



INGEO ESTUDIOS TÉCNICOS LTDA

Laboratorio de Ingeniería Civil
Ingenieros Consultores

Funza, 25 de Julio de 2016

PROYECTO TESIS
ALVARO VARGAS – SERGIO ALDANA
BOGOTÁ D.C

Respetados ingenieros:

Por medio de la presente le remito los resultados de los ensayos de diseño de Mezcla, a los materiales suministrados, correspondientes al proyecto en referencia.

En los cuadros adjuntos están los resultados

Quedo a su disposición para cualquier aclaración

Atentamente,


Luis Alberto Bonilla Ramos
Ingeniero Civil



Calle 16 # 14 - 50 Funza, Cund. Tels: 826 0856 - 823 4362 Cel: 311 291 10 46 - 311 238 04 49 - e-mail: ingeoestudiostecnicosltada@gmail.com

CALCULOS ESTRUCTURALES
ENSAYOS DE ROCAS Y AGREGADOS
DISEÑO DE PAVIMENTOS RIGIDOS Y FLEXIBLES
CONTROL DE PLANTA Y ASFALTOS
DENSIDADES DE CAMPO CONO Y DENSIOMETRO
DISEÑOS Y CONTROL DE CONCRETO
CONSULTORIA DE OBRAS CIVILES



INGENIO ESTUDIOS TÉCNICOS LTDA

Laboratorio de Ingeniería Civil
Ingenieros Consultores

DISEÑO MEZCLA DE CONCRETO METODO 2 - INSTITUTO AMERICANO DEL CONCRETO (A.C.I.)

PROCEDENCIA: SUBACHOQUE OBRA: PROYECTO TESIS
MATERIAL: GRAVA CONSTRUCTOR: ALVARO VARGAS- SERGIO ALDANA
LOCALIZACION: BOGOTA D.C. CÓDIGO DE LA MUESTRA: 2545
PROCEDENCIA: SUBACHOQUE FECHA: 22 DE JULIO DE 2016
MATERIAL: ARENA

RESISTENCIA PEDIDA EN (PSI): 3000 (PSI)
RESISTENCIA PEDIDA EN (Kg/cm²): 210 Kg/cm² MÓDULO DE FINURA: 4.0
TIPO DE CEMENTO: ARGOS ASENTAMIENTO PEDIDO (Cm): 7
MASA UNITARIA SUELTA CEMENTO (Kg/m³): 1230.70 DENSIDAD CEMENTO (Kg/m³): 3100
NUMERO DE CILINDROS DE PRUEBA: 6

AGREGADOS DE DISEÑO	% DE AGREGADO EN PESO	TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO	DENSIDAD APARENTE	% DE ABSORCIÓN	MASA UNITARIA SUELTA	MASA UNITARIA APISONADA	% DE PASA TAMIZ 200	FORMA O TEXTURA
GRAVA	50%		2749.06	0.7	1332.04	1439.47	0.8	ANGULAR
ARENA	50%		2634.98	1.3	1278.97	1499.84	3.6	

Tamaño Máximo de Diseño en Pulg.: 3/4 Densidad Bulk Promedio de Agregados: 2690.8 Kg/m³

PROPORCIONES DE DISEÑO:

Cantidad de Agua (Lts/M³ de Concreto): 206 Lts Cantidad de Cemento (Kg/M³ de Concreto): 355
Relación Agua-Cemento (a/c) en Peso: 0.58 Cantidad de Cemento (bultos/M³ de Concreto): 7.1

ESPACIO RESERVADO PARA EL USO DE ADITIVOS:

ADITIVO 1: DENSIDAD Kg/cm³: % En Peso
ADITIVO 2: DENSIDAD Kg/cm³: % En Peso
% Reducción agua por aditivo:

MATERIALES Y ADITIVOS DE DISEÑO	PROPORCIÓN EN VOLUMEN ABSOLUTO (m ³ POR M ³ DE CONCRETO)	PROPORCIÓN EN PESO (Kg) POR M ³ DE CONCRETO	PROPORCIÓN EN VOLUMEN SUELTO (m ³ POR M ³ DE CONCRETO)	PROPORCIÓN EN PESO (Kg) POR M ³ DE CEMENTO	PROPORCIÓN EN PESO (Kg) POR M ³ DE CEMENTO	PROPORCIÓN EN PESO (Kg) POR M ³ DE CEMENTO	DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN ABSOLUTO	DOSIFICACIÓN EN PESO	DOSIFICACIÓN EN VOLUMEN SUELTO
CEMENTO	0.115	355	0.29	0.041	50	11.85	1.0	1.0	1.0
GRAVA	0.340	914	0.69	0.097	126.69	30.49	3.0	2.6	2.4
ARENA	0.340	914	0.61	0.085	126.59	30.49	3.0	2.6	2.1
AGUA	0.206	206	0.21	0.029	29.03	6.87	1.8	0.6	0.7

ADITIVOS

ADITIVO 1									
ADITIVO 2									
TOTAL AGREGADOS	0.679	1828	1.298	0.182	257.37	60.99	5.9	8.1	4.5

DOSIFICACIÓN EN BALDAOS: Los baldes usados serán de 10 Lts para esta dosificación

