CONCALIDAD INGENIEROS S.A.S

ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO

NORMA I.N.V. E - 410 - 2013

CODIGO: CI-F-DEL-65-01

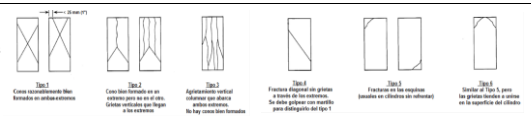
COMPAÑIA: INGESCOR LTDA
PROYECTO: COP 290-2018 MODELIA
LOCALIZACIÓN: BOGOTÁ D.C
CONTACTO: ING. JESUS HERRERA

FECHA: 2019-08-27
CONSECUTIVO CLIENTE CDC172
No INFORME 469

RESULTADOS DE ENSAYO

No. Muestra Proyecto	Fecha de Fundida	Obra - Proyecto	Estructura - Elemento	Longitud (mm)	Diámetro (mm)	Area (cm2)	Fecha de Ensayo	Edad (días)	Resistencia Nominal (MPa)	Masa (g)	Carga (kN)	Resistencia Compresión. (MPa)	Patrón de Fractura (1-6)	% Resistencia	Defectos de Refrentado ó Especimen / Observaciones
1	11-jul-19	COP 290-2018 MODELIA	ANDENES	300	150	176,71	8-ago-19	28	21	12816	393,1	22,2	3	106%	

ESQUEMA DE PATRONES DE FALLA



LAURA LILIANA CUERVO GIRALDO
DIRECTORA DE LABORATORIO

CONCALIDAD INGENIEROS S.A.S

INFORME DE RELACIONES DE HUMEDAD - PESO UNITARIO EN SECO EN LOS SUELOS (ENSAYO NORMAL Y MODIFICADO DE COMPACTACION)

INV. E 141 Y 142 - 2013

Código: CI-F-DEL-60-01

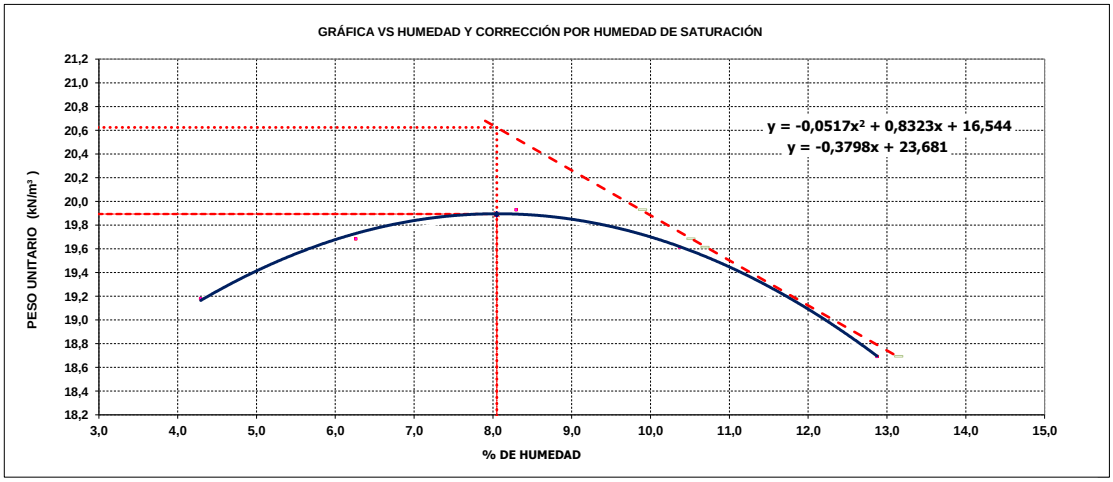
Proyecto:	SELVA DORADA	**Fecha de Recepción:**	2019-08-28
Compañía:	INGESCOR LTDA	**Fecha de Ensayo:**	2019-08-31
Procedencia:	OBRA	**Muestra No.:**	1
Material:	SBG TIPO C	**ID Informe:**	558
Localizacion	FONTIBÓN		

CONDICIÓN DE LA MUESTRA PARA ENSAYO	MASA PASANTE EL TAMIZ DE ENSAYO; g
NATURAL	11777

GRAVEDAD ESPECIFICA DE LA MUESTRA	MASA RETENIDO EL TAMIZ DE ENSAYO; g
2,55	5752

ENSAYO DE COMPACTACIÓN

Prueba No.	1	2	3	4	5
Masa de la muestra húmeda y molde; g	7750,0	7950,0	8096,0	8110,0	7990,0
Masa del molde; g	3366	3366	3366	3366	3366
Masa de la muestra húmeda; g	4384,0	4584,0	4730,0	4744,0	4624,0
Porcentaje de humedad (horno); %	4,3	6,3	8,3	10,4	12,9
Masa de la muestra seca; g	4203,6	4313,9	4367,7	4298,3	4096,6
Masa de la muestra seca; Kg	4,20	4,31	4,37	4,30	4,10
Volumen del molde; m^3	2,149	2,149	2,149	2,149	2,149
Volumen del molde; cm^3	2149,0	2149,0	2149,0	2149,0	2149,0
Masa unitario Seco; g/cm^3	1,956	2,007	2,032	2,000	1,906
Masa unitario Seco Máximo; kg/m^3	1956	2007	2032	2000	1906
Masa unitario Seco Máximo; kN/m^3	19,2	19,7	19,9	19,6	18,7
Humedad de Saturación; %	11,8	10,5	9,9	10,7	13,2



Masa unitario seco maxima	19,89 kN/m3	**Masa de material inicial para ensayo**	10000 g
Masa unitario seco maxima	2029 kg/m3	**Pasa fraccion gruesa de ensayo (%)**	-
Masa unitaria corregida por humedad	20,62 kN/m3	**Pasa fraccion fina de ensayo (%)**	-
Masa unitaria corregida por humedad	2103 kg/m3	**Humedad natural de la muestra**	4,00 %
Humedad optima corregida	8,05	**Metodo utilizado en el ensayo**	C

OBSERVACIONES:

LAURA LILIANA CUERVO GIRALDO

DIRECTORA DE LABORATORIO

Este documento pertenece a CONCALIDAD INGENIEROS S.A.S se prohibe su reproducción parcial o total en cualquier medio sin previa autorización escrita por el Gerente General de la Empresa

Bogotá, 2019 agosto 30

ID Informe: 508-2019

Señores:
INGESCOR LTDA
ING. JESUS HERRERA
OBRA KASSANDRA

ASUNTO: Entrega de resultados de ensayos de laboratorio.

A continuación, se relaciona el respectivo informe emitido:

- Módulo Resiliente en Suelos y Agregados efectuados sobre una (1) muestra de material referenciada como Mezcla de base granular MBR, remitida por ustedes a nuestro laboratorio.

Los resultados de ensayos aquí presentados se evalúan según norma INVIAS 2013.

Para la ejecución de los ensayos se siguieron los procedimientos indicados en las normas relacionadas en cada uno de los formatos de informe de resultados.

Las muestras objeto de ensayo fueron entregadas por el solicitante y por lo tanto sus resultados solo afectan a las mismas.

Los informes entregados no deberán reproducirse parcial o totalmente sin la aprobación por escrito de Concalidad Ingenieros S.A.S.

