50						
8,00						
8,50						
9,00						
9,50						
10,00						Oscar Florian.

OSCAR G. FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NORMA INV E 123	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	2
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	1
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	0,70 - 3,0 mts.
Fuente:	TOMADA IN SITU. SECTOR 1	**Fecha:**	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMOSA DE PLASTICIDAD MEDIA. CAFÉ CLARO	**Hoja :** 1	**De:** 2

Peso seco antes de lavar: 130 **Gramos** | **Peso seco despues de lavar:** 47,2 **Gramos**

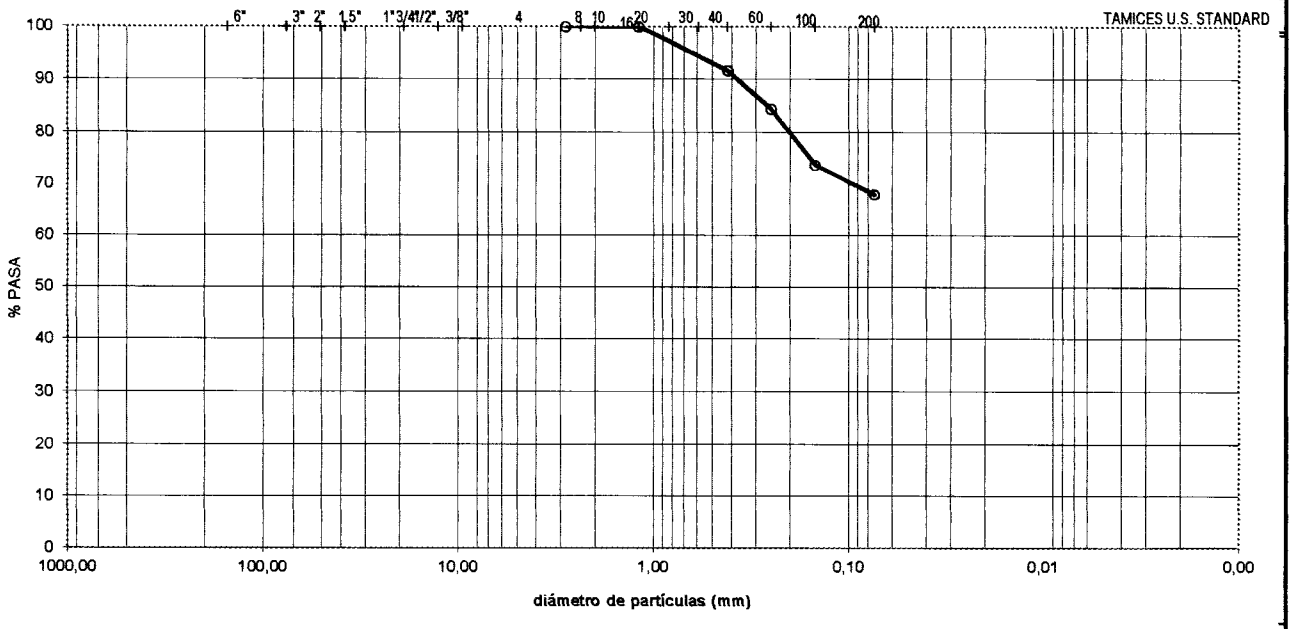
Tamiz Normal	Tamiz alternati.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa
2,83	No. 8				
1,19	No. 16				
0,420	No. 40	10,8	8,3	8,3	92
0,250	No. 60	9,4	7,2	15,5	84
0,149	No. 100	14,1	11	26,4	74
0,074	No 200	7,4	5,7	32,1	67,9
Fondo		88,3	67,9	100,0	
Total					

Especifica.	

Humedad Natural (%):	17,7
Límite Líquido (%):	32,7
Límite Plástico (%):	13,1
Índice de Plasticidad (%):	19,6

Clasificación AASTHO	A - 6
Clasificación USC:	CL
Índice de grupo:	10

$C_u = D_{60} / D_{10}$ =	
$C_g = (D_{30}^2)/(D_{60}*D_{10})$ =	



Observaciones:

Grava:	
Arena:	23,8
Fino:	67,9

Revisó:

Aprobó: Oscar Florian.

OSCAR G. FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	LIMITES DE ATTERBERG NORMAS INV E 125 - INV E 126	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	2
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	1
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	0,70 - 3,0 mts.
Fuente:	TOMADA IN SITU. SECTOR 1	**Fecha:**	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMOSA DE PLASTICIDAD MEDIA. CAFÉ CLARO	**Hoja:** 2 **De:**	2

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes	34	28	19	17
Recipiente No:	56	31	19	15
P_1	26,28	33,02	35,75	30,66
P_2	24,12	29,07	31,06	25,86
P_3	17,27	16,95	16,96	11,8
% Humedad	31,5	32,6	33,3	34,1

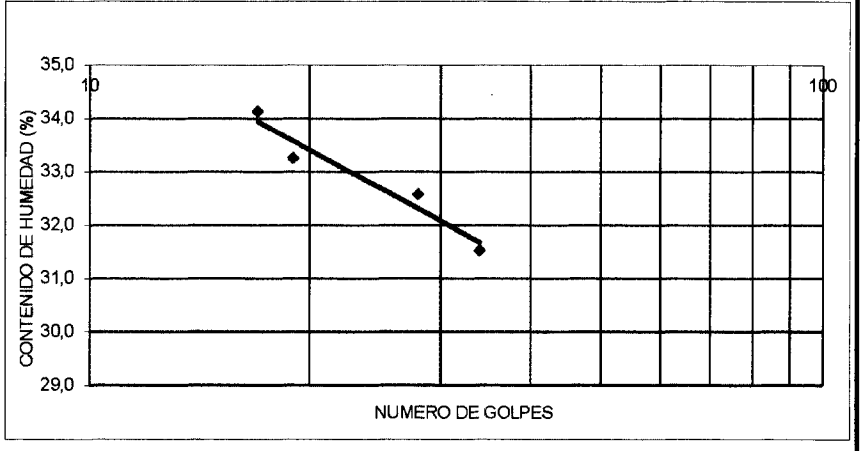
LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:	36	52		
P_1	21,53	21,27		
P_2	20,43	20,15		
P_3	12,09	11,53		
% Humedad	13,2	13,0		

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	7			
P_1	227,9			
P_2	201,8			
P_3	54,2			
% Humedad	17,7			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	32,7
LÍMITE PLÁSTICO (%):	13,1
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	19,6

ÍNDICE DE GRUPO:	10
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 6
CLASIFICACIÓN USC:	CL

% PASA 200	67,9

Observaciones:

Revisó:

Aprobó:

OSCAR G. FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	GRAVEDAD ESPECIFICA DE AGREGADOS FINOS NORMA. INVE - 222	ESTUDIOS DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETO

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	2
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	1
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	0,70 - 3,0 m
Descripción del material:	ARCILLA LIMO ARENOSA COLOR CAFÉ CLARO	**Fecha:**	MARZO DE 2021

Pruebas	1	2	3	4	5	6
Tx (°C)	24	24				
Picnómetro o frasco No.	7	5				
Wa (g)	657,1	674,7				
Wb (g)	700	708				
Wo (g)	109,5	110,4				
Wo + Wa - Wb	66,6	77,1				
$Gs_{Tx} = \frac{Wo}{Wo+Wa-Wb}$	1,644	1,432				
K	0,9991	0,9991				
$Gs_{20^\circ} = K \times Gs_{Tx}$	1,643	1,431		Gs Promedio (gr/cc) =		**1,538**

Wa: Peso del pignómetro lleno con agua a la temperatura Tx (g)
Wb: Peso del pignómetro con agua y muestra (g)
Wo: Peso seco de la muestra (g)
Tx: Temperatura del agua y la muestra en el momento de determinar Wb (oC)
Gs_{Tx}: Gravedad específica a la temperatura Tx
K: Factor de corrección
Gs_{20°: Gravedad específica a 20°C
Nota: Las pruebas no deben variar mas de 0.02 en gravedad específica

Temperatura (°C)	Densidad relativa del agua	Factor de corrección
15	0,99913	1,0008
16	0,99897	1,0007
17	0,99880	1,0006
18	0,99862	1,0004
19	0,99843	1,0002
20	0,99823	1,0000
21	0,99802	0,9998
22	0,99780	0,9996
23	0,99757	0,9993
24	0,99733	0,9991
25	0,99707	0,9988
26	0,99681	0,9986
27	0,99654	0,9983
28	0,99626	0,9980
29	0,99597	0,9977
30	0,99568	0,9974

Observaciones:

Revisó:

Aprobó:

OSCAR G. FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NORMA INV E 123	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	2
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	2
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	3,0 - 6,0 mts
Fuente:	TOMADA IN SITU. SECTOR 1	**Fecha:**	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMOSA DE PLASTICIDAD BAJA,MAL GRADADA	**Hoja :** 1	**De:** 2

Peso seco antes de lavar: 99 **Gramos** | **Peso seco despues de lavar:** 32,7 **Gramos**