Baldados de Cemento: 4
Baldados de arena: 9
Baldados de grava: 10

OBSERVACIONES:

El agua de mezclado está sujeto a variaciones en obra debido a la humedad del material

Se recomienda dosificar el agua adecuadamente para obtener el asentamiento de diseño

LABORATORISTA

INGENIERO

Calle 16 # 14 - 50 Funza, Cund. Tels: 826 0856 - 823 4362 Cel: 311 291 10 46 - 311 238 04 49

CALCULOS ESTRUCTURALES
ENSAYOS DE ROCAS Y AGREGADOS
DISEÑO DE PAVIMENTOS RIGIDOS Y FLEXIBLES
CONTROL DE PLANTA Y ASFALTOS
DENSIDADES DE CAMPO CONO Y DENSIMETRO
DISEÑOS Y CONTROL DE CONCRETO
CONSULTORIA DE OBRAS CIVILES



INGENIO ESTUDIOS TÉCNICOS LTDA

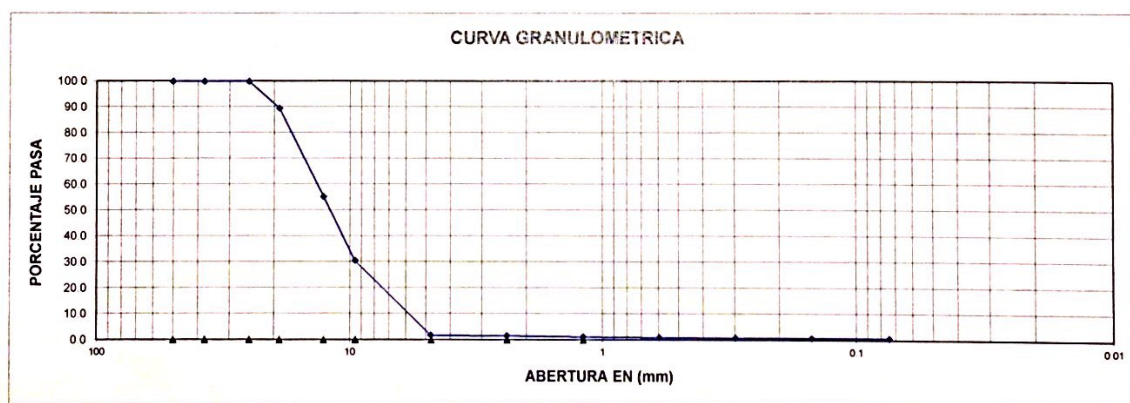
Laboratorio de Ingeniería Civil
Ingenieros Consultores

ENSAYO DE GRANULOMETRIA

I.N.V-E123

PROCEDENCIA: SUBACHOQUE OBRA: PROYECTO TESIS
MATERIAL: GRAVA CONSTRUCTOR: ALVARO VARGAS- SERGIO ALDANA
LOCALIZACION: BOGOTA D.C CÓDIGO DE LA MUESTRA: 22 DE JULIO DE 2016
FECHA:

GRADACIÓN			
P1=	5,443.0	P2=	5,399.6
Tamiz	Peso Retenido	% Retenido	% Pasa
2"	0	0	100
1-1/2"	0.0	0.0	100.0
1"	0.0	0.0	100.0
3/4"	568.0	10.4	89.6
1/2"	1,867.0	34.3	55.3
3/8"	1,341.0	24.6	30.6
No. 4	1,569.0	28.8	1.8
No. 8	10.1	0.2	1.6
No. 16	18.1	0.3	1.3
No. 30	11.8	0.22	1.1
No. 50	7.3	0.13	0.9
No. 100	4.4	0.08	0.9
No. 200	2.9	0.05	0.8
FONDO	43.4	0.80	0.0
SUMA	5,399.6		



OBSERVACIONES: GRADACION PARA CONCRETOS AG - 3
MUESTRA ENVIADA POR EL CONTRATISTA AL LABORATORIO

LABORATORISTA

INGENIERO

Calle 16 # 14 - 50 Funza, Cund. Tels: 826 0856 - 823 4362 Cel: 311 291 10 46 - 311 238 04 49 - e-mail: ingeniosistemas@gmail.com

CALCULOS ESTRUCTURALES
ENSAYOS DE ROCAS Y AGREGADOS
DISEÑO DE PAVIMENTOS RIGIDOS Y FLEXIBLES
CONTROL DE PLANTA Y ASEALTOS
DENSIDADES DE CAMPO CONO Y DENSIMETRO
DISEÑO Y CONTROL DE CONCRETO
CONSEJO DE INGENIEROS CIVILES

Scanned by CamScanner



INGEO ESTUDIOS TÉCNICOS LTDA

Laboratorio de Ingeniería Civil
Ingenieros Consultores

INDICES DE APLANAMIENTO Y ALARGAMIENTO

I.N.V-E-230

PROCEDENCIA: SUBACHOQUE OBRA: PROYECTO TESIS
MATERIAL: GRAVA CONSTRUCTOR: ALVARO VARGAS- SERGIO ALDANA
LOCALIZACION: BOGOTA D.C. CÓDIGO DE LA MUESTRA: 0
FECHA: 22 DE JULIO DE 2016