Cordialmente,

LAURA LILIANA CUERVO GIRALDO
DIRECTORA DE LABORATORIO

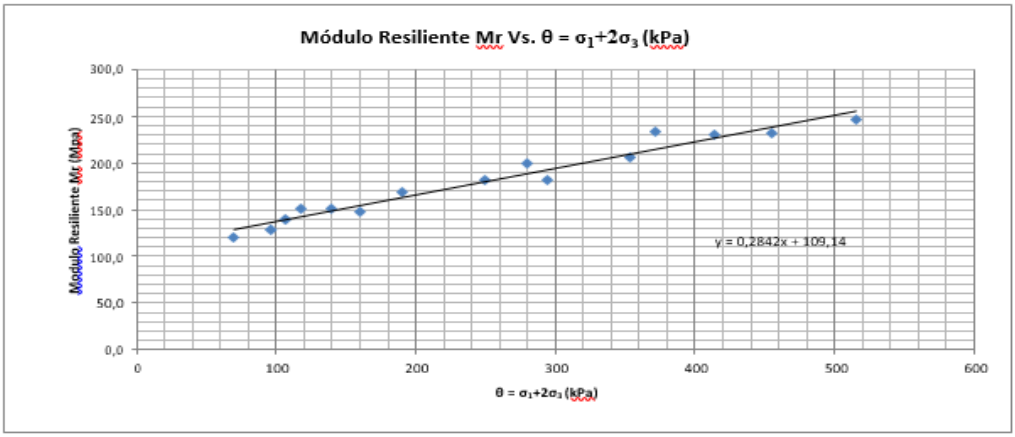
ConCalidad Ingenieros s.a.s	**INFORME DE ENSAYO MÓDULO RESILIENTE DE SUELOS Y AGREGADOS INV E - 156 - 13**	**CI-F-DEL-92-01** **VERSIÓN 1** **FECHA DE ACTUALIZACIÓN 28-08-2019**

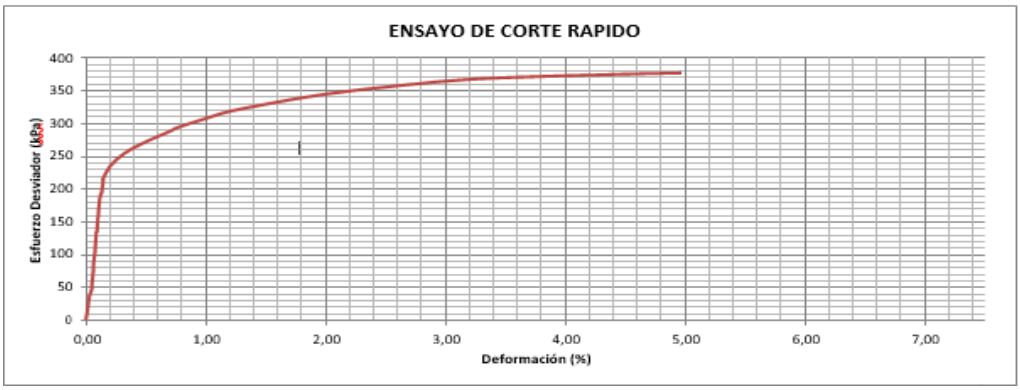
Compañía	Ingescor LTDA.	**Fecha de Recepción:**	2/08/2019
Obra	Kassandra	**Fecha Ensayo:**	30/08/2019
Material	Mezcla de base granular MBR	**Orden de trabajo No :**	508
Procedencia	No Sumistrada		

Altura (cm)	30,65	Area cm^2	174,1	Humedad inicial	8,60%
Diametro (cm)	14,89	Volumen cm^3	5337,2	Humedad final	8,40%
INFORMACION DEL ENSAYO	Acondicionamiento ε > 5%	Ensayo ε > 5%	Numero de secuencias	Densidad seca máxima (g/cm^3)	2,009
	NO	NO	15		

Esfuerzo de desviacion nominal σd	**Presion de camara**	**εr - Deformacion recuperada promedio**	**εr - Deformación unitaria promedio**	**Esfuerzo desviador Aplicado Promedio - σd**	**Modulo resiliente σd/εr**
kPa	**kPa**	**mm**	**mm/mm**	**kPa**	**MPa**
18,6	20,7	0,072	0,00024	28,42	120,79
37,3	20,7	0,13	0,00043	54,81	128,87
55,9	20,7	0,142	0,00046	64,96	139,92
31	34,5	0,099	0,00032	48,72	151,04
62	34,5	0,145	0,00047	71,05	150,65
93,1	34,5	0,189	0,00062	91,35	148,2
62	68,9	0,096	0,00031	52,78	169,21
124,1	68,9	0,188	0,00061	111,65	182,23
186,1	68,9	0,263	0,00086	156,31	182,17
62	103,4	0,112	0,00037	73,08	199,59
93,1	103,4	0,217	0,00071	146,16	206,76
186,1	103,4	0,275	0,0009	207,06	230,72
93,1	137,9	0,125	0,00041	95,41	233,2
124,1	137,9	0,237	0,00077	178,64	231,45
248,2	137,9	0,299	0,00097	239,54	245,91

Este documento pertenece a CONCALIDAD INGENIEROS S.A.S, se prohibe su producción por cualquier medio sin previa autorización escrita del gerente general de la empresa





Observaciones: _____

REVISO:

LAURA LILIANA CUERVO GIRALDO
DIRECTORA DE LABORATORIO

Este documento pertenece a CONCALIDAD INGENIEROS S.A.S, se prohibe su producción por cualquier medio sin previa autorización escrita del gerente general de la empresa

MANUFACTURAS DE CEMENTO TITAN S.A.
LABORATORIO COTA
AUTOPISTA MEDELLÍN, ENTRADA KILÓMETRO 2.4 AL OCCIDENTE DEL RÍO BOGOTÁ

INFORME DE CALIDAD
ANALISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS
DIRECCIÓN DE CALIDAD

TUBERIA TIPO I
PLANTA COTA

Fecha de actualización: Marzo 4 de 2019

Consecutivo 008-CTT1-19

Codigo	Articulo	RESISTENCIA A LA COMPRESION (Kg/cm^2) METODO NTC 673			Tres Apoyos (KN/m) METODO NTC 3676		PH (kg/cm2) METODO NTC 3676			Edad	Periodo Analizado	
		Promedio	Desviación estándar	Especificación Interna Mínima a 28 dias	Promedio	Especificación Interna Min.	Presion Hidrostatica	Tiempo limite en minutos	Estado		Fecha Inicial	Fecha Final
02541	TUBO EXTRAREFORZADO D 25CM L 1.25 m 10pg	481	54.0	420.0	402.2	320.0	0.9	10	APROBADO	7	1/2/2019	3/2/2019
03041	TUBO EXTRAREFORZADO D 30CM L 1.25 m 12pg	507	15.0	420.0	348.9	290.0	0.9	10	APROBADO	7	18/2/2019	27/2/2019
03541	TUBO EXTRAREFORZADO D 35CM L 1.25 m 14pg	457	63.0	420.0	307.3	290.0	0.9	10	APROBADO	7	9/2/2019	13/2/2019
04041	TUBO EXTRAREFORZADO D 40CM L 1.25 m 16pg	543	72.0	420.0	252.9	240.0	0.9	10	APROBADO	7	6/2/2019	9/2/2019
04541	TUBO EXTRAREFORZADO D 45CM L 1.25 m 18pg	451	25.9	420.0	237.9	230.0	0.9	10	APROBADO	7	1/2/2019	27/2/2019
05041	TUBO EXTRAREFORZADO D 50CM L 1.25 m 20pg	439	18.0	420.0	217.5	200.0	0.9	10	APROBADO	7	12/2/2019	13/2/2019