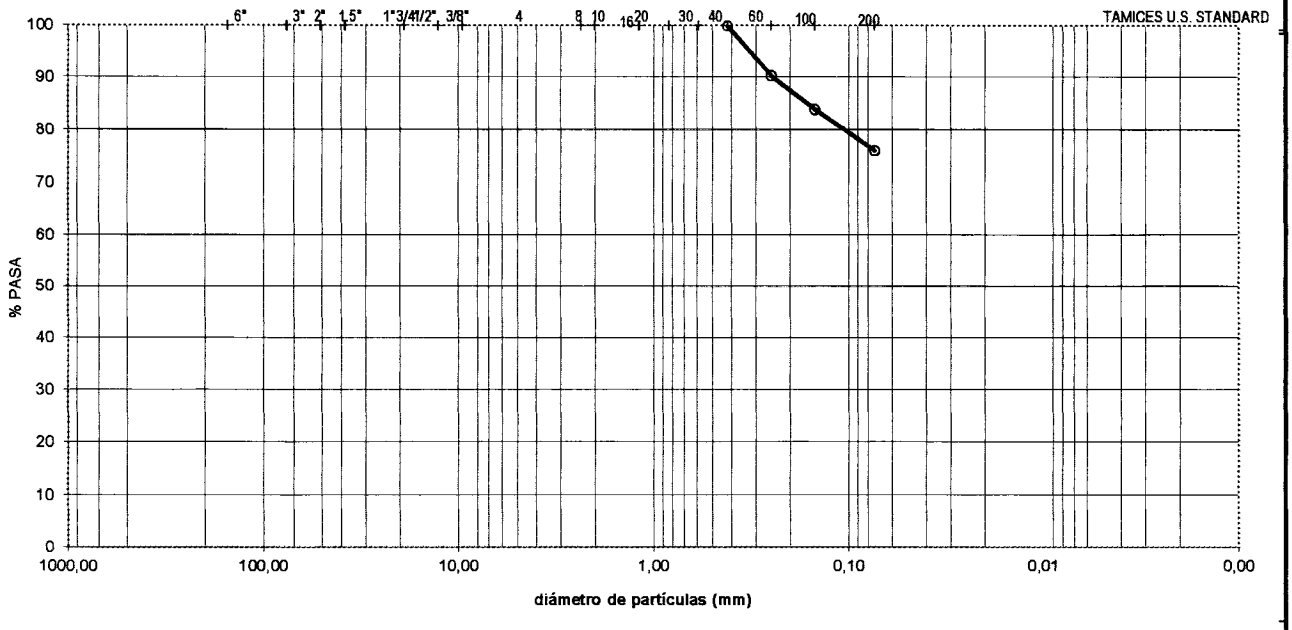
Tamiz Normal	Tamiz alternati.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa
0,420	No. 40				100
0,250	No. 60	9,6	9,7	9,7	90
0,149	No. 100	6,3	6	16,1	84
0,074	No 200	7,8	7,9	23,9	76,1
Fondo		75,3	76,1	100,0	
Total					

Especifica.	

Humedad Natural (%):	23,0
Límite Líquido (%):	23,2
Límite Plástico (%):	8,8
Índice de Plasticidad (%):	14,4

Clasificación AASTHO	A - 4
Clasificación USC:	CL
Índice de grupo:	10

$C_u = D_{60} / D_{10}$ =	
$C_g = (D_{30}^2)/(D_{60}*D_{10})$ =	



Observaciones:

Grava:	
Arena:	23,9
Fino:	76,1

Revisó: **Aprobó:**

OSCAR G. FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	LIMITES DE ATTERBERG NORMAS INV E 125 - INV E 126	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	2
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	2
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	3,0 - 6,0 mts.
Fuente:	TOMADA IN SITU. SECTOR 1	**Fecha:**	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMOSA DE PLASTICIDAD BAJA,MAL GRADADA	**Hoja:**	2 **De:** 2

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes	44	34	26	18
Recipiente No:	2	8	15	46
P_1	31,1	32,2	32,45	31,47
P_2	27,74	28,29	29,24	27,69
P_3	12,07	11,13	15,38	11,81
% Humedad	21,4	22,8	23,2	23,8

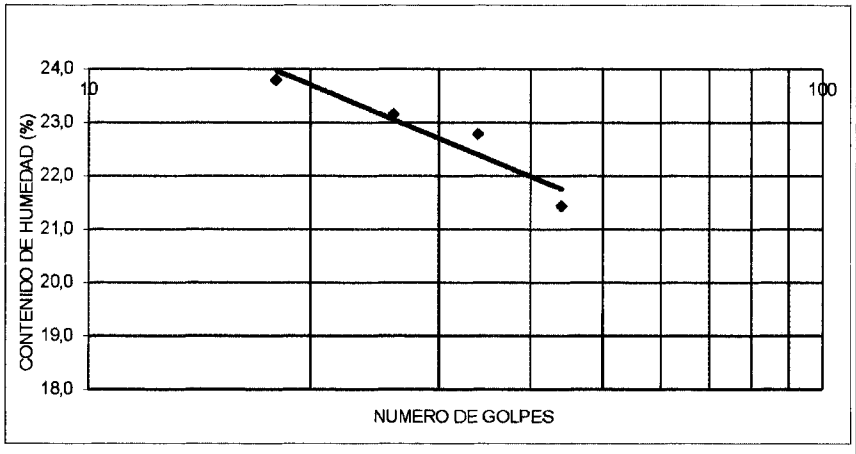
LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:	14	19		
P_1	24,50	25,20		
P_2	23,94	24,50		
P_3	16,96	17,16		
% Humedad	8,0	9,5		

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	6			
P_1	166			
P_2	146,3			
P_3	60,7			
% Humedad	23,0			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	23,2
LÍMITE PLÁSTICO (%):	8,8
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	14,4

ÍNDICE DE GRUPO:	10
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 4
CLASIFICACIÓN USC:	CL

% PASA 200	76,1

Observaciones:

Revisó:

Aprobó:

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

5.2 Categoría de la unidad de Construcción. La clasificación por categorías de las unidades de construcción se define en función del número de niveles y de la carga máxima de servicio, como lo estipula en la tabla H.3.1-1. De la NSR-10.

Tabla H.3.1-1
Clasificación de las unidades de construcción por categorías

Categoría de la unidad de construcción	Según los niveles de construcción	Según las cargas máximas de servicio en columnas (kN)
Baja	Hasta 3 niveles	Menores de 800 kN
Media	Entre 4 y 10 niveles	Entre 801 y 4,000 kN
Alta	Entre 11 y 20 niveles	Entre 4,001 y 8,000 kN
Especial	Mayor de 20 niveles	Mayores de 8,000 kN

Suelo Tipo D (ver análisis)

Durante el trabajo de campo, se ejecutaron las siguientes acciones:

- Toma de muestras de tipo inalteradas en los sondeos seleccionados para realizarle los ensayos de laboratorio respectivos (Extracción de bloques de suelo).

- Descripción de las características físicas de las muestras: consistencia, color.

- Determinación de la estratigrafía del subsuelo, en los sondeos excavados.

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

6. CARACTERISTICAS GEOLOGICA LOCAL:

6.1 GEOLOGÍA

Dentro del área que ocupa el municipio de Anzoátegui se presenta un grupo de rocas muy variado en edad y composición, característicos del ambiente geológico del eje y flanco este de la cordillera central.

Se encuentran rocas que datan desde los Precámbricos hasta importantes depósitos cuaternarios del holoceno. Existen rocas Ígneas como plutónicas y volcánicas; Metamórficas como esquistos, anfibolitas y neises y Sedimentarias como consolidadas y depósitos cuaternarios.

En general, las formaciones litológicas representan una disposición estructural que sigue la tendencia regional N-NE. La distribución real de las unidades litológicas está relativamente relacionada con su ubicación geográfica, lo cual asociado con los factores climáticos, genera paisajes muy heterogéneos.

En la parte oriental, el subsuelo está formado por cuarzodioritas del Batolito de Ibagué; en la parte central, rocas metamórficas; neises anfibolitas del Precámbrico y esquistos paleozoicas.

Al occidente se encuentra el Batolito del bosque, de edad terciaria y los depósitos terciarios y cuaternarios originadas por la actividad del volcán Nevado del Tolima; al suroeste, también se destacan los esquistos paleozoicos.

7. INVESTIGACION DE CAMPO:

La investigación de campo se desarrolla sobre la base de DOS (02) sondeos, a profundidades descritas en los perfiles estratigráficos, desarrollando además penetración continua con el **SPT** hasta las profundidades indicadas.

Se recolectaron muestras inalteradas y alteradas para la realización de los siguientes ensayos:

1. Humedad Natural.
2. Granulometría por lavado sobre el tamiz No. 200
3. Limites de Consistencia (límite líquido, Limite Plástico, Índice de Plasticidad).
4. Clasificación de los suelos por medio de los métodos de la ***U.S.C*** y la ***AASHTO***.

8. ESTRATIGRAFIA

8.1 SONDEO No. 1

Profundidad 6.0 mts.

- Capa Inicial
  De 0.0 - 0.70 mts
  SE INICIA SONDEO CON MATERIAL DE RELLENO TIPO PRODUCTO DE DESLIZAMIENTO, CON PRESENCIA DE TIERRA NEGRA, ESCOMBROS, CONTAMINADO.

- Capa No. 1
  De 0.70 – 3.0 mts
  ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CLARO, DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA. CONTENIDO DE ARENA (22,4%). ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.

- Capa No. 2
  De 3.0 – 5.0 mts
  ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CLARO, DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA. CON PRESENCIA DE ARENA (22.6%). ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.