INDICE DE ALARGAMIENTO

TAMAÑO DEL AGREGADO		PESO MUESTRA	PESO MATERIAL Part. Alargadas	PORCENTAJE Part. Alargadas	% RETENIDO Gradación Original	CÁLCULO FINAL
PASA TAMIZ	RET. TAMIZ	A (g)	B (g)	C= (B/Ax100)	D	E= (Cx D)
1-1/2"	1"	568.0	0.0	0.0	10.4	0.0
1"	3/4"	1867.0	15.1	0.8	34.3	27.7
3/4"	1/2"	1341.0	211.6	15.8	24.6	388.8
1/2"	3/8"	1569.0	194.2	12.4	28.8	356.8
3/8"	1/4"	742.8	126.6	17.0	13.6	232.6
TOTAL		6087.8	547.5	46.0	111.8	1005.9

ÍNDICE DE ALARGAMIENTO = TOTAL E / TOTAL D 9.0 %

INDICE DE APLANAMIENTO

TAMAÑO DEL AGREGADO		PESO MUESTRA	PESO MATERIAL Part. Aplanadas	PORCENTAJE Part. Aplanadas	% RETENIDO Gradación Original	CÁLCULO FINAL
PASA TAMIZ	RET. TAMIZ	A (g)	B (g)	C= (B/Ax100)	D	E=(Cx D)
1-1/2"	1"	568.0	0.0	0.0	10.4	0.0
1"	3/4"	1867.0	128.6	6.9	34.3	236.3
3/4"	1/2"	1341	431.2	32.2	24.6	792.2
1/2"	3/8"	1569.0	150.2	9.6	28.8	276.0
3/8"	1/4"	742.8	53.3	7.2	13.6	97.9
TOTAL		6087.8	763.3	55.8	111.8	1402.4

ÍNDICE DE APLANAMIENTO = TOTAL E / TOTAL D 13 %

ESPECIFICACIÓN	BASE GRANULAR	35% MÁXIMO
	CONCRETO RIGUIDO	15% MÁXIMO

OBSERVACIONES:

LABORATORISTA

INGENIERO

Tels: 826 0856 - 823 4362 Cel: 311 291 10 46 - 311 238 04 49

CÁLCULOS ESTRUCTURALES
ENSAYOS DE ROCAS Y AGREGADOS
DISEÑO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES
CONTROL DE PLANTA Y ASEALTO
DENSIDADES DE CAMPO CONO Y DENSÍMETRO
DISEÑOS Y CONTROL DE CONCRETO
DISEÑOS Y CONTROL DE LAS CIVILES



INGENIO ESTUDIOS TÉCNICOS LTDA

Laboratorio de Ingeniería Civil
Ingenieros Consultores

ENSAYO DE CARAS FRACTURADAS MECANICAMENTE

I.N.V-E-230

PROCEDENCIA: SUBACHOQUE OBRA: PROYECTO TESIS
MATERIAL: GRAVA CONSTRUCTOR: ALVARO VARGAS- SERGIO ALDANA
LOCALIZACION: BOGOTA D.C. CÓDIGO DE LA MUESTRA: 0
FECHA: 22 DE JULIO DE 2016

TAMIZ		PESO DE LA MUESTRA (Grs)	PESO MATERIAL CON CARAS FRAC. (Grs)	PORCENT. CON CARAS FRACTUR. (B/A X 100)	PORCENT. RETENIDO GRADAC. ORIGINAL (%)	CÁLCULO FINAL (C X D)
PASA	RETENIDO	A	B	C	D	E
1-1/2"	1"	568.0	0.0	0.0	10.4	0.0
1"	3/4"	1867.0	1,117.1	59.8	34.3	2052.4
3/4"	1/2"	1341.0	2,842.3	212.0	24.6	5221.9
1/2"	3/8"	1,569.0	932.1	59.4	28.8	1712.5
TOTAL		5,345.0	340.0	331.2	98.2	8986.8
PORCENTAJE DE CARAS FRACTURADAS =				TOTAL E TOTAL D	92 %	

ESPECIFICACIÓN	BASE GRANULAR	50% MÍNIMO
	CONCRETO	75% MÍNIMO

OBSERVACIONES:

LABORATORISTA

INGENIERO

14 - 50 Funza, Cund. Tels: 826 0856 - 823 4362 Cel: 311 291 10 46 - 311 238 04 49

- e-mail: ingenioestudios@gmail.com

CÁLCULO ESTRUCTURALES
ENSAYOS DE ROCAS Y AGREGADOS
DISEÑO DE PAVIMENTOS RIGIDOS Y FLEXIBLES
CONTROL DE PLANTA Y ALICATOS
DENSIDADES DE CAMPO CONO Y DENSIOMETRO
DISEÑOS Y CONTROL DE CONCRETO
CONSULTORIO DE OBRAS CIVILES



INGENIO ESTUDIOS TÉCNICOS LTDA

Laboratorio de Ingeniería Civil
Ingenieros Consultores

DETERMINACION DE LA LIMPIEZA SUPERFICIAL DE LAS PARTICULAS DE AGREGADO GRUESO

PROCEDENCIA : SUBACHOQUE
OBRA : PROYECTO TESIS
MATERIAL : GRAVA
LOCALIZACION : BOGOTA D.C.
CONSTRUCTOR : ALVARO VARGAS- SERGIO ALDANA
Cod. MUESTRA : 0