ENSAYO DE ABSORCION PARA TUBERIA TIPO I METODO NTC 3676			
Elemento	Fecha de Fabricación	Absorcion (%)	Especificacion maxima (%)
02541	1/2/2019	6.5	9.0
03041	18/2/2019	6.9	9.0
03541	9/2/2019	6.8	9.0
04041	6/2/2019	6.9	9.0
04541	1/2/2019	6.1	9.0
05041	12/2/2019	6.1	9.0

Oscar Ochoa
Calidad

Daniel Parra
Ingeniero de Calidad

NOTA: NORMAS APLICABLES NTC-1022, NTC-1328

LABORATORIO DE ENSAYOS
PROTOCOLO DE CALIDAD

Fecha : Abril 24 de 2019
Referencia : Tubería Alcantarillado RS-8 - 400mm (16")
Norma : NTC 3722-3
Lote: 11511.19026.2

REQUISITO	NORMA NTC	ESPECIFICACIÓN	RESULTADO
DIÁMETRO EXTERNO. mm	NTC 3358	397,6 - 401,4	CUMPLE
DIÁMETRO INTERNO. mm (min)	NTC 3358	340,0	CUMPLE
ESPESOR VALLE. mm (min)	NTC 3358	2,30	CUMPLE
ESPESOR INTERNO mm (min)	NTC 3358	2,00	CUMPLE
ESPESOR EXTERNO mm (min)	NTC 3358	1,00	CUMPLE
LONGITUD DEL TUBO mm (min)	NTC 3358	6000	CUMPLE
DIÁMETRO INTERNO DE LA CAMPANA. mm	NTC 3358	402,2 - 405,8	CUMPLE
LONGITUD DE ACOPLAMIENTO mm (min)	NTC 3358	70,0	CUMPLE
TEMPERATURA ABLANDAMIENTO DE VICAT	4169-1	≥ 79	CUMPLE
RESISTENCIA AL DICLOROMETANO	4218	20 Minutos No evidencia de ataque	CUMPLE
ENSAYO DE HORNO	6042	El tubo no debe mostrar delaminación, grietas o burbujas	CUMPLE
RIGIDEZ DEL ANILLO KN/m²	4215	≥ 8	CUMPLE
RESISTENCIA AL IMPACTO A 0°C (Julios)	5213	Mínimo 25 golpes sin presentar falla	CUMPLE
FLEXIBILIDAD DEL ANILLO	UNE-EN 1446	30% del Ø Interno No evidencia de grietas	CUMPLE
RELACIÓN DE CEDENCIA	ISO 9967	≤ 2,5	CUMPLE
HERMETICIDAD DE LA JUNTA CON SELLOS ELASTOMERICOS	UNE-EN 1277	0,05 y 0,5 bar No debe presentar fuga o goteo	CUMPLE
ROTULADO	NTC 3722-3	GERFOR IND. COL PVC U ALCANTARILLADO DN/OD 400mm (16") RS 8KN/m² (60psi) CALIDAD CERTIFICADA N ICONTEC NTC 3722-3 REGLAMENTO TECNICO N Res 0501 LOTE	CUMPLE

Realizó:

Monica Martinez

Monica Martinez
Inspector de Conformidad.

Reviso y Aprobó:

Juan Ramos.

Juan Miguel Zarate
Jefe Laboratorio

Nit: 860 502 509 - 1
Autopista Medellín Km 2
600 m. vía parcelas, Cota
Cundinamarca, Colombia.
pbx: (1) 877 68 00 /20
fax: (1) 877 68 49
www.gerfor.com

Gerfor Colombia

P.V.C. GERFOR S.A.
LABORATORIO DE ENSAYOS
PROTOCOLO DE CALIDAD

Fecha : Abril 24 de 2019
Referencia : Codo Alcantarillado 160mm CXC x 45°
Norma : NTC 3722-3
Lote: 1750-190325-2

REQUISITO	NORMA	ESPECIFICACIÓN	RESULTADO
Diametro Interno de la Campana (A)	NTC 3358	161.70 - 162.50 mm	CUMPLE
Espesor de Campana del Accesorio (A)	NTC 3358	3.60 - 4.00 mm	CUMPLE
Longitud de Acoplamiento de la Campana (min) (A)	NTC 3358	80.00 mm	CUMPLE
Diametro Interno de la Campana (B)	NTC 3358	161.70 - 162.50 mm	CUMPLE
Espesor de Campana del Accesorio (B)	NTC 3358	3.60 - 4.00 mm	CUMPLE
Longitud de Acoplamiento de la Campana (min) (B)	NTC 3358	80.00 mm	CUMPLE
Espesor de Cuerpo del Accesorio	NTC 3358	3.40 - 4.20 mm	CUMPLE
Prueba de Horno	ISO 12091	150°C ± 2 Por 30 Minutos	CUMPLE
Vicat	ISO 2507-2	77°C	CUMPLE
Hermeticidad	NTC 3722-3	0,5 bar por 10 minutos	CUMPLE
Rotulación	NTC 3722-3	GERFOR IND. COL CODO 90° 160mm DN/OD ALCANTARILLADO PVC U SN8KN/m² (1,16psi) NTC 3722-3 REGLAMENTO TECNICO Res 0501	CUMPLE

Los resultados que aparecen en el presente certificado, corresponden únicamente a la muestra evaluada.

Realizo:

Mónica Martinez

Monica Martinez
Inspector de Conformidad.

Reviso y Aprobo:

Juan Ramos

Juan Miguel Zarate
Jefe Laboratorio

Nit: 860 502 509 - 1
Autopista Medellín Km 2
600 m. vía parcelas, Cota
Cundinamarca, Colombia.
pbx: (1) 877 68 00 /20
fax: (1) 877 68 49
www.gerfor.com

Agregados y Transportes La ROCA S.A.	AGREGADOS & TRANSPORTE LA ROCA S.A.S	Código: ATR-LAB-F01
	PROCESO LABORATORIO	Versión: 1 - 2018
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS GRUESOS Y FINOS NORMA INV. 213-13	Fecha: 13 de noviembre de 2018

CLIENTE:	AGREGADOS Y TRANSPORTES LA ROCA S.A.	**ORDEN DE TRABAJO:**	LR-20190025
PROYECTO:	-	**CÓDIGO:**	LR-20190025
PROCEDENCIA:	CANTERA LA ROCA	**MUESTRA N°:**	1
LOCALIZACIÓN:	TERRAZA N° 2	**NORMA CLIENTE:**	INVIAS - 2013
DESCRIPCIÓN:	GRANULAR ARENOARCILLOSO COLOR MARRÓN CLARO	**TIPO DE MATERIAL:**	B-200
FECHA DE TOMA:	2019-05-02 **FECHA DE INGRESO:** 2019-05-02	**FECHA DE ENSAYO:**	2019-05-02