- Capa No. 3
  De 5.0 – 6.0 mts
  ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CLARO, DE CONSISTENCIA COMPACTA. CON PRESENCIA DE CONTENIDO DE ARENA (27.6%). ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.

8.2 SONDEO No. 2

Profundidad 6.0 mts.

- Capa Inicial
  De 0.0 - 0.70 mts
  SE INICIA SONDEO CON MATERIAL DE RELLENO TIPO ORGANICO, CON PRESENCIA DE TIERRA NEGRA, ESCOMBROS Y ROCAS. CONTAMINADO.

- Capa No. 1

  De 0.70 - 3.0 mts

  ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CLARO, DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA. CONTENIDO DE ARENA (23,8%). ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.

- Capa No. 2

  De 3.0 - 6.0 mts

  ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CLARO, DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA. CON PRESENCIA DE ARENA (23.9%). ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.

9. CARACTERISTICAS DEL SUELO:

Estos suelos aparecen por toda la zona del área donde se pretende realizar el proyecto. Estos suelos son Arcillas limo arenosas de consistencia blanda a semi compactas, los cuales presentan espesores considerables y son aptos para el desplante de este tipo de estructura. A una profundidad de 0.0 - 0.70 mts, se encuentra relleno tipo deslizamiento y construcción, tierra negra, material fino contaminado, etc; 0,80 mts, suelos Arcillo Limo Arenoso semi compactos con humedad natural promedio de 17% al 23%; estos suelos clasificados como CL como muestra los perfiles estratigráficos, presentan las siguientes características geotécnicas:

9.1 Características Geotécnicas De Los Suelos CL

- *Permeabilidad En Estado Compacto: imp*ermeable, *Resistencia Al Corte En Estado Compacto y Saturado: Regular*
- *Compresibilidad En Estado Compacto y Saturado:* Media,

- *Facilidad De Tratamiento En Obra:* Buena a regular,
- *Valor Como Fundación: Aceptable a* Bueno.

Según la tabla No. 1 de la norma "Determinación De Suelos Expansivos", INVE 132; y los datos arrojados de los ensayos de laboratorio (LL, IP), que se muestran en las tablas de ensayos de laboratorio, la zona donde se adelantará el proyecto, posee un grado de expansión **BAJO.**

TABLA No.1

Grado de Expansión	LL %	IP %	τ nat (Ton/pie^2)
Elevado	> 60	> 35	> 4
Marginal	50-60	25-35	1.5-4
Bajo	< 50	< 25	< 1.5

- Los suelos encontrados en la zona donde se adelantará el proyecto no presentan características de **SUELOS DISPERSIVOS**, ya que no se evidencio erosiones en forma de túneles, hondonadas profundas.

- Los suelos encontrados en la zona donde se adelantará el proyecto no presentan características de **SUELOS COLAPSABLES**, ya que son suelos de tipo arcilla.

10. ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (SPT):

Su finalidad es el de estimar el grado de densificación de los suelos. Consiste en los siguientes pasos:

- Realizar una perforación de 6 a 20 CMS. De Diámetro.
- Insertar la toma muestras del SPT, denominado muestrador de cuchara partida.

- Hincar la muestra dentro del fondo de la perforación mediante energía proporcionada por un martillo de 64 Kg. (140 lb.). de peso.
- La altura de caída del martillo libremente debe ser de 76 CMS. (30").
- Se recupera la muestra del muestrador a una distancia de 45 CMS., registrando el número de golpes del martillo por cada 15 CM. De intervalo.

11. CALCULO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION NO CONFINADA.

N = Numero de Golpes * Factor de Corrección Por peso del martillo.

N = 75 * 0.31

N^1 = 23 golpes

Consistencia = Semi Compacta

qu = 1.50 (Kg. /Cm^2) "capacidad portante encontrada in situ N_{campo}"

Donde:

qu = Resistencia a la Compresión no confinada.

N^1 = Resultado ensayo SPT.

11.1 CORRECCION DE LOS DATOS DEL ENSAYO:

$$N_{60} = \frac{E_m \times C_B \times C_S \times C_R \times N}{0.60}$$

Donde:

[1] Geotecnia Vial, Parte II "REVISION DE INGENIERIA DE CIMENTACIONES". El Ensayo SPT.

E_m = Valor corregido de N del SPT por el procedimiento de Campo.

C_B = Corrección Por diámetro de sondeo.

C_S = Corrección por el muestrador.

C_R = Corrección por la longitud de la barra de perforación.

N = Valor medido del SPT.

$$N_{60} = \frac{0.50 \times 1.0 \times 1.0 \times 0.75 \times 23}{0.60}$$

N_{60} = 14.0 golpes

qu = 1.50 Kg. /Cm^2 ó 15.0 Ton./m2 "capacidad portante corregida N_{60}"

11.2 ANGULO DE FRICCION INTERNA.

Calculado mediante ensayo de Corte Directo No consolidado No Drenado:

$\Phi = 14°$

$C = 0.25$ Kg/Cms^2

11.3 COEFICIENTES ACTIVOS Y PASIVOS.

$$Kp = \frac{1+Sen\theta}{1-Sen\theta}$$ **Kp = 1.758**

$$Ka = \frac{1-Sen\theta}{1+Sen\theta}$$ **Ka = 0.568**

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

11.4 CAPACIDAD PORTANTE.

$$qL = \frac{(0.4\varphi^* B N\varphi) + (\varphi D^* Nq) + (1.3c^* Nc)}{3.0}$$

$\Theta = 14°$ "Dato obtenido del ensayo corte directo"

$C = 0.25\ Kg/Cm^2$ "Dato obtenido del ensayo corte directo"

$W = 15.0\ \%$

$\varphi = 1.6\ gr/cc$ ó $1.6\ Ton/m^3$ ó $0.0016\ Kg/cm^3$.

$Nc = 10.37$ "ver tabla 11.2 Factores De Capacidad De Carga"

$Nq = 3.59$ "ver tabla 11.2 Factores De Capacidad De Carga"

$N\varphi = 2.29$ "ver tabla 11.2 Factores De Capacidad De Carga"

$B = 1.0$ mts ó 100 cms.

$L = 1.0$

$D = 1.80$ mts ó 180 cms.

$$qL = \frac{(0.4\varphi^* B N\varphi) + (\varphi D^* Nq) + (1.3c^* Nc)}{3.0}$$

$qL=\{(0.4*0.0016Kg/cm^3)*(100cm*2.29)\}+\{(0.0016Kg/cm^3*180cm)*(3.59)\}+(1.3*0.25Kg/cm^2*10.37)$

$qL = (0.00064Kg/cm^3 * 306\ cm)+(0.288\ Kg/cm^2 * 3.59)+(3.3702\ Kg/cm^2)$

$qL = 0.1465\ Kg/cm^2 + 1.0339\ Kg/cm^2 + 3.3702\ Kg/cm^2$

qL = (a 1.80 mts) = 4.5506 Kg/cm^2 ***Fs = 3.0***

q (adm) = 1.5168 Kg/cm^2

q (diseño) = 15.168 Ton/m^2

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

Tabla N0. 11.2 FACTORES DE CAPACIDAD DE CARGA[2]

ϕ	N_c	N_q	$N\mu$
0	5.14	1.0	0.0
2	5.63	1.20	0.15
4	6.19	1.43	0.34
6	6.81	1.72	0.57
8	7.53	2.06	0.86
10	8.35	2.47	1.22
12	9.28	2.97	1.69
14	10.37	3.59	2.29
16	11.63	4.34	3.06
18	13.10	5.26	4.07
20	14.83	6.40	5.39
22	16.88	7.82	7.13
24	19.32	9.60	9.44
26	22.25	11.85	12.54
28	25.80	14.72	16.72
30	30.14	18.40	22.40
32	35.49	23.18	30.22
34	42.16	29.44	41.06
36	50.59	37.75	56.31
38	61.35	48.93	78.03
40	75.31	64.20	109.41
42	93.71	85.38	1155.55
44	118.37	115.31	224.64
46	152.10	158.51	330.35
48	199.26	222.31	496.01
50	266.89	319.07	762.89

[2] Fundamentos De Ingeniería De Cimentaciones, Jesús Ayuso Muñoz, Alfonso Caballero Repullo, Francisco Pérez García. Capitulo X, Pagina 307.

12. RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACION

Cuando se realice el diseño estructural de los elementos del proyecto debe tenerse en cuenta que:

- Estas deben ser superficiales, con profundidad de desplante en suelo firme.
- En las cimentaciones, los esfuerzos trasmitidos por las fundaciones deben ser de tal magnitud que no se presente una falla por cizalladura en el terreno.
- Los asentamientos que ocurran por consolidación, sean compatibles con la rigidez de la estructura. En virtud de las características índices de los materiales encontrados durante la exploración, se descarta, para las cargas estimadas la ocurrencia de asentamientos importantes mientras la cimentación se realice por debajo del lleno antrópico y la cobertura de materia orgánica, que presenta gran compresibilidad y son suceptibles a grandes deformaciones, de este modo los escasos asientos presentados serán de tipo inmediato y durante el proceso constructivo.
- Para el caso de cimientos profundos y superficiales, los factores de seguridad a la falla se deben justificar teniendo en cuenta: la magnitud de la obra, las consecuencias de la falla y la calidad de la información disponible respecto al subsuelo. Según la norma, se deben utilizar factores mínimos de 2.0 para carga muerta más carga viva máxima, de 3.0 para carga muerta más carga viva normal y de 1.2 para carga muerta más carga viva normal y el sismo de diseño.