FECHA : DE JULIO DE 20
NORMA : INV E - 237

DESCRIPCION			Muestra Analoga	Muestra Analoga
Parametros	1	2	UNO	DOS
Peso Húmedo (gr)	Mh	M ₁ h	3645	3152
Peso Seco (gr)	x	M ₁ S	x	3125
Peso Seco después de Lavado en el Tamiz No. 35 (gr)	m	x	3602	x
Índice de Sequedad (I _s)	$\frac{M_1S}{M_1H}$		0.991	
Masa Seca - Ms (gr)	Mh x I _s		3613.8	x
Impurezas (gr)	Ms - m		11.78	
Coefficiente de Limpieza Superficial en Porcentaje (%)	$\frac{Ms - m}{Ms}$		0.326%	
ESPECIFICACIÓN	Norma 400.2.1 INV - 2002		Máx 0.5 %	Si cumple

OBSEVACIONES :

ANGEL ALBERTO BONILLA S.



Calle 16 # 14 - 50 Funza, Cund. Tels: 826 0856 - 823 4362 Cel: 311 291 10 46 - 311 238 04 49 - e-mail: ingeoestudiostecnicosltda@gmail.com

CÁLCULOS ESTRUCTURALES
ENSAYOS DE ROCAS Y AGREGADOS
DISEÑO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES
CONTROL DE PLANTA Y ASFALTOS
DENSIDADES DE CAMPO COMO Y DENSÍMETRO
DISEÑOS Y CONTROL DE CONCRETO
ANÁLISIS DE OBRAS CIVILES



INGENIO ESTUDIOS TÉCNICOS LTDA

Laboratorio de Ingeniería Civil
Ingenieros Consultores

ENSAYO DE SOLIDES EN SULFATO DE SODIO

I.N.V-E-220

PROCEDENCIA:

SUBACHOQUE

MATERIAL:

GRAVA

LOCALIZACION:

BOGOTA D.C.

CICLOS:

5

OBRA:

PROYECTO TESIS

CONSTRUCTOR:

ALVARO VARGAS- SERGIO ALDANA

CÓDIGO DE LA MUESTRA:

0

FECHA:

22 DE JULIO DE 2016

FRACCIÓN GRUESA

Fracción		Gradación Original (%)	Peso Fracción Ensayada (Gr)	No. Partículas	Peso Retenido después Ensayo (Gr)	Pérdida (%)	Total	Pérdida Corregida (%)	No. Partículas
Pasa	Retiene								
50.8 mm (2")	37.5 mm (1 1/2")								
37.5 mm (1 1/2")	25.4 mm (1")	10.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25.4 mm (1")	19 mm (3/4")	34.3	1000.0	0.0	963.0	3.7	1.3	0.0	0.0
19 mm (3/4")	12.7 mm (1/2")	24.6	670.0	0.0	669.8	0.0	0.0	0.0	0.0
12.7 mm (1/2")	9.51 mm (3/8")	28.8	330.0	0.0	310.2	6.0	1.7	0.0	0.0
9.51 mm (3/8")	4.76 mm (No. 4)	0.2	300.0	0.0	279.0	7.0	0.0	0.0	0.0
TOTALES		98.4	2300.0	0.0	2222.0	16.73	3.02	0.0	0.0

REQUISITO NORMA INVÍAS/02

MATERIAL	Pérdidas en Solidez	
	Sulfato de Sodio	Sulfato de Magnesio
Afirmado	12% máx	18% máx
Subbase Granular	12% máx	18% máx
Base Granular	12% máx	18% máx
Mezcla Densa en Caliente	12% máx	18% máx
Agregado Fino para Concreto	10% máx	15% máx
Agregado Grueso para Concreto	12% máx	18% máx

OBSERVACIONES:

LA DENSIDAD DE LA SOLUCION FUE DE 1,163 g/cc

OBSERVACIONES:

ANGEL ALBERTO BONILLA S.

INGENIERO

CALCULOS ESTRUCTURALES
ENSAYOS DE ROCAS Y AGREGADOS
DISEÑO DE PAVIMENTOS RIGIDOS Y FLEXIBLES
CONTROL DE PLANTA Y ASFALTOS
DENSIDADES DE CAMPO CONO Y DENSIMETRO
DISEÑOS Y CONTROL DE CONCRETO
CONSULTORIA DE OBRAS CIVILES



INGENIO ESTUDIOS TÉCNICOS LTDA

Laboratorio de Ingeniería Civil
Ingenieros Consultores

ENSAYO DE DESGASTE EN LA MAQUINA DE LAS ANGELES I.N.V-E-218 Y E-219

OBRA : PROYECTO TESIS
DESCRIPCION : GRAVA
PROCEDENCIA : SUBACHOQUE
LOCALIZACION : BOGOTA D.C.