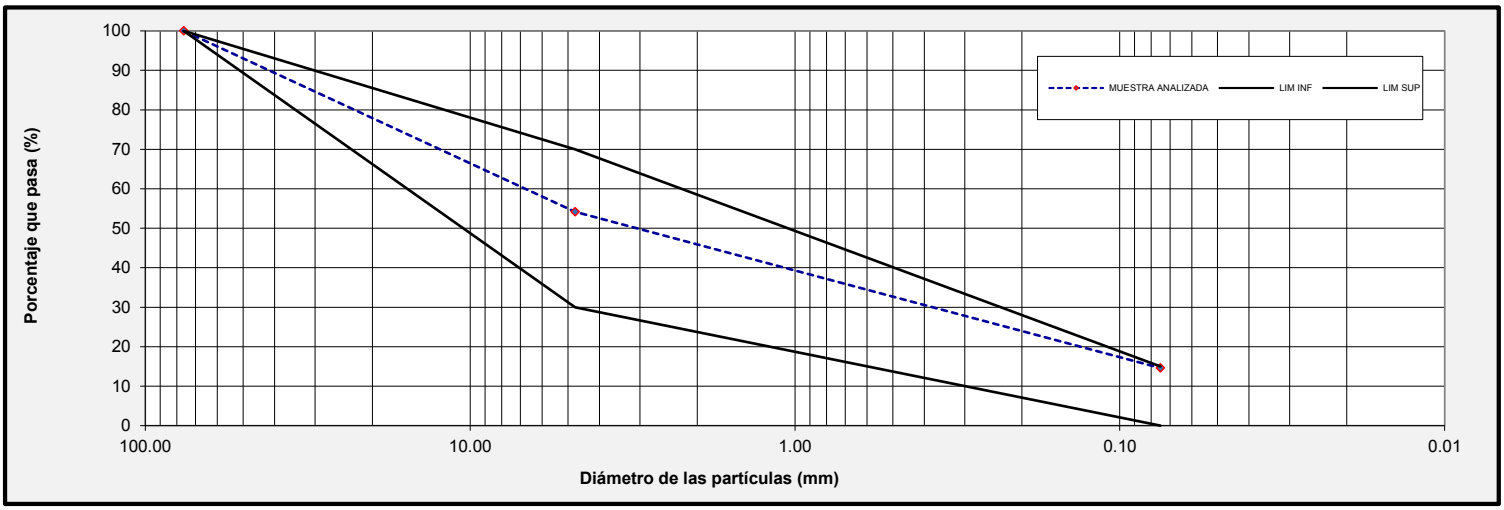
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

ESPECIFICACIÓN B200 IDU 1996

Masa total seca	21865	Masa de la muestra total que pasa el tamiz 4,75 mm (No. 4)	8654	M1
Masa seca lavada sobre el tamiz 7,5 µm (No. 200)	18678	Masa de la porción reducida ensayada de material pasa tamiz 4,75 mm (No. 4)	535.6	M2

Tamiz		Masa Retenida g B	Masa retenida corregida de la fracción (g) (BxM1/M2)	Porcentaje retenido (%)	Porcentaje que pasa (%)	Límites Especificación	
milímetros	alterno					Inferior	Superior
76.20	3"				100	100	100
64.00	2½"	1671.0	1671.0	7.6	92		
50.00	2"	981.0	981.0	4.5	88		
37.50	1½"	1605.1	1605.1	7.3	81		
25.00	1"	1743.4	1743.4	8.0	73		
19.00	3/4"	539.5	539.5	2.5	70		
12.70	1/2"	1213.0	1213.0	5.5	65		
9.50	3/8"	725.0	725.0	3.3	61		
4.75	No 4	1543.6	1543.6	7.1	54	30	70
2.38	No 8	63.6	1027.6	4.7	49		
2.00	No. 10	10.8	174.5	0.8	49		
1.19	No. 16	32.0	517.0	2.4	46		
0.60	No. 30	11.1	179.3	0.8	45		
0.43	No. 40	7.2	116.3	0.5	45		
0.30	No. 50	32.5	525.1	2.4	43		
0.15	No. 100	200.2	3234.7	14.8	28		
0.08	No. 200	178.1	2877.6	13.2	14.6		15

RESULTADOS DE GRANULOMETRÍA				
	% GRAVA:	45.8	TAMAÑO MÁXIMO:	3"
	% ARENA:	39.6	TAMAÑO MAX. NOMINAL:	2½"
	% FINOS:	14.6	MODULO DE FINURA:	4.38



FIN DEL INFORME

OBSERVACIONES:

JOHN E. SIERRA SIERRA
LABORATORISTA
ELABORO

SAID MANSOUR
JEFE DE PLANTA
APROBÓ

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra sometida a ensayo
El Laboratorio no asume responsabilidad alguna por la reproducción parcial o total de éste documento sin la debida autorización del laboratorio.
El laboratorio **Agregados y transportes La Roca S.A.** es un laboratorio de control interno.

Elaborado Por: John E. Sierra Sierra	Revisado por: Said Mansour	Aprobado por: César Mansour Delgado
Laboratorista	Jefe de planta	Gerente General
Fecha: 13 de noviembre de 2018	Fecha: 13 de noviembre de 2018	Fecha: 13 de noviembre de 2018

Agregados y Transportes La ROCA S.A.	AGREGADOS & TRANSPORTE LA ROCA S.A.S	Código: ATR-LAB-F02
	PROCESO LABORATORIO	Versión: 1 - 2018
	DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO- LÍMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS INV. E-125-13 - INV. E-126-13	Fecha: 13 de noviembre de 2018

CLIENTE:	AGREGADOS Y TRANSPORTES LA ROCA S.A.	**ORDEN DE TRABAJO:**	LR-20190025
PROYECTO:	-	**CÓDIGO:**	LR-20190025
PROCEDENCIA:	CANTERA LA ROCA	**MUESTRA N°:**	1
LOCALIZACIÓN:	TERRAZA N° 2	**NORMA CLIENTE:**	INVIAS - 2013
DESCRIPCIÓN:	GRANULAR ARENOARCILLOSO COLOR MARRÓN CLARO	**TIPO DE MATERIAL:**	B-200
FECHA DE TOMA:	2019-05-02 **FECHA DE INGRESO:** 2019-05-02	**FECHA DE ENSAYO:**	2019-05-02

PREPARACIÓN DE LA MUESTRA: HÚMEDO [X] SECO [ ]

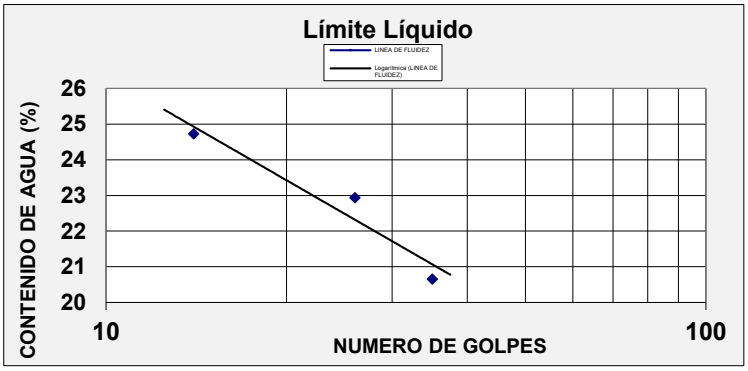
MÉTODO DE ENSAYO: A [X] B [ ]

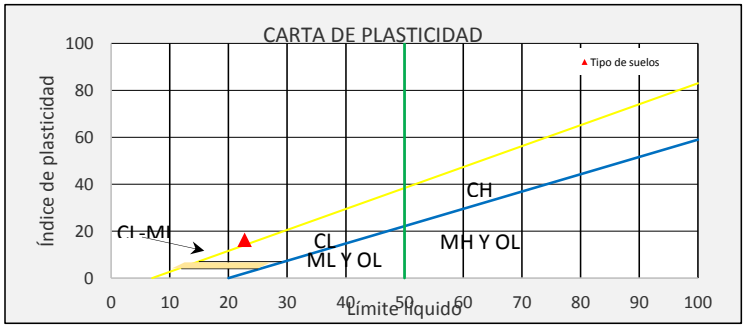
LÍMITE LÍQUIDO

Cápsula	N°	D	I	C
Golpes	N°	35	26	14
Factor de corrección	N°	1.04	1.00	0.93
Masa Cápsula + Suelo Húmedo	g	58.31	64.03	56.67
Masa Cápsula + Suelo Seco	g	53.31	57.32	51
Masa de Agua	g	5	6.71	5.67
Masa Cápsula	g	29.1	28.06	28.07
Contenido de Agua	%	**20.65**	**22.93**	**24.73**