- Dadas las características del subsuelo investigado y del Proyecto a ejecutar, se ha contemplado tan solo la alternativa de cimientos superficiales tipo placa en concreto hidráulico.
- Se calcula el valor de capacidad portante con un nivel de desplante de -1.80 m, El valor de capacidad portante mínimo para esta profundidad es igual a 1.5168 kg/cm2.
- Es de suma importancia el uso de filtros y drenes para el manejo de aguas superficiales y así evitar humedades superiores a la natural del terreno.
- No se encontró nivel freático en ninguno de los sondeos realizados.
- Se recomienda retirar el material orgánico encontrado hasta -0.70 metros de profundidad y descargar la cimentación a una profundidad de –1.80 mts.

13. FACTOR SISMICO DEL SUELO:

Debido a experiencias obtenidas en muchos eventos sísmicos, las condiciones locales del suelo afectan las características del movimiento del terreno y por lo tanto tienen gran influencia en los efectos que el temblor produce en las estructuras localizadas en la superficie. El espectro de respuesta es uno de los parámetros descriptivos de un sismo que se ve más afectado por las condiciones locales del suelo subyacente. Debido a que el espectro es la herramienta que se utiliza en el diseño sísmico a través de la metodología propuesta por la NSR/10, es muy importante poder definir la influencia que pueda tener el tipo de perfil de suelo en la respuesta de edificaciones localizadas sobre el. De acuerdo a los criterios establecidos en el título A, la clasificación del perfil de suelo

se basa en los valores de los parámetros del suelo de los 30m superiores. De acuerdo con los efectos locales descritos en el NSR-10 y el mapa de amenaza sísmica de Colombia, se puede determinar la clasificación del perfil en base a la velocidad de cortante, el número de golpes del ensayo SPT y de las características de resistencia al corte promedio, humedad y plasticidad.

Para el presente estudio no se llevó a cabo pruebas geofísicas que permitan conocer las velocidades de ondas de corte ni se llevaron a cabo ensayos de penetración estándar que permitan relacionar la resistencia a la penetración con las velocidades de onda. Por lo anterior se determina el perfil de suelo en base a la resistencia al corte no drenado del suelo, como lo permite el NSR-10. Según NSR-10, CAPITULO A.2.4.3.2 – Numero medio de golpes del ensayo de penetración estándar, el tipo de perfil del suelo se calcula por la siguiente expresión.

$$\bar{N} = \frac{\sum_{i=1}^{n} d_i}{\sum_{i=1}^{n} \frac{d_i}{N_i}} \qquad \text{(A.2.4.2)}$$

Donde:

$$\sum_{i=1}^{n} d_i = 30 \text{ m siempre}$$

N_i = número de golpes por pie obtenidos en el ensayo de penetración estándar, realizado in situ de acuerdo con la norma ASTM D 1586, haciendo corrección por energía N60, correspondiente al estrato i. El valor de N_i a emplear para obtener el valor medio, no debe exceder 100.

d_i = espesor del estrato i, localizado dentro de los 30 m superiores del perfil

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 – 78 - 58
foiam@yahoo.es

$$\overline{N_1} = \frac{30}{\frac{2.30}{4.34} + \frac{2.0}{4.96} + \frac{1.0}{5.27}} = \overline{N} = 26.71$$

$$\overline{N_2} = \frac{30}{\frac{2.30}{4.96} + \frac{3.0}{5.27}} = \overline{N} = 29.04$$

$$\overline{N_{TOTAL}} = N_1 + N_2 \qquad \overline{N_{TOTAL}} = 27.87$$

El perfil del suelo D, caracterizado por la presencia de depósitos estables de arcillas o suelos no cohesivos, con una velocidad de onda cortante entre 180 y 360 m/s.

Tabla A.2.4-1
Clasificación de los perfiles de suelo

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\overline{V}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s > $\overline{V}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s> $\overline{V}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\overline{N} \geq 50$, o $\overline{s}_u \geq 100$ kPa (≥1 kgf/cm²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	360 m/s > $\overline{V}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de las dos condiciones	$50 > \overline{N} \geq 15$, o 100 kPa (≥1 kgf/cm²) > $\overline{s}_u \geq 50$ kPa (≥0.5 kgf/cm²)
E	Perfiles que cumplen el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s > $\overline{V}_s$
	perfil que contiene un espesor total **H** mayor de 3 m de arcillas blandas	IP > 20 $w \geq 40\%$ 50 kPa (≤0.50 kgf/cm²) > $\overline{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo **F** requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: **F**$_1$ — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como: suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. **F**$_2$ — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (**H** > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). **F**$_3$ — Arcillas de muy alta plasticidad (**H** > 7.5 m con Índice de Plasticidad **IP** > 75) **F**$_4$ — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (**H** > 36 m)	

Nota: Según NSR-10, en la tabla A.2.4-1 clasificación de los perfiles del suelo, y tabla A.2.4-2 criterios para clasificar suelos dentro de los perfiles C;D;E; el tipo de perfil del suelo estudiado clasifica como D, ya que según numeral A.2.4.3 el parámetro del número medio de golpes del ensayo de Penetración estándar esta entre 15 golpes/pie y velocidad de onda cortante entre 180 y 380 m/s.

Tabla A.2.4-2
Criterios para clasificar suelos dentro de los perfiles de suelo tipos C,D o E

TIPO DE PERFIL	V_S	N o N_{ch}	S_u
C	Entre 380 y 780 m/s	Mayor que 50	Mayor que 100 Kpa
D	Entre 180 y 380 m/s	Entre 15 y 50	Entre 100 y 50 Kpa
E	Menor de 180 m/s	Menor de 15	Menor de 50 Kpa

Nota: *Según Norma NSR-10, Figura A-2-3-2 Mapa de valores de Aa, el municipio de Anzoátegui se encuentra clasificada en la región 4, con un valor de* ***Aa = 0.20*** *y según Figura A-2-3-3 Mapa de valores de Av, el municipio de Anzoátegui se encuentra en la región 4, con un valor de* ***Av=0.20.***

Departamento del Tolima

Municipio	Código Municipio	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica	A_e	A_d
Ibagué	73001	0.20	0.20	Intermedia	0.15	0.08
Alpujarra	73024	0.25	0.25	Alta	0.14	0.07
Alvarado	73026	0.20	0.20	Intermedia	0.13	0.07
Ambalema	73030	0.20	0.20	Intermedia	0.10	0.06
Anzoátegui	73043	0.20	0.20	Intermedia	0.13	0.08
Armero	73055	0.20	0.20	Intermedia	0.10	0.06
Ataco	73067	0.25	0.20	Alta	0.07	0.04
Cajamarca	73124	0.20	0.20	Intermedia	0.14	0.08
Carmen Apicalá	73148	0.25	0.20	Alta	0.11	0.05
Casabianca	73152	0.20	0.20	Intermedia	0.16	0.08

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 – 78 - 58
foiam@yahoo.es

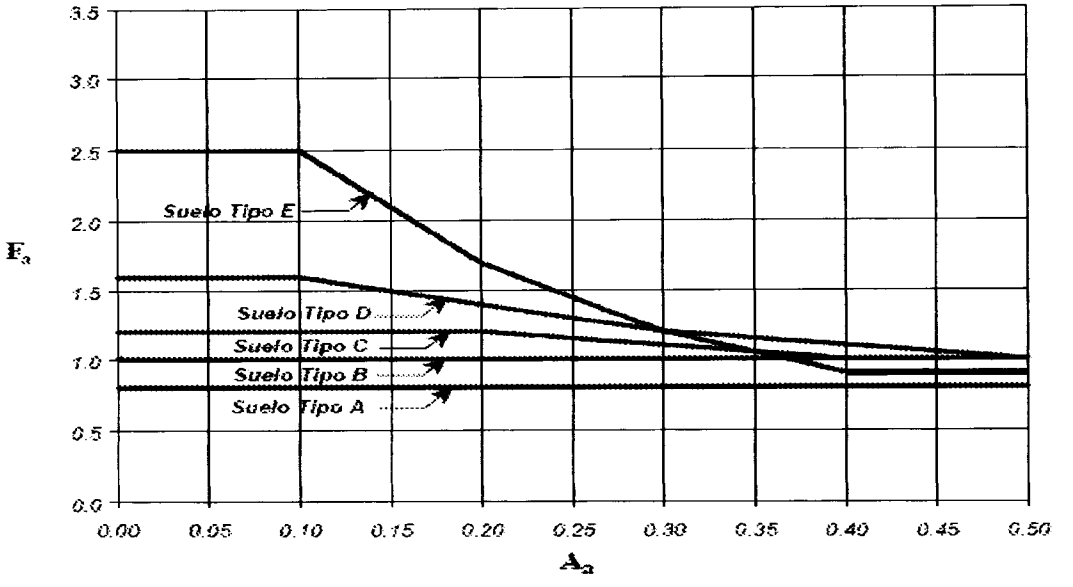


Figura A.2.4-1 - Coeficiente de amplificación F_a del suelo para la zona de periodos cortos del espectro