CONSTRUCTOR: ALVARO VARGAS- SERGIO ALDANA
CÓD DE LA MUESTRA: 0
FECHA : 22 DE JULIO DE 2016

Muestra No	1
Gradación usada	B
No. de esferas	11
No. de revoluciones	500
Pa= Peso muestra seca inicial	5000.0
Pb= Peso muestra seca final	3721.0
Pérdida= Pa-Pb	1279.0
% Desgaste (Pa-Pb)/Pa	25.6

DATOS SOBRE GRADACION, CARGA ABRASIVA Y REVOLUCIONES

Tamices		Masa y granulometría de la muestra						
Pasa	Retiene	A	B	C	D	E	F	G
3"	2 1/2"					2500		
2 1/2"	2"					2500	5000	
2"	1 1/2"					5000	5000	5000
1 1/2"	1"	1250						
1"	3/4"	1250						
3/4"	1/2"	1250	2500					
1/2"	3/8"	1250	2500					
3/8"	No. 3			2500				
No. 3	No. 4			2500				
No. 4	No. 8				5000			
No. de esferas		12	11	8	6	12	12	12
No. de revoluciones		500	500	500	500	1000	1000	1000

OBSERVACIONES

ANGEL ALBERTO BONILLA S.

INGENIERO

14 - 50 Funza, Cund. Tels: 826 0856 - 823 4362 Cel: 311 291 10 46 - 311 238 04 40

CALCULOS ESTRUCTURALES
ENSAYOS DE ROCAS Y AGREGADOS
DISEÑO DE PAVIMENTOS RIGIDOS Y FLEXIBLES
CONTROL DE PLANTA Y ASEALTO
DENSIDADES DE CAMPO CONO Y DENSIMETRO
DISEÑOS Y CONTROL DE CONCRETO
CONSULTORIA DE OBRAS CIVILES



INGENIO ESTUDIOS TÉCNICOS LTDA

Laboratorio de Ingeniería Civil
Ingenieros Consultores

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO GRUESO INV E -
223/02

PROCEDENCIA:	SUBACHOQUE	OBRA:	PROYECTO TESIS
MATERIAL:	GRAVA	CONSTRUCTOR:	ALVARO VARGAS- SERGIO ALDANA
LOCALIZACION:	BOGOTA D.C	CÓD LA MUESTRA:	0
		FECHA :	22 DE JULIO DE 2016

PRUEBA N°		1	2	3	PROMEDIO
A	Peso en el Aire de la Muestra Seca (Grs)	2202	2202	2202	
B	Peso en Aire Muestra Saturada Superficie Seca (Grs)	2218	2218	2218	
C	Peso en Agua Muestra Saturada Superficie Seca (Grs)	1417	1417	1417	
B-C	Volúmen Muestra Saturada (Cm3)	801.0	801.0	801.0	
A-C	Volúmen de Sólidos (Cm3)	785.0	785.0	785.0	
B-A	Peso Agua Absorbida (Grs)	16.0	16.0	16.0	
A/(B-C)	PESO ESPECIFICO BULK (Grs/Cm3)	2.749	2.749	2.749	2.749
B/(B-C)	PESO ESPECIFICO BULK S.S.S. (Grs/Cm3)	2.769	2.769	2.769	2.769
A/(A-C)	PESO ESPECIFICO APARENTE (Grs/Cm3)	2.805	2.805	2.805	2.805
(B-A)/A X 100	ABSORCIÓN (%)	0.73	0.73	0.73	0.73

OBSERVACIONES:

ANGEL ALBERTO BONILLA S.

INGENIERO

Calle 16 # 14 - 50 Funza, Cund. Tels: 826 0856 - 823 4362 Cel: 311 291 10 46 - 311 238 04 49 - e-mail: ingenioestudios@gmail.com

CALCULOS ESTRUCTURALES
ENSAYOS DE ROCAS Y AGREGADOS
DISEÑO DE PAVIMENTOS RIGIDOS Y FLEXIBLES
CONTROL DE PLANTA Y ASFALTOS
DENSIDADES DE CAMPO CONO Y DENSIMETRO
DISEÑOS Y CONTROL DE CONCRETO
LABORATORIO DE ANÁLISIS CIVILES



INGENIO ESTUDIOS TÉCNICOS LTDA

Laboratorio de Ingeniería Civil
Ingenieros Consultores

MASAS UNITARIAS SUELTAS Y APISONADAS DE LOS AGREGADOS

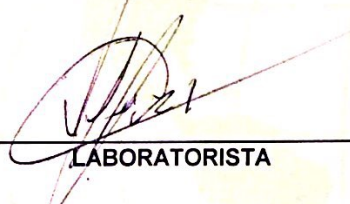
NORMA INV-E-217

OBRA: PROYECTO TESIS
PROCEDENCIA: SUBACHOQUE
DESCRIPCIÓN: GRAVA
LOCALIZACIÓN: BOGOTÁ D.C.
CONSTRUCTOR: ALVARO VARGAS- SERGIO ALDANA
CÓD MUESTRA: 0
FECHA: 22 DE JULIO DE 2016

DETERMINACION MASA UNITARIA SUELTA Y APISONADA

MUESTRAS SUELTAS	PESO (gr)	VOLUMEN (cm ³)	MASAS UNITARIAS	MUESTRAS APISONADAS	PESO (gr)	VOLUMEN (cm ³)	MASAS UNITARIAS
1	8097.0	6195.0	1.307	1	9000.0	6195.0	1.453
2	8276.0	6195.0	1.336	2	8886.0	6195.0	1.434
3	8378.0	6195.0	1.352	3	8869.0	6195.0	1.432
4	8257.0	6195.0	1.333	4	8915.0	6195.0	1.439
MASAS UNITARIAS (g/cm ³)		1.332		MASAS UNITARIAS (g/cm ³)		1.439	