LÍMITE PLÁSTICO

Cápsula	N°	17	E	HUMEDAD NAT. L
Masa Cápsula + Suelo Húmedo	g	33.5	36.29	**1219.80**
Masa Cápsula + Suelo Seco	g	32.78	35.28	**1179.20**
Masa de Agua	g	0.72	1.01	**40.60**
Masa Cápsula	g	28.25	29.25	**120.90**
Contenido de Agua	%	**15.89**	**16.75**	**3.84**





RESULTADOS

% LIMITE LIQUIDO	**23**
% LIMITE PLÁSTICO	**16**
% ÍNDICE DE PLASTICIDAD	**6**
% W. NATURAL	**4**

CLASIFICACIÓN

A.A.S.H.T.O.:	**A-2-4**
U.S.C.S:	**GM-GC**
Índice de Grupo:	**0.0**
I. DE FLUIDEZ:	**-**
% GRAVAS:	**45.8**
% ARENAS:	**39.6**
% FINOS:	**14.6**

Resultado	Especificación	Cumple
6.4	≤10%	SI

FIN DEL INFORME

OBSERVACIONES:

JOHN E. SIERRA SIERRA
LABORATORISTA
ELABORO

SAID MANSOUR
JEFE DE PLANTA
APROBÓ

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra sometida a ensayo
El laboratorio no asume responsabilidad alguna por la reproducción parcial o total de este documento sin la debida autorización del laboratorio.
El laboratorio **Agregados y transportes La Roca S.A.** es un laboratorio de control interno.

Elaborado Por: John E. Sierra Sierra	Revisado por: Said Mansour	Aprobado por: César Mansour Delgado
Laboratorista	Jefe de planta	Gerente General
Fecha: 13 de noviembre de 2018	Fecha: 13 de noviembre de 2018	Fecha: 13 de noviembre de 2018

Agregados y Transportes La ROCA SA	AGREGADOS & TRANSPORTE LA ROCA S.A.S	Código: ATR-LAB-F01
	PROCESO LABORATORIO	Versión: 1 - 2018
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE LOS AGREGADOS GRUESOS Y FINOS NORMA INV. 213-13	Fecha: 13 de noviembre de 2018

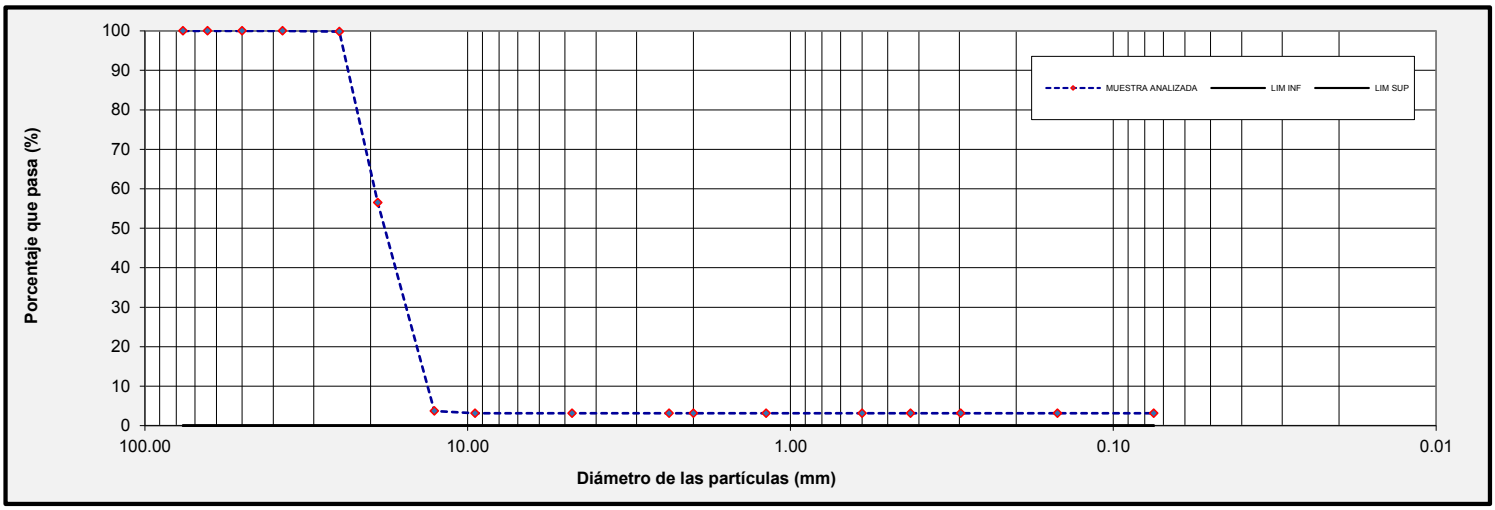
CLIENTE:	AGREGADOS Y TRANSPORTES LA ROCA S.A.			**ORDEN DE TRABAJO:**	LR-20190029
PROYECTO:	-			**CÓDIGO:**	LR-20190029
PROCEDENCIA:	CANTERA LA ROCA			**MUESTRA N°:**	2
LOCALIZACIÓN:	PATIO TRITURADORA N°3			**NORMA CLIENTE:**	-
DESCRIPCIÓN:	TRITURADO DE 1" COLOR GRIS CLARO			**TIPO DE MATERIAL:**	TRITURADO DE 3/4"
FECHA DE TOMA:	2019-05-02	**FECHA DE INGRESO:**	2019-05-02	**FECHA DE ENSAYO:**	2019-05-02

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Masa total seca	14086	Masa de la muestra total que pasa el tamiz 4,75 mm (No. 4)	8	M1
Masa seca lavada sobre el tamiz 7,5 µm (No. 200)	13655	Masa de la porción reducida ensayada de material pasa tamiz 4,75 mm (No. 4)	8.0	M2

Tamiz		Masa Retenida g B	Masa retenida corregida de la fracción (g) (BxM1/M2)	Porcentaje retenido (%)	Porcentaje que pasa (%)	Límites Especificación	
milímetros	alterno					Inferior	Superior
76.20	3"				100		
64.00	2½"				100		
50.00	2"				100		
37.50	1½"				100		
25.00	1"	25.9	25.9	0.2	100		
19.00	3/4"	6099.6	6099.6	43.3	57		
12.70	1/2"	7436.4	7436.4	52.8	4		
9.50	3/8"	82.4	82.4	0.6	3		
4.75	No 4	0.0			3		
2.38	No 8	0.0			3		
2.00	No. 10	0.0			3		
1.19	No. 16	0.0			3		
0.60	No. 30	0.0			3		
0.43	No. 40	0.0			3		
0.30	No. 50	0.0			3		
0.15	No. 100	0.0			3		
0.08	No. 200	0.0			3.1		

RESULTADOS DE GRANULOMETRÍA				
	% GRAVA:	96.9	TAMAÑO MÁXIMO:	1½"
	% ARENA:	0.0	TAMAÑO MAX. NOMINAL:	1"
	% FINOS:	3.1	MODULO DE FINURA:	8.18



FIN DEL INFORME

OBSERVACIONES:

JOHN E. SIERRA SIERRA
LABORATORISTA
ELABORO

SAID MANSOUR
JEFE DE PLANTA
APROBÓ

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra sometida a ensayo
El Laboratorio no asume responsabilidad alguna por la reproducción parcial o total de éste documento sin la debida autorización del laboratorio.
El laboratorio **Agregados y transportes La Roca S.A.** es un laboratorio de control interno.