Nota: *Con el valor de Aa = 0.20, intersecto la línea "**Suelo Tipo D**", y obtengo el valor de **Fa = 1.4***

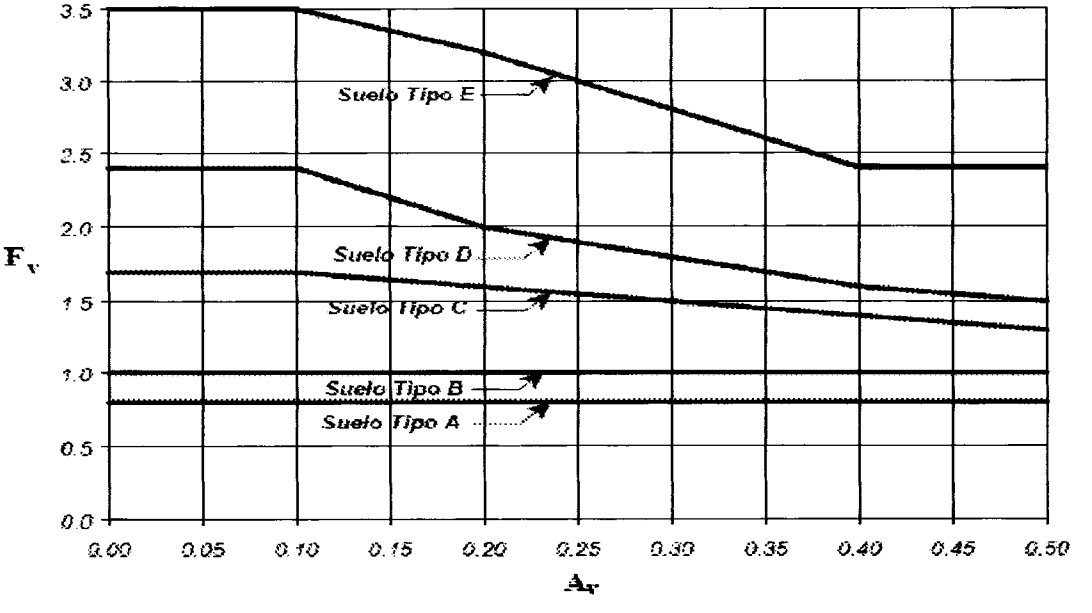


Figura A.2.4-2 — Coeficiente de amplificación F_v del suelo para la zona de periodos intermedios del espectro

Nota: *Con el valor de Av = 0.20, intersecto la línea "**Suelo Tipo D**", y obtengo el valor de **Fv = 2.0***

14. EFECTOS SISMICOS LOCALES:

Para el diseño sismorresistente es recomendable tener en cuenta los siguientes parámetros:

- Tipo de Suelo: D
- Zona Amenaza Sísmica: Intermedia
- Aa: 0.20
- Fa: 1.4
- Av: 0.20
- Fv: 2.0

15. RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION:

- Para la construcción de las zapatas o cualquier otro sistema seleccionado, se deben efectuar excavaciones manuales hasta el nivel de fundación buscando el estrato seleccionado, verificando que no exista material orgánico o con presencia de raíces.
- Una vez fundidos los cimientos, se debe rellenar con recebo de buenas características previa aprobación de la interventoría.
- Inmediatamente terminadas las excavaciones para la construcción de la cimentación las mismas deberán protegerse el fondo con un solado de concreto pobre de según la norma NSR-10, para evitar el remoldeo y la alteración de las propiedades físico-mecánicas del suelo de fundación por acción de las lluvias y el intemperismo.

- Las excavaciones no deben quedar expuestas por mucho tiempo después de su ejecución, para evitar que las paredes de las mismas se desprendan, sin embargo, no se considera necesario entibar durante el proceso de fundida de la cimentación.
- Para fundir pisos en concreto, se debe limpiar y colocar una capa de recebo entre el concreto y el suelo de fundación.
- El material de relleno por encima de la cimentación debe ser de tipo recebo seleccionado y compactado por medio mecánico (saltarín).
- En la medida en que alcance el nivel de cimentación del proyecto, verifique que el material encontrado cumple con las condiciones contempladas en el diseño.
- Evitar la alteración del suelo lo menos posible, sobre todo con maquinaria pesada.
- Es recomendable empezar las obras de cimentación en época seca, y en lo posible comenzar lo mas rápido después de realizada la excavación del terreno.
- Los suelos encontrados son buenos para cimentar, siempre y cuando se controle el flujo de agua y el confinamiento.
- Es recomendable diseñar vigas de amarre en los dos sentidos de la estructura.
- No colocar ningún tipo de estructura sobre un relleno mal compactado, ya que puede ocasionar consolidación en la estructura.
- El material con el cual se debe tapar la cimentación, debe ser recebo compactado en capas de 20 CMS de espesor.

16. CONCLUSIONES:

- Se calcula el valor de capacidad portante con un nivel de desplante de -1.80 m, El valor de capacidad portante mínimo para esta profundidad es igual a 1.5168 kg/cm2.
- Se recomienda retirar el material orgánico encontrado hasta -0.70 metros de profundidad y descargar cimentación a -1.80 mts.
- Se recomienda retirar el material orgánico encontrado hasta la profundidad recomendada en cada sondeo y descargar cimentación a las respectivas profundidades.
- No se requieren obras especiales de drenaje, salvo no permitir que se llene de agua las excavaciones para cimentaciones y se recomienda construir las obras de drenaje usuales para manejo de aguas lluvias en cubiertas.
- Bajo las cargas recomendadas de diseño, no se esperan asentamientos totales o diferenciales que afecten la estructura, ya que los rangos están dentro de lo tolerado por la norma NSR 10.
- Si se encuentran lentes de material con componentes orgánicos o bajas condiciones de resistencia, deben ser retirados y reemplazados por recebo.

Atentamente;

OSCAR GABRIEL FLORIAN HUERTAS
INGENIERO CIVIL
Esp. Gestión Ambiental – Evaluación Impacto Ambiental
Matr. Prof. 70202155311 TLM

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 – 78 - 58
foiam@yahoo.es

REGISTRO

FOTOGRAFICO

SONDEOS

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 – 78 - 58
foiam@yahoo.es



FOTO No. 1.



FOTO No. 2.

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 – 78 - 58
foiam@yahoo.es

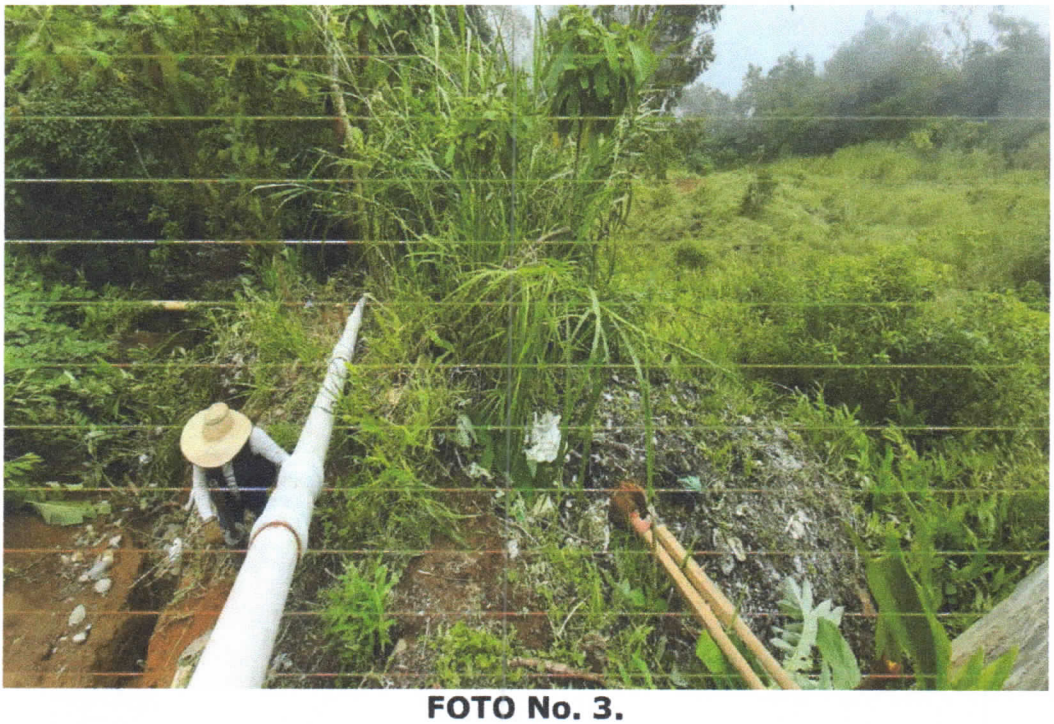


FOTO No. 3.



FOTO No. 4.