OBSERVACIONES :


LABORATORISTA


INGENIERO
e-mail: ingenioestudiostecnicoslt@gmail.com

Calle 16 # 14 - 50 Funza, Cund. Tels: 826 0856 - 823 4362 Cel: 311 291 10 46 - 311 238 04 49 - e-mail: ingenioestudiostecnicoslt@gmail.com

CÁLCULOS ESTRUCTURALES
ENSAYOS DE ROCAS Y AGREGADOS
DISEÑO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES
CONTROL DE PLANTA Y ASFALTOS
DENSIDADES DE CAMPO CONO Y DENSIMETRO
DISEÑOS Y CONTROL DE CONCRETO
CONSULTORIA DE OBRAS CIVILES



INGENIO ESTUDIOS TÉCNICOS LTDA

Laboratorio de Ingeniería Civil
Ingenieros Consultores

PROCEDENCIA: SUBACHOQUE
MATERIAL: ARENA
LOCALIZACION: BOGOTÁ D.C.

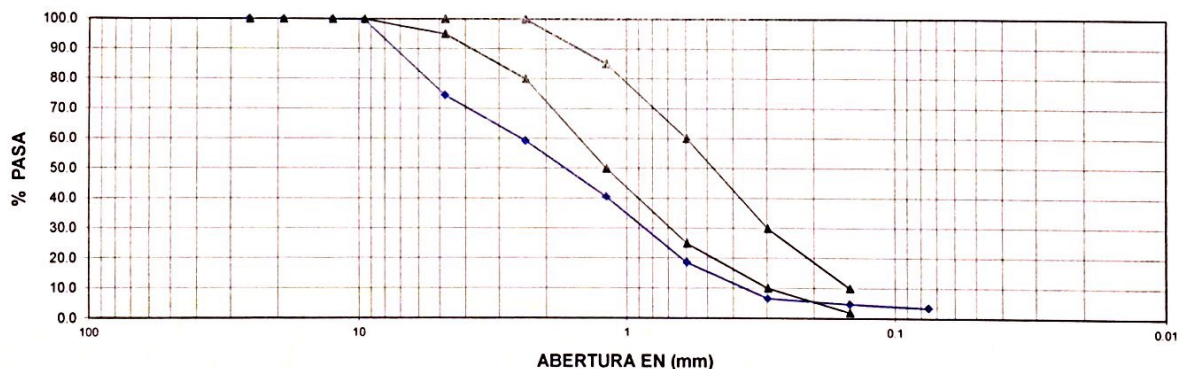
OBRA: PROYECTO TESIS
CONSTRUCTOR: ALVARO VARGAS- SERGIO ALDANA
CÓD DE LA MUESTRA: 2639
FECHA: 22 DE JULIO DE 2016

GRADACIÓN				
P1=	4,610.0	P2=	4,443.3	
Tamiz	Peso Retenido	% Retenido	% Acumulad	% Pasa
2"	0.0	0.0	0.0	100
1 1/2"	0.0	0.0	0.0	100
1"	0.0	0.0	0.0	100.0
3/4"	0.0	0.0	0.0	100.0
1/2"	2.4	0.1	0.1	99.9
3/8"	4.9	0.1	0.2	99.8
No. 4	1,166.0	25.3	25.5	74.5
No. 8	700.0	15.2	40.6	59.4
No. 16	864.0	18.7	59.4	40.6
No. 30	1,010.0	21.9	81.3	18.7
No. 50	552.0	12.0	93.3	6.7
No. 100	88.0	1.9	95.2	4.8
No 200	56.0	1.2	96.4	3.6
FONDO	166.7	3.6	100.0	
SUMA	4,443.3			

MODULO DE FINURA

4.0

CURVA GRANULOMETRICA



OBSERVACIONES:

ANGEL ALBERTO BONILLA S.

INGENIERO

CÁLCULOS ESTRUCTURALES
ENSAYOS DE ROCAS Y AGREGADOS
DISEÑO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS Y FLEXIBLES
CONTROL DE PLANTA Y ACERTOS
DENSIDADES DE CAMPO CONO Y DENSÍMETRO
DISEÑOS Y CONTROL DE CONCRETO
CONSULTORIA DE OBRAS CIVILES



INGEO ESTUDIOS TÉCNICOS LTDA

Laboratorio de Ingeniería Civil
Ingenieros Consultores

ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA I.N.V-E-133

PROCEDENCIA: SUBACHOQUE
MATERIAL: ARENA
LOCALIZACION: BOGOTA D.C.