Elaborado Por: John E. Sierra Sierra	Revisado por: Said Mansour	Aprobado por: César Mansour Delgado
Laboratorista	Jefe de planta	Gerente General
Fecha: 13 de noviembre de 2018	Fecha: 13 de noviembre de 2018	Fecha: 13 de noviembre de 2018

Agregados y Transportes La ROCA S.A.	*AGREGADOS & TRANSPORTE LA ROCA S.A.S*	***Código: ATR-LAB-F04***
	PROCESO LABORATORIO	***Versión: 1 - 2018***
	RESISTENCIA A LA DEGRADACIÓN DE LOS AGREGADOS DE TAMAÑOS MAYORES DE 37,5 mm (11/2") POR ABRASIÓN E IMPACTO EN LA MAQUINA DE LOS ANGELES. INV. E-219-13	***Fecha: 13 de noviembre de 2018***

CLIENTE:	AGREGADOS Y TRANSPORTES LA ROCA S.A.	**ORDEN DE TRABAJO:**	**LR-20190029**
PROYECTO:	-	**CODIGO:**	**LR-20190029**
PROCEDENCIA:	CANTERA LA ROCA	**MUESTRA N°:**	2
LOCALIZACIÓN:	PATIO TRITURADORA N°3	**NORMA CLIENTE:**	-
DESCRIPCIÓN:	TRITURADO DE 1" COLOR GRIS CLARO	**TIPO DE MATERIAL:**	TRITURADO DE 3/4"
FECHA DE TOMA:	2019-05-02 **FECHA DE INGRESO:** 2019-05-02	**FECHA DE ENSAYO:**	2019-05-02

GRANULOMETRIA		
Tamiz		**MASA FRACCIÓN PARA ENSAYO (g)**
PASA	**RETIENE**	
3	2½	-
2½	2	-
2	1½	-
1½	1	4999
1	3/4	5001
3/4	1/2	-
1/2	3/8	-
3/8	1/4	-
1/4	No 4	-
No 4	No 8	-

Gradación empleada:	**3**	
N° de esferas:	**12**	
Estado de la Muestra:	**SECA**	**HUMEDA**
Masa muestra antes de ensayo (g):	**10000**	
Masa muestra seca despúes de lavado tamiz N° 12 Despues de ensayo (g) a 200 Revoluciones:	**9387**	
Masa muestra seca despúes de lavado tamiz N° 12 Despues de ensayo (g) a 1000 Revoluciones:	**6432**	
% Desgaste a 200 Revoluciones:	**6.1**	
% Desgaste a 1000 Revoluciones:	**35.7**	
Relacion Humedo/Seco:		
Coeficiente de Uniformidad:	**0.17**	

DETERMINACIÓN	**RESULTADO**	**ESPECIFICACIÓN**	**CUMPLE**
Desgaste en seco 200 revoluciones:	**6**		
Desgaste en seco 1000 revoluciones:	**36**		
Desgaste en Humedo 200 revoluciones:			
Desgaste en Humedo 1000 revoluciones:			

TAMAÑO DE TAMIZ		**MASA DE LAS DIFERENTES FRACCIONES, g**		
		GRANULOMETRÍAS		
PASA TAMIZ	**RETENIDO EN TAMIZ**	**1**	**2**	**3**
75 mm (3")	**63 mm (2½")**			
63 mm (2½")	**50 mm (2")**	**2500 ± 50**		
50 mm (2")	**37.5 mm (1½")**	**2500 ± 50**	**5000 ± 50**	
37.5 mm (1½")	**25 mm (1")**	**5000 ± 50**	**5000 ± 50**	**5000 ± 50**
25 mm (1")	**19.0 mm (3/4")**			**5000 ± 50**
TOTAL:		**10000 ± 100**	**10000 ± 100**	**10000 ± 100**

FIN DEL INFORME

Observaciones: _____

JOHN E. SIERRA SIERRA
LABORATORISTA
ELABORO

SAID MANSOUR
JEFE DE PLANTA
APROBÓ

Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra sometida a ensayo
El Laboratorio no asume responsabilidad alguna por la reproducción parcial o total de éste documento sin la debida autorización del laboratorio.
El laboratorio **Agregados y transportes La Roca S.A.** es un laboratorio de control interno.

Elaborado Por: John E. Sierra Sierra	**Revisado por:** Said Mansour	**Aprobado por:** César Mansour Delgado
Laboratorista	Jefe de planta	Gerente General
Fecha: 13 de noviembre de 2018	**Fecha: 13 de noviembre de 2018**	**Fecha: 13 de noviembre de 2018**

ESCUELA
COLOMBIANA
DE INGENIERÍA
JULIO GARAVITO

Informe No. ICEM-007
Hoja 1 de 1

ENSAYO DE ABSORCIÓN EN FRIO DE ADOQUÍN 10x20x6 ROJO CAV

Resultado del ensayo de Absorción en Frio realizado sobre muestras, enviadas al Laboratorio de Ensayo de Materiales y Estructuras de la ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA, por:

LADRILLERA LA TOSCANA

Muestra No.	Fecha ensayo	Peso Seco (gr)	Peso Saturado (gr)	Absorción en frio (%)
1	25-ene-19	2400	2648	10,3
2	25-ene-19	2410	2636	9,4
3	25-ene-19	2406	2640	9,7
4	25-ene-19	2418	2646	9,4
5	25-ene-19	2376	2526	6,3
			PROMEDIO	9,0
			DISPERSIÓN (%)	17,4

Fecha de recepción de las muestras: 15 de enero de 2019
NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4017
Bogotá, D.C. 12 de abril de 2019

LABORATORIO DE ESTRUCTURAS
ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA

ING. CAMILO JOSÉ VEGA VARGAS
Laboratorio de Materiales y Estructuras

ESCUELA
COLOMBIANA
DE INGENIERÍA
JULIO GARAVITO

Informe No. ICEM-008
Hoja 1 de 1

ENSAYO DE ÍNDICE DE ABRASIÓN DE ADOQUÍN 10x20x6 ROJO CAV

Resultado del ensayo de Indice de Abrasión realizado sobre muestras, enviadas al Laboratorio de Ensayo de Materiales y Estructuras de la ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA, por:

LADRILLERA LA TOSCANA

Muestra No.	Fecha ensayo	Dimensiones (cm)			Carga (kg)	Area Neta (cm²)	Absorción en Frío (%)	Resistencia Compresión (MPa)	Indice de Abrasión
		alto	largo	ancho					
1	25-ene-19	5,8	9,8	10,0	60400	98	10,3	60,4	0,118
2	25-ene-19	5,9	10,0	10,0	64100	100	9,4	62,8	0,103
3	25-ene-19	5,9	10,1	10,0	63800	101	9,7	61,9	0,108
4	25-ene-19	5,9	9,9	9,8	61600	97	9,4	62,2	0,105
5	25-ene-19	6,0	10,1	9,7	65800	98	6,3	65,8	0,066
					PROMEDIO		9,0	62,6	0,100
					DISPERSION (%)		17,4	3,2	19,8

Fecha de recepción de las muestras: 15 de enero de 2019

NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC 3829 - Primera actualización

Bogotá D.C., 12 de abril de 2019

LABORATORIO DE ESTRUCTURAS
ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA

ING. CAMILO JOSE VEGA VARGAS
Laboratorio de Ensayo de Materiales y Estructuras

ESCUELA
COLOMBIANA
DE INGENIERÍA
JULIO GARAVITO

ENSAYO DE COMPRESIÓN DE ADOQUÍN 10x20x6 ROJO CAV

Resultado del ensayo de Compresión sobre muestras, enviadas al Laboratorio de Ensayo de Materiales y Estructuras de la ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERIA, por:

LADRILLERA LA TOSCANA

Muestra No.	Fecha ensayo	Dimensiones (cm)			Carga rotura (kg)	Area (cm²)	Resistencia		
		Alto	Largo	Ancho			kg/cm²	lb/pulg²	MPa
1	25-ene-19	5,8	9,8	10,0	60400	98	616	8767	60,4
2	25-ene-19	5,9	10,0	10,0	64100	100	641	9118	62,8
3	25-ene-19	5,9	10,1	10,0	63800	101	632	8986	61,9
4	25-ene-19	5,9	9,9	9,8	61600	97	635	9032	62,2
5	25-ene-19	6,0	10,1	9,7	65800	98	672	9554	65,8
					PROMEDIO		639,1	9091	62,6
					DISPERSIÓN (%)		3,2		

Fecha de recepción de las muestras: 15 de enero de 2019

NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 4017

Bogotá D.C., 12 de abril de 2019

LABORATORIO DE ESTRUCTURAS
ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA

ING. CAMILO JOSÉ VEGA VARGAS
Laboratorio de Ensayo de Materiales y Estructuras

TOXEMENT 1A

Impermeabilizante integral para hormigón y mortero

ADITIVOS

TOXEMENT 1A

TX40T113

Descripción

TOXEMENT 1A es un líquido color amarillo, a base de sellantes orgánicos, e inorgánicos utilizado como impermeabilizante para hormigón y mortero.

Información Técnica

Densidad : 1.06 kg/l +/- 0.025 kg/l
Color: Amarillo

Usos

TOXEMENT 1A es especialmente recomendado para obtener morteros impermeables en:

- Cimientos y sobrecimientos.
- Tanques para agua, piscinas, albercas y baños.
- Sótanos, muros y paredes.
- Morteros de revestimiento y enlucido.
- Techos y cubiertas.
- Muelles
- Plantas de tratamiento de agua.
- Pegas imepermeables en mampostería.
- Morteros impermeables de nivelación y pendientado.

Ventajas

- Impermeabiliza integralmente.
- Incrementa la durabilidad del concreto.
- Mejora la plasticidad y consistencia de las mezclas.
- Proporciona excelente cohesión a las mezclas.

Dosificación

1 parte de **TOXEMENT 1A** por 10 de agua.

TOXEMENT 1A rinde aproximadamente de 350 g/m^2 – 450 g/m^2 de pañete de 2,5 cm de espesor.

Si la humedad es muy severa disuelva 2 partes de **TOXEMENT 1A** en 10 partes de agua.

PARA CONCRETO: TOXEMENT 1A se dosifica al 3% del peso del cemento.

Aplicación

TOXEMENT 1A viene listo para su uso, sólo hay que mezclar según la dosificación recomendada y aplicar el mortero obtenido sobre una superficie libre de grasa, aceite, mugre, etc.

Disolver una parte de **TOXEMENT 1A** en 10 partes de agua y utilizar esta mezcla como agua de amasado, en todo el proceso.

OFICINA PRINCIPAL:
Calle 20C Nº 43A - 52 Int. 4 - Bogotá - Colombia.
PBX: (1) 208 86 00 • FAX: (1) 208 8600 Ext 133.
WWW.TOXEMENT.COM.CO

EUCLID GROUP
TOXEMENT

TOXEMENT 1A

Impermeabilizante integral para hormigón y mortero

Capa de Adherencia:

- Mojar la cantidad necesaria de cemento puro con el agua de amasado, hasta lograr la consistencia de lechada o pintura espesa.
- Humedecer con agua la superficie que se va a tratar.
- Aplicar la lechada con brocha o cepillo cuidando que penetre bien en los poros, grietas y hormigueros de la superficie.

Capa de Nivelación:

- Hacer un mortero con una parte de cemento y una parte de arena y humedecer la mezcla con el agua de amasado.
- Antes que la capa anterior se seque láncele este mortero, dejándole un terminado burdo. El espesor de esta capa debe ser entre 2 mm y 5 mm.

Capa de Afinado:

- Hacer un mortero con una parte de cemento y tres de arena y humedecer con el agua de amasado, hasta lograr la consistencia deseada.
- Aplicar este mortero sobre la capa número dos ya fraguada pero todavía húmeda en un espesor aproximado de 0.7 cm a 1.2 cm. Dar el terminado con una llana de madera.
- Si se desea un acabado fino, preparar un mortero con 2 partes de arena fina y una de cemento y aplicar sobre la capa anterior, cubrir las pequeñas irregularidades que tenga.

El espesor total de las 3 capas de mortero debe ser aproximadamente de 1 cm a 1.5 cm.

Recomendaciones Especiales

- **TOXEMENT 1A** no es tóxico ni requiere de cuidados especiales de manejo.
- **TOXEMENT 1A** debe ser agitado en su envase original, antes de ser usado.
- El curado de un pañete impermeabilizado es fundamental. Debe ser por lo menos de 7 días. Para un mejor curado use CURASEAL PF de TOXEMENT.
- Las uniones entre paredes y piso o entre paredes deben redondearse en forma de media caña, usando mortero impermeable.
- Cuando se suspende el trabajo un día para continuarlo al siguiente, deben traslaparse las 3 capas.
- No deben hacerse terminados finos con cemento puro porque generalmente se agrietan.
- Utilice siempre cemento fresco.
- La arena debe ser lavada, cernida y libre de materia orgánica.
- En todos los casos consultar la Hoja de Seguridad del producto antes de su uso.

Manejo y Almacenamiento

TOXEMENT 1A debe almacenarse en su envase original, herméticamente cerrado y bajo techo.

Vida útil en almacenamiento:

- 15 meses en su envase original.

Presentación

Garrafa: 2 kg.
Garrafa: 4 kg.
Garrafa: 20 kg.
Tambor: 210 kg.
Tambor: 200 l (211 kg).

OFICINA PRINCIPAL:
Calle 20C Nº 43A - 52 Int. 4 - Bogotá - Colombia.
PBX: (1) 208 86 00 • FAX: (1) 208 8600 Ext 133.
WWW.TOXEMENT.COM.CO

EUCLID GROUP
TOXEMENT

TOXEMENT 1A

Impermeabilizante integral para hormigón y mortero

Las Hojas Técnicas de los productos TOXEMENT pueden ser modificadas sin previo aviso. Visite nuestra página Web www.toxement.com.co para consultar la última versión.

Los resultados que se obtengan con nuestros productos pueden variar a causa de las diferencias en la composición de los substratos sobre los que se aplica o por efectos de la variación de la temperatura y otros factores. Por ello recomendamos hacer pruebas representativas previo a su empleo en gran escala. TOXEMENT se esfuerza por mantener la alta calidad de sus productos, pero no asume responsabilidad alguna por los resultados que se obtengan como consecuencia de su empleo incorrecto o en condiciones que no estén bajo su control directo.