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

PERFIL

ESTRATIGRAFICO

ENSAYOS DE

LABORATORIO

OSCAR G. FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	**REGISTRO DE EXPLORACION DE CAMPO**	**ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS**

SONDEO No. 1	**SECTOR:** VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL		
PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO		
EMPRESA:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**SUPERVISO:**	Ing. Oscar Florian
PROFUNDIDAD TOTAL:	6,0 mts.	**PERFORADOR:**	FREDY BRIÑEZ
PROFUNDIDAD NIVEL FREATICC	*0,0 mts*	**FECHA:**	MARZO DE 2021
COORDENADAS:	**N: 1003928 ; E: 887159**	SECTOR No. 1	**Hoja** 1 **de** 1

ARENA · GRAVA · ARCILLA · ORGANICO · LIMO

ELEV. / PROF.	ESTRATOS	MUESTRA No.	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACION U.S.C	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
0,0					**SUPERFICIE**	
0,70		CAPA INICIAL		MATERIAL ORGANICO	SE INICIA SONDEO CON MATERIAL DE RELLENO TIPO PRODUCTO DE DESLIZAMIENTO, CON PRESENCIA DE TIERRA NEGRA, ESCOMBROS, CONTAMINADO.	NO SE RECUPERO MUESTRA PARA ENSAYOS DE LABORATORIO
2,00		1		C L	ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CLARO, DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA. CONTENIDO DE ARENA (22,4%). ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.	PENETRACION SPT: 6"/18 6"/26 6"/32 N = 14 "CONSISTENCIA SEMI COMPACTA" qu = 1,50 Kg/cm2 ó 15.0 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 17,4% Limte Liquido: 30,4% Limite Plastico: 11,2% Indice de Plasticidad: 19,2 % CLASIFICACION AASHTO A - 6 PESO ESPECIFICO Gs = 1,690 Gr/cc
3,00		2		C L	ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CLARO, DE CONSISTENCIA SEMI COMPACTA. CON PRESENCIA DE ARENA (22.6%). ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.	PENETRACION SPT: 6"/22 6"/29 6"/35 N= 16 "CONSISTENCIA SEMI COMPACTA" qu = 1,60 Kg/cm2 ó 16.0 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 20,6% Limte Liquido: 32,5% Limite Plastico: 8,7% Indice de Plasticidad: 23,8 % CLASIFICACION AASHTO A - 4
5,00						Oscar Florian.

OSCAR G. FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	**REGISTRO DE EXPLORACION DE CAMPO**	**ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS**

SONDEO No.	1	**SECTOR:**	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	ARENA, GRAVA, ARCILLA, ORGANICO, LIMO
PROYECTO:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO			
EMPRESA:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**SUPERVISO:**	Ing. Oscar Florian	
PROFUNDIDAD TOTAL:	6,0 mts.	**PERFORADOR:**	FREDY BRIÑEZ	
PROFUNDIDAD NIVEL FREATICC	*0,0 mts*	**FECHA:**	MARZO DE 2021	
COORDENADAS:	**N: 1003928 ; E: 887159**	SECTOR No. 1	**Hoja** 1 **de** 1	

ELEV. / PROF.	ESTRATOS	MUESTRA No.	PERFIL ESTRATIGRAFICO	CLASIFICACION U.S.C	DESCRIPCION	OBSERVACIONES
5,0					**SUPERFICIE**	
6,00		3		C L	ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA, COLOR CAFÉ CLARO, DE CONSISTENCIA COMPACTA. CON PRESENCIA DE CONTENIDO DE ARENA (27.6%). ALTO CONTENIDO DE HUMEDAD.	PENETRACION SPT: 6"/28 6"/37 6"/42 N= 17 CONSISTENCIA COMPACTA qu= 1,80 Kg/cm2 ó 18.0 Ton/m2 HUMEDAD NATURAL 21,6% Limte Liquido: 30,8% Limite Plastico: 13,9% Indice de Plasticidad: 16,9 % CLASIFICACION AASHTO A - 6
7,00						
8,00						
9,00						
10,00						Oscar Florian.

OSCAR G.FLORIAN. Ingenieria foiam@yahoo.es Tel. 313 825 45 94	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO NORMA INV E 123	ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	1
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	1
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	0,70 - 3,0 mts
Fuente:	TOMADA IN SITU. SECTOR 1	**Fecha:**	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA	**Hoja :** 1	**De:** 2

Peso seco antes de lavar: 121,9 **Gramos** | **Peso seco despues de lavar:** 25,8 **Gramos**

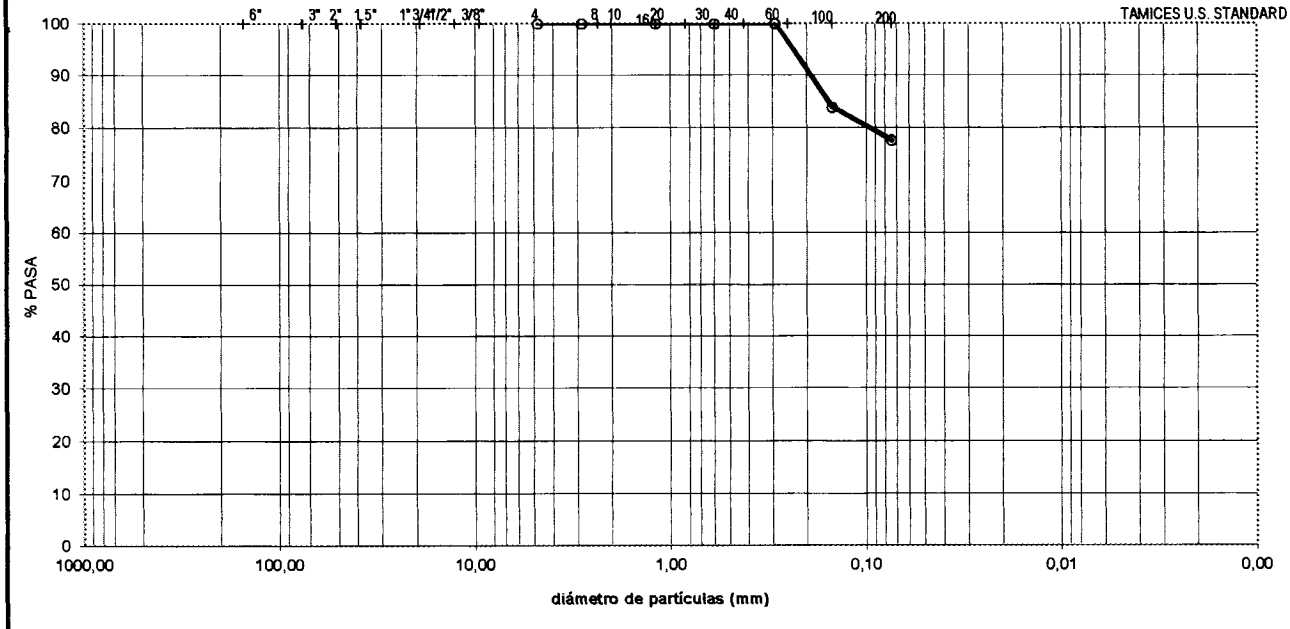
Tamiz Normal	Tamiz alternati.	Peso Retenido	% Retenido	% retenido acumulado	% Pasa
4,76	No. 4				
2,83	No. 8				100
1,19	No 16				100
0,595	No 30				100
0,291	No 50				100
0,149	No 100	19,6	16	16,1	84
0,074	No 200	7,7	6,3	22,4	77,6
Fondo		94,6	77,6	100,0	
Total		121,9			

Especifica.	

Humedad Natural (%):	17,4
Límite Líquido (%):	30,4
Límite Plástico (%):	11,2
Índice de Plasticidad (%):	19,2

Clasificación AASTHO	A - 6
Clasificación USC:	CL
Índice de grupo:	12

$C_u = D_{60} / D_{10}$ =
$C_g = (D_{30}^2)/(D_{60}*D_{10})$ =



Observaciones:

Grava:	
Arena:	22,4
Fino:	77,6

Revisó: **Aprobó:**

OSCAR FLORIAN.
Ingenieria
foiam@yahoo.es
Tel. 313 825 45 94

LIMITES DE ATTERBERG
NORMAS INV E 125 - INV E 126

ESTUDIO DE SUELOS PAVIMENTOS Y CONCRETOS

Proyecto:	ESTUDIO DE SUELOS, ESTUDIOS Y DISEÑO CONSTRUCCION MURO	**Sondeo No.**	1
Sector:	VIA EL ECUADOR, ZONA URBANA ANZOATEGUI - TOL	**Muestra No.:**	1
Empresa:	CONSORCIO ANZOATEGUI. Contratista	**Profundidad:**	0,70 - 3,0 mts
Fuente:	TOMADA IN SITU. SECTOR 1	**Fecha:**	MARZO DE 2021
Descripción del material:	ARCILLA LIMO ARENOSA DE PLASTICIDAD MEDIA	**Hoja:**	2 **De:** 2

LÍMITE LÍQUIDO

	1	2	3	4
No. de Golpes	36	29	21	14
Recipiente No:	21	33	56	74
P_1	34,9	34,18	35,19	37,42
P_2	29,84	29,1	29,62	32,51
P_3	12,57	12,09	11,7	17,29
% Humedad	29,3	29,9	31,1	32,3