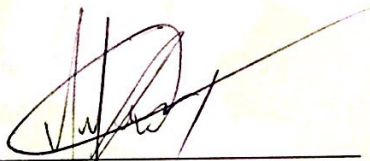
OBRA:
CONSTRUCTOR:
CÓD DE LA MUESTRA:
FECHA :

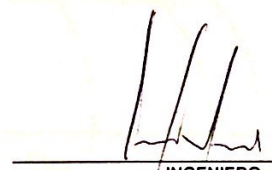
PROYECTO TESIS
ALVARO VARGAS- SERGIO ALDANA
2639
22 DE JULIO DE 2016

ENSAYO	1	2	3
LECTURA ARCILLA A	3.7	3.9	3.7
LECTURA ARENA B	2.6	2.7	2.5
% ARENA B/A*100	70.3	69.2	67.6
PROMEDIO %			69

ESPECIFICACIONES INVIAS	SUB-BASE	25% MINIMO
	BASE GRANULAR	30% MINIMO
	CONCRETOS	60% MINIMO

OBSERVACIONES :


LABORATORISTA


INGENIERO



Calle 16 # 14 - 50 Funza, Cund. Tels: 826 0856 - 823 4362 Cel: 311 291 10 46 - 311 238 04 49 - e-mail: ingeoestudios tecnicosltda@gmail.com

CALCULOS ESTRUCTURALES
ENSAYOS DE ROCAS Y AGREGADOS
DISEÑO DE PAVIMENTOS RIGIDOS Y FLEXIBLES
CONTROL DE PLANTA Y ASFALTOS
DENSIDADES DE CAMPO CONO Y DENSIOMETRO
DISEÑOS Y CONTROL DE CONCRETO
CONSULTORIA DE OBRAS CIVILES



INGEO ESTUDIOS TÉCNICOS LTDA

Laboratorio de Ingeniería Civil
Ingenieros Consultores

CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA

INV E - 212

OBRA:	PROYECTO TESIS		
CONSTRUCTOR :	ALVARO VARGAS- SERGIO ALDANA		
MATERIAL:	ARENA	CÓD MUESTRA	2639
LOCALIZACION :	BOGOTA D.C	FECHA:	22 DE JULIO DE 2016

EQUIPO :

Frascos incoloros
Solución de Hidróxido de Sodio (NaOH) al 3%

Tabla de colores No.815 ASTM C-40 con Número de referencia Orgánica de 1 a 5 en el cual el número 1 es el COLOR NORMAL DE REFERENCIA a comparar.

INTERPRETACION DE RESULTADOS:

Se considera que la arena NO contiene componentes orgánicos perjudiciales, cuando el color que sobrenada por encima de la muestra de ensayo es mas claro que el COLOR NORMAL DE REFERENCIA

RESULTADO CUALITATIVO:

MATERIAL	ARENA PASA TAMIZ No 4		
	COLOR CAFÈ OSCURO		
NUMERO DE REFERENCIA ORGÁNICA	3		

OBSERVACIONES :

LABORATORISTA

INGENIERO

10 # 14 - 50 Funza, Cund. Tels: 826 0856 - 823 4362 Cel: 311 291 10 46 - 311 238 04 49

- e-mail: ingeostudios@gmail.com

CALCULOS ESTRUCTURALES
ENSAVOS DE ROCAS Y AGREGADOS
DISEÑO DE PAVIMENTOS RIGIDOS Y FLEXIBLES
CONTROL DE PLANTA Y ACERDOS
DENSIDADES DE CAMPO CONO Y DENSIMETRO
DISEÑOS Y CONTROL DE CONCRETO
CONSULTAS Y ASesorIAS CIVILES

Scanned by CamScanner



INGENIO ESTUDIOS TÉCNICOS LTDA

Laboratorio de Ingeniería Civil
Ingenieros Consultores

ENSAYO DE SOLIDES EN SULFATO DE SODIO I.N.V-E-220

PROCEDENCIA:
MATERIAL:
LOCALIZACION:
CICLOS:

SUBACHOQUE
ARENA
BOGOTA D.C
5

OBRA:
CONSTRUCTOR:
CÓDIGO DE LA MUESTRA:
FECHA

PROYECTO TESIS
ALVARO VARGAS- SERGIO ALDANA
2639
22 DE JULIO DE 2016

FRACCION FINA								
Fracción		Gradación Original (%)	Peso Fracción	No. Partículas	Peso Retenido	Pérdida Total (%)	Pérdida Corregida (%)	No. Partículas
Pasa	Retiene		Ensayada (Gr)		después Ensayo (Gr)			
9.51 mm	4.76 mm	25.3	100	0	93.4	6.6	1.67	0
(3/8")	(No. 4)							
4.76 mm	2.38 mm	15.2	100	0	95.4	4.6	0.70	0
(No. 4)	(No. 8)							
2.38 mm	1.19 mm	18.7	100	0	97.1	2.9	0.54	0
(No. 8)	(No. 16)							
1.19 mm	0.595 mm	21.9	100	0	96.4	3.6	0.79	0
(No. 16)	(No. 30)							
0.595 mm	0.297 mm	12.0	100	0	95.4	4.6	0.55	0
(No. 30)	(No. 50)							
TOTALES		93.1	500.0	0	477.7	22.3	4.3	0

REQUISITO NORMA INVÍAS/02		
MATERIAL	Pérdidas en Solidez	
	Sulfato de Sodio	Sulfato de Magnesio
Afirmado	12% máx	18% máx
Subbase Granular	12% máx	18% máx
Base Granular	12% máx	18% máx
Mezcla Densa en Caliente	12% máx	18% máx
Agregado Fino para Concreto	10% máx	15% máx
Agregado Grueso para Concreto	12% máx	18% máx

OBSERVACIONES:

ANGEL ALBERTO BONILLA S.