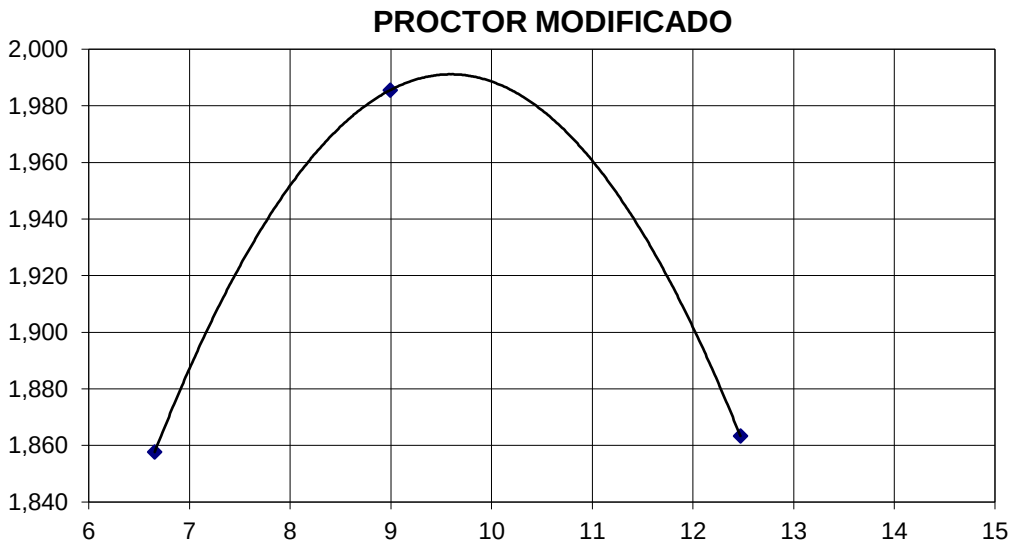
Febrero 3 de 2016

OFICINA PRINCIPAL:
Calle 20C Nº 43A - 52 Int. 4 - Bogotá - Colombia.
PBX: (1) 208 86 00 • FAX: (1) 208 8600 Ext 133.
WWW.TOXEMENT.COM.CO

INGENIEROS GF S.A.S. INGENIEROS CONTRATISTAS	**FORMATO DE LABORATORIO FL- 16** **ENSAYO DE COMPACTACION EN LABORATORIO** (NORMA INV E - 142)	HOJA: 1 FECHA DE FORMATO: ENE/10/2011 VERSION:01

OBRA: CANTERA EL PENCAL
FUENTE: STOP CANTERA EL PENCAL
INTERVENTOR: N.A
CONTRATISTA: CONTROL DE CALIDAD
MATERIAL: MATERIAL PARA RELLENO (B200)-320-11 IDU
FECHA: 16 de mayo de 2019

DENSIDAD	PESO MOLDE + SUELO COMPACTADO (gr)		7078	7465	7320	
	PESO MOLDE	(gr)	2886	2886	2886	
	PESO SUELO COMPACTADO	(gr)	4192,0	4579,0	4434,0	
	VOLUMEN DEL MOLDE	(c.c.)	2115,8	2115,8	2115,8	
	DENSIDAD HÚMEDA	(gr/c.c.)	1,981	2,164	2,096	
	DENSIDAD SECA	(gr/c.c.)	1,858	1,986	1,863	
HUMEDAD	TARA No		7	2	3	
	PESO SUELO HUMEDA + TARA	(gr)	499,5	518,2	521,1	
	PESO SUELO SECO + TARA	(gr)	472,2	480,5	470,2	
	PESO TARA	(gr)	62,0	61,4	62,1	
	PESO AGUA	(gr)	27,3	37,7	50,9	
	PESO SUELO SECO	(gr)	410,2	419,1	408,1	
	HUMEDAD	(%)	6,7	9,0	12,5	



TIPO DE ENSAYO

PROCTOR MODIFICADO

VOL. MOLDE:	2115,8
PESO MART.:	10 lb
No CAPAS :	5
H. CAÍDA:	18 "
No GOLPES :	56

ENSAYO SOBRE MATERIAL

PASA TAMIZ:	3 / 4 "

RESULTADOS:

D. SECA MÁX.:	1,991 gr/cm³
% HUM. ÓPT.:	9,6
D. SECA MÁX.:	124,4 Lb/ft³

OBSERVACIONES:

FREDY FANDIÑO
LABORATORISTA

ELABORO
MERARDO GOMEZ
JEFE DE PLANTA

INGENIEROS GF S.A.S. INGENIEROS CONTRATISTAS	FORMATO DE LABORATORIO FL- 17 ENSAYO DE COMPACTACION EN LABORATORIO (NORMA INV E - 148)	HOJA: 1 FECHA DE FORMATO: ENE/10/2011 VERSION:01

OBRA: CANTERA EL PENCAL
FUENTE: STOP CANTERA EL PENCAL
INTERVENTOR
CONTRATISTA: CONTROL DE CALIDAD
MATERIAL: MATERIAL PARA RELLENO (B200)-320-11 IDU
FECHA: 16 de mayo de 2019

			PROCTOR MODIFICADO				C. B. R.		
D	MOLDE No.		1	1	1	1	1	2	3
E	No. DE GOLPES		56	56	56	56	10	25	56
N	PESO MOLDE + SUELO COMPACTADO		7078	7465	7320	0	8211	7965	8037
S	PESO MOLDE	gr.	2886	2886	2886	0	3873	3353	3321
I	PESO SUELO COMPACTADO	gr.	4192	4579	4434	0	4338	4612	4716
D	VOLUMEN MOLDE	cc	2115,8	2115,8	2115,8	0,0	2140,4	2143,2	2161,8
A	DENSIDAD HUMEDA	gr/cc	1,981	2,164	2,096	0,000	2,027	2,152	2,182
D	DENSIDAD SECA	gr/cc	1,858	1,986	1,863	0,000	1,850	1,963	1,991
H	TARA No								
U	PESO SUELO HUMEDA + TARA	gr.	499,5	518,2	521,1	0,0	459,6	501,1	488,5
M	PESO SUELO SECO + TARA	gr.	472,2	480,5	470,2	0,0	424,0	462,0	451,1
E	PESO TARA	gr.	62,0	61,4	62,1	0,0	52,1	56,9	60,2
D	PESO AGUA	gr.	27,3	37,7	50,9	0,0	35,6	39,1	37,4
A	PESO SUELO SECO	gr.	410,2	419,1	408,1	0,0	371,9	405,1	390,9
D	HUMEDAD	%	6,7	9,0	12,5	0,0	9,6	9,7	9,6

OBSERVACIONES :

EXPANSIÒN	12	26	56
LECT. INICIAL DIAL	0	0	0
LECTURA 1º DIA	0	0	0
LECTURA 2º DIA	0	0	0
LECTURA 3º DIA	0	0	0
LECTURA 4º DIA	0	0	0
EXP.TOTAL 0.001"	0,00 mm	0,00 mm	0,00 mm
EXP.TOTAL %	0,00	0,00	0,00

HUMEDAD DE PENETRACIÓN			
P_1=			
P_2=			
P_3=			

DENSIDAD MÁXIMA (gr/cc): 1,991
HUMEDAD ÓPTIMA : 9,6

FREDY FANDIÑO
LABORATORISTA

ELABORO
MERARDO GOMEZ
JEFE DE PLANTA

INGENIEROS GF S.A.S. INGENIEROS CONTRATISTAS	FORMATO DE LABORATORIO FL- 17 ENSAYO DE COMPACTACION EN LABORATORIO (NORMA INV E - 148)	HOJA:1 FECHA DE FORMATO NER/10/2011 VERSION:01

OBRA: CANTERA EL PENCAL