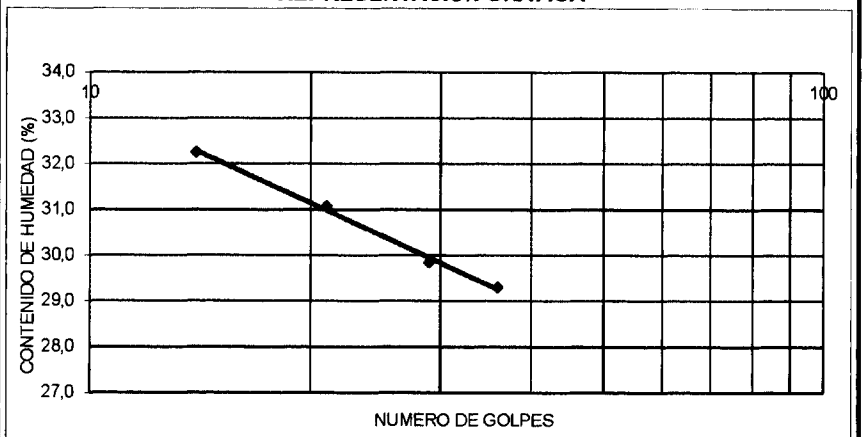
LÍMITE PLÁSTICO

	1	2	3	4
Recipiente No:	26	29		
P_1	21,1	15,19		
P_2	20,1	14,9		
P_3	11,9	12,05		
% Humedad	12,2	10,2		

HUMEDAD NATURAL

	1	2	3	4
Recipiente No:	3			
P_1	98,5			
P_2	84,59			
P_3	4,7			
% Humedad	17,4			

REPRESENTACIÓN GRÁFICA



LÍMITE LÍQUIDO (%):	30,4
LÍMITE PLÁSTICO (%):	11,2
ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%):	19,2

ÍNDICE DE GRUPO:	12
CLASIFICACIÓN AASTHO:	A - 6
CLASIFICACIÓN USC:	CL

% PASA 200	77,6

Observaciones:

Revisó:

Aprobó:

CONSORCIO ANZOATEGUI

ESTUDIO DE SUELOS

AVENIDA GUABINAL No. 79 – 00 TORRE 11 APTO 101 CEL: 3016199792
Correo electrónico: rafaelperezsandoval@gmail.com

CONSORCIO ANZOATEGUI

DOCUMENTOS PROFESIONAL Y MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

AVENIDA GUABINAL No. 79 – 00 TORRE 11 APTO 101 CEL: 3016199792
Correo electrónico: rafaelperezsandoval@gmail.com

CONSORCIO ANZOATEGUI

Yo, OSCAR GABRIEL FLORIAN, identificado con C.C. 93 134 594 de Espinal - Tolima, en mi calidad de **Ingeniero Civil** con Matrícula Profesional No. 70202-155311 TLM, **CERTIFICO** que realicé el **ESTUDIO DE SUELOS**, de conformidad con lo establecido en las normas, leyes y decretos vigentes aplicables a estos diseños y demás normativa existente, para el proyecto **CONTRATAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE MUROS SOBRE LA VIA EL ECUADOR DEL MUNICIPIO DE ANZOATEGUI - TOLIMA** ubicado en **el Municipio de Anzoátegui Tolima.**

Por lo anterior, manifiesto que es viable la construcción del proyecto en el citado predio, siempre y cuando se construyan las obras de acuerdo a los diseños entregados.

En consecuencia, asumo toda la responsabilidad referente a **LOS ESTUDIOS DE SUELOS, y exonero la entidad a la cual se presenta el proyecto de cualquier responsabilidad, civil, penal o administrativa, por cualquier falta u omisión del presente estudio.**

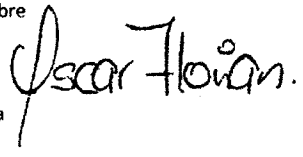
Acepto y reconozco que la revisión efectuada por la entidad a la cual se presenta el proyecto no constituye una aprobación al estudio, sino una verificación del cumplimiento de los Decretos antes mencionados.

Atentamente,

OSCAR GABRIEL FLORIAN

Nombre

Firma



Profesión: Ingeniero Civil
C.C. 93 134 594 de Espinal - Tolima
Matrícula Profesional No. 70202-155311 TLM
Dirección de Correspondencia: Mz G Casa 10 Barrio Los Parrales

AVENIDA GUABINAL No. 79 – 00 TORRE 11 APTO 101 CEL: 3016199792
Correo electrónico: rafaelperezsandoval@gmail.com

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
CEDULA DE CIUDADANIA

93.134.594
FLORIAN HUERTAS
APELLIDOS
OSCAR GABRIEL
NOMBRES





29-SEP-1980
ESPINAL
(TOLIMA)
LUGAR DE NACIMIENTO

1.73 O+ M
ESTATURA G.S. RH SEXO

04-ENE-1999 ESPINAL
FECHA Y LUGAR DE EXPEDICION



A-0100100-00174643011A 1 0010



REPUBLICA DE COLOMBIA

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERIA

COPNIA

MATRICULA PROFESIONAL No.

[redacted]

INGENIERO CIVIL

DE FECHA [redacted]

OSCAR GABRIEL

FLORIAN HUERTAS

C.C. [redacted]

UNIVERSIDAD COOPERATIVA

DE COLOMBIA

PRESIDENTE DEL CONSEJO

REPÚBLICA DE COLOMBIA
COPNIA
Consejo Profesional Nacional de Ingeniería

Certificado de vigencia y antecedentes disciplinarios
CVAD-2021-728349

CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que OSCAR GABRIEL FLORIAN HUERTAS, identificado(a) con CEDULA DE CIUDADANIA 93134594, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERIA CIVIL con MATRICULA PROFESIONAL 70202-155311 desde el 21 de Mayo de 2008, otorgado(a) mediante Resolución Nacional 371.

2. Que el(la) MATRICULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.

3. Que el(la) referido(a) MATRICULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**

4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.

5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veintiocho (28) días del mes de Abril del año dos mil veintiuno (2021).

Rubén Dario Ochoa Arbeláez

Firmal del titular (*)

(*)Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

CONSORCIO ANZOATEGUI

ESTUDIO DE SUELOS

SECTOR 1 – TRAMO PUENTE

AVENIDA GUABINAL No. 79 – 00 TORRE 11 APTO 101 CEL: 3016199792
Correo electrónico: rafaelperezsandoval@gmail.com

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 – 78 - 58
foiam@yahoo.es

ESTUDIO DE SUELOS.
ESTUDIOS Y DISEÑOS
CONSTRUCCION MURO CONTENCION
SOBRE LA VIA EL ECUADOR.
SECTOR 1
ZONA URBANA
MUNICIPIO DE ANZOATEGUI
DEPARTAMENTO DEL TOLIMA.

Ordenó:
CONSORCIO ANZOATEGUI
Contratista

Ejecutó:
OSCAR GABRIEL FLORIAN HUERTAS
INGENIERO CIVIL
Esp. Gestión Ambiental – Evaluación Impacto Ambiental
Matr. Prof. 70202155311 TLM

Ibagué, MARZO 2021

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

TABLA DE CONTENIDO

Pag

1	INTRODUCCION.	5
2	DESCRIPCION GENERAL DE LA ZONA DEL PROYECTO	6
3	OBJETIVOS.	7
4	UBICACIÓN PROYECTO	8
5	TIPO DE PROYECTO	9
6	CARACTERISTICAS GEOLOGICA LOCAL	11
6.1	*GEOLOGÍA*	11
6.2	*GEOLOGIA ESTRUCTURAL*	11
7	INVESTIGACION DE CAMPO	12
8	ESTRATIGRAFIA	12
8.1	SONDEO 1	12
8.2	SONDEO 2	13
9	CARACTERISTICAS DEL SUELO	14
9.1	Características Geotécnicas De Los Suelos CL	15
10	ENSAYO DE PENETRACION ESTANDAR (SPT)	16
11	CALCULO DE LA RESISTENCIA A LA COMPRESION NO CONFINADA	16
11.1	CORRECCION DE LOS DATOS DEL ENSAYO	17
11.2	ANGULO DE FRICCION INTERNA	17

11.3 COEFICIENTES ACTIVOS Y PASIVOS **18**

11.4 *CAPACIDAD PORTANTE* **18**

12 RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO DE LA CIMENTACION **20**

13 FACTOR SISMICO DEL SUELO **21**

14 EFECTOS SISMICOS LOCALES **26**

15 RECOMENDACIONES Y ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION **26**

16 CONCLUSIONES **28**

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

LISTA DE TABLAS O CUADROS

Pag

1 Tabla A.2.5-1. *Valores del Coeficiente De Importancia, I* **9**

2 Tabla H.3.1-1 *Clasificación de las unidades de Construcción por categorías.* **10**

3 Tabla N0. 11.2 Factores De Capacidad De Carga **19**

4 Tabla A.2.4-1. Clasificación De Los Perfiles Del Suelo **23**

5 Tabla A.2.4-2. Criterios para clasificar suelos dentro de los perfiles de suelo tipos C,D o E. **24**

TABLA COORDENADAS SONDEOS
TABLA NIVEL FREATICO

N. SONDEO	COORDENADAS	NIVEL FREATICO
SONDEO 1	N: 1003928 ; E: 887159	----------
SONDEO 2	N: 1003906 ; E: 887165	----------

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

1. INTRODUCCION:

Teniendo en cuenta que se debe enmarcar dentro del reglamento colombiano de diseño y construcción sismo resistentes todas las nuevas edificaciones que se construirán, repararán o que se modificarán en el territorio nacional, se crea la necesidad de realizar el estudio geotécnico para el "**ESTUDIOS Y DISEÑOS CONSTRUCCION MURO CONTENCION SOBRE LA VIA EL ECUADOR, SECTOR 1. ZONA URBANA, MUNICIPIO DE ANZOATEGUI, DEPARTAMENTO DEL TOLIMA.**" En desarrollo del estudio y con el fin de cumplir con los nuevos lineamientos del título H de la Norma Colombiana para el diseño y construcciones sismo resistentes NSR-10 (Decreto 926 de Marzo 19 de 2010), se realizó la definición del proyecto, haciendo una breve descripción de la caracterización física y geográfica del lugar en general, la evaluación y descripción de los materiales encontrados en la exploración del terreno y los resultados de laboratorio, para con estas herramientas ofrecer el diseño de la cimentación de la edificación más adecuada y las recomendaciones locales y generales de manejo de los suelos y construcción del sistema.