INGENIERO

Calle 16 # 14 - 50 Funza, Cund. Tels: 826 0856 - 823 4362 Cel: 311 291 10 46 - 311 238 04 49 - e-mail: ingeostudiostecnicosltda@gmail.com

CALCULOS ESTRUCTURALES
ENSAYOS DE ROCAS Y AGREGADOS
DISEÑO DE PAVIMENTOS RIGIDOS Y FLEXIBLES
CONTROL DE PLANTA Y ASFALTOS
DENSIDADES DE CAMPO CONO Y DENSIMETRO
DISEÑOS Y CONTROL DE CONCRETO
CONSULTORIA DE OBRAS CIVILES



INGEO ESTUDIOS TÉCNICOS LTDA

Laboratorio de Ingeniería Civil
Ingenieros Consultores

PESO ESPECÍFICO Y ABSORCIÓN DE AGREGADO FINO

INV E - 222/02

PROCEDENCIA:	SUBACHOQUE	OBRA:	PROYECTO TESIS
MATERIAL:	ARENA	CONSTRUCTOR:	ALVARO VARGAS- SERGIO ALDANA
LOCALIZACION:	BOGOTA D C	CÓD LA MUESTRA:	2639
		FECHA :	22 DE JULIO DE 2016

PRUEBAS	1	2
Peso en aire de muestra seca (grs), A	493.1	494.2
Peso del picnómetro aforado lleno de agua, (grs.), B	625.3	618.6
Peso total del picnómetro aforado con la muestra y lleno de agua, (grs), C	943.3	925.6
Peso de la muestra saturada, con superficie seca (grs), S	500	500
Volumen de solidos	175.1	187.2
Volumen muestra Saturada	182	193
Gs.Bulk = A/(B+S-C)	2.709	2.561
Gs. Bulk(s.s.s.) = S/(B+S-C)	2.747	2.591
Gs. Aparente = A/(B+A-C)	2.816	2.640
Absorción (%) = (S-A)*100/A	1.4	1.2
Temperatura del agua	22 °C	22 °C

Observaciones:

Gs Nominal Bulk = 2.635
Gs Aparente sss= 2.669
Gs Especifico Aparente = 2.728
% de Absorción = 1.3

OBSERVACIONES:

ANGEL ALBERTO BONILLA SALAMANCA
LABORATORISTA

INGENIERO

Calle 16 # 14 - 50 Funza, Cund. Tels: 826 0856 - 823 4362 Cel: 311 291 10 46 - 311 238 04 49 - e-mail: ingeotecnica@gmail.com

CALCULOS ESTRUCTURALES
ENSAYOS DE ROCAS Y AGREGADOS
DISEÑO DE PAVIMENTOS RIGIDOS Y FLEXIBLES
CONTROL DE PLANTA Y ASFALTOS
DENSIDADES DE CAMPO CONO Y DENSIMETRO
DISEÑOS Y CONTROL DE CONCRETO
CONQUITORIA DE OBRAS CIVILES



INGEO ESTUDIOS TÉCNICOS LTDA

Laboratorio de Ingeniería Civil
Ingenieros Consultores

MASAS UNITARIAS SUELTAS Y APISONADAS DE LOS AGREGADOS NORMA INV-E-217

OBRA:	PROYECTO TESIS
PROCEDENCIA:	SUBACHOQUE
DESCRIPCIÓN:	ARENA
LOCALIZACIÓN:	BOGOTÁ D.C.
CONSTRUCTOR:	ALVARO VARGAS- SERGIO ALDANA
CÓD MUESTRA:	2639
FECHA:	22 DE JULIO DE 2016

DETERMINACION MASA UNITARIA SUELTA Y APISONADA							
MUESTRAS SUELTAS	PESO (gr)	VOLUMEN (cm ³)	MASAS UNITARIAS	MUESTRAS APISONADAS	PESO (gr)	VOLUMEN (cm ³)	MASAS UNITARIAS
1	7954.0	6195.0	1.284	1	9340.0	6195.0	1.508
2	7938.0	6195.0	1.281	2	9270.0	6195.0	1.496
3	7876.0	6195.0	1.271	3	9241.0	6195.0	1.492
4	7925.0	6195.0	1.279	4	9315.0	6195.0	1.504
MASAS UNITARIAS (Kg/m ³)		1.279		MASAS UNITARIAS (Kg/m ³)		1.500	

OBSERVACIONES :

LABORATORISTA

14 - 50 Funza, Cund.

Tels: 826 0856 - 823 4362

Cel: 311 291 10 46 - 311 238 04 49

- e-mail: ingeoestudios

ingenieros@gmail.com

INGENIEROS ESTRUCTURALES
ENSAYOS DE ROCAS Y AGREGADOS
DISEÑO DE PAVIMENTOS RIGIDOS Y FLEXIBLES
CONTROL DE PLANTA Y ASEALTO
DENSIDADES DE CAMPO CONO Y DENSIMETRO
DISEÑOS Y CONTROL DE CONCRETO
CONSULTORIA DE OBRAS CIVILES