El presente informe contiene los resultados del estudio de suelos para los "**ESTUDIOS Y DISEÑOS CONSTRUCCION MURO CONTENCION SOBRE LA VIA EL ECUADOR, SECTOR 1. ZONA URBANA, MUNICIPIO DE ANZOATEGUI, DEPARTAMENTO DEL TOLIMA.**", el cual se desarrolló con base a dos **(02)** sondeos descritos en el perfil estratigráfico, tomando lectura de resistencia a penetración constante; anexando además los ensayos de laboratorio. Para la realización del estudio se llevó a cabo un programa de

exploración del terreno y ensayos de laboratorio, tendientes a caracterizar el suelo encontrado in situ, y establecer capacidad portante, profundidad de cimentación y perfil de suelo. Se clasificaron los sectores donde se realizaron los sondeos y se dieron recomendaciones de cimentación y construcción para el correcto funcionamiento de la estructura durante su vida útil.

El presente informe contiene la descripción de los trabajos de campo, laboratorio y oficina.

2. DESCRIPCION GENERAL DE LA ZONA DEL PROYECTO:

El Municipio de Anzoátegui se encuentra localizado al norte del Departamento del Tolima, sobre la Cordillera Central. Las coordenadas de la cabecera Municipal son latitud Norte 40º8' y longitud Oeste 75º05'. El Municipio de Anzoátegui limita por el Norte con los Municipios de Santa Isabel y Venadillo, por el Sur con el Municipio de Ibagué, por el Oriente con el municipio de Alvarado y por el Occidente con el Departamento del Quindío. Presenta una extensión de 541 Km2, de ellos 540.57 km2 son Area rural y 0.43 Km2 son de área urbana. Administrativamente el municipio se encuentra distribuido en 38 veredas.

Los límites del Municipio de Anzoátegui son los siguientes:

Con el Municipio de Santa Isabel: Partiendo del Nevado del Quíndio en la Cordillera Central, lugar de concurso de los territorios de los Municipios de Anzoátegui y Santa Isabel, en el límite entre los departamentos de Quindío y Tolima; se continua en dirección general este (E) por el Nevado del Quindío; hasta encontrar el nacimiento más cercano al río Totaré; por el río Totaré aguas abajo, hasta su

encuentro con la Cuchilla, la Congoja, lugar de concurso de los territorio de los municipios de Venadillo, Anzoátegui y Santa Isabel". Con el Municipio de Venadillo: "Partiendo del encuentro de la Cuchilla, de la Congoja con el río Totaré, lugar de concurso de los territorios de los municipios de Venadillo, Anzoátegui y Santa Isabel; se continua por el río Totaré, aguas abajo, hasta donde los municipios de Venadillo, Alvarado y Anzoátegui".

3. OBJETIVOS:

- Conocer el comportamiento del suelo como terreno donde se apoyará la estructura para establecer los posibles riesgos geotécnicos.

- Reconocer y efectuar los estratos perforados y obtener por los medios más precisos y confiables las propiedades geomecánicas del terreno.

- Clasificar los diferentes estratos de suelo encontrados, cualificar y cuantificar sus características, propiedades físico-mecánicas y demás parámetros geotécnicos, para interpretar adecuadamente los resultados obtenidos.

- Localizar si las hay, las profundidades de los niveles freáticos y bolsas aisladas que puedan perjudicar la estabilidad del proyecto.

- Recomendaciones constructivas para garantizar el correcto desempeño de la obra en el largo plazo.

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

4. UBICACIÓN PROYECTO:

El proyecto se encuentra ubicado sobre la vía El Ecuador, Sector No. 1, zona Urbana del Municipio de Anzoátegui, Departamento del Tolima, como presenta en la Figura No.1.

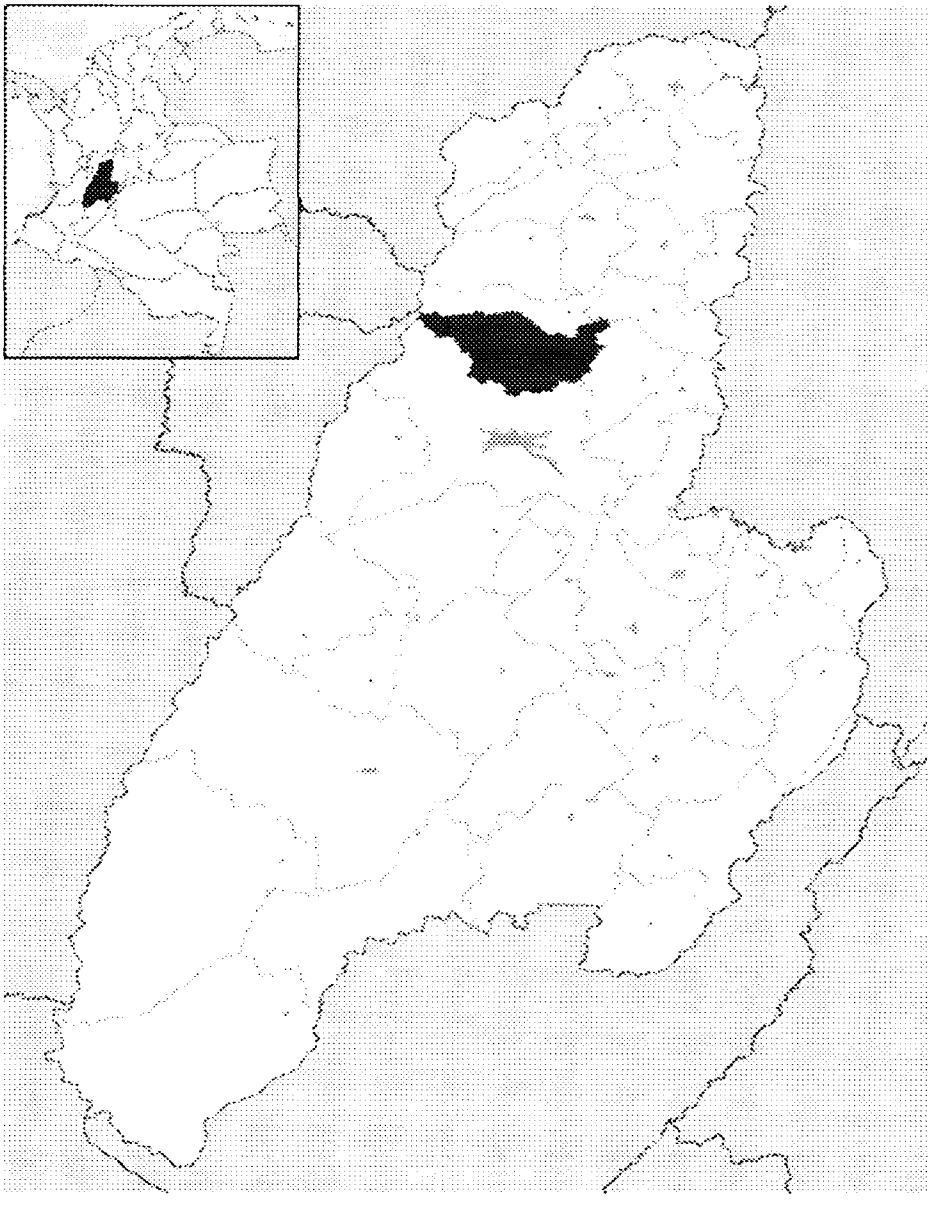


Figura No. 1.
Ubicación Proyecto.

OSCAR FLORIAN. Ingeniería
Estudio de Suelos, Pavimentos y Concreto
Teléfono. 313 825 45 94 268 - 78 - 58
foiam@yahoo.es

5. TIPO DE PROYECTO:

De acuerdo a las consideraciones del proyecto y en atención a las NSR 2010, se determinó realizar dos (02) sondeos a una profundidad de exploración máxima de 6.0 metros de profundidad, con la ayuda de equipo SPT.

Los criterios adoptados corresponden a la complejidad del proyecto y a los parámetros establecidos para este fin en la citada norma.

El proyecto es de tipo **COMUNITARIO** así pues a continuación se definen características como el grupo de uso, categoría de la construcción.

5.1 Grupo De Uso I. *"Estructuras De Ocupación Normal"*.

La estructura se define dentro del grupo de uso I como lo especifica el NSR-10.

El Coeficiente de Importancia para este grupo de uso se define mediante la tabla A.2.5-1.

TABLA A.2.5-1
VALORES DE COEFICIENTE DE IMPORTANCIA, I

GRUPO DE USO	*COEFICIENTE DE IMPORTANCIA, I*
IV	*1.50*
III	*1.25*
II	*1.10*
I	*1.0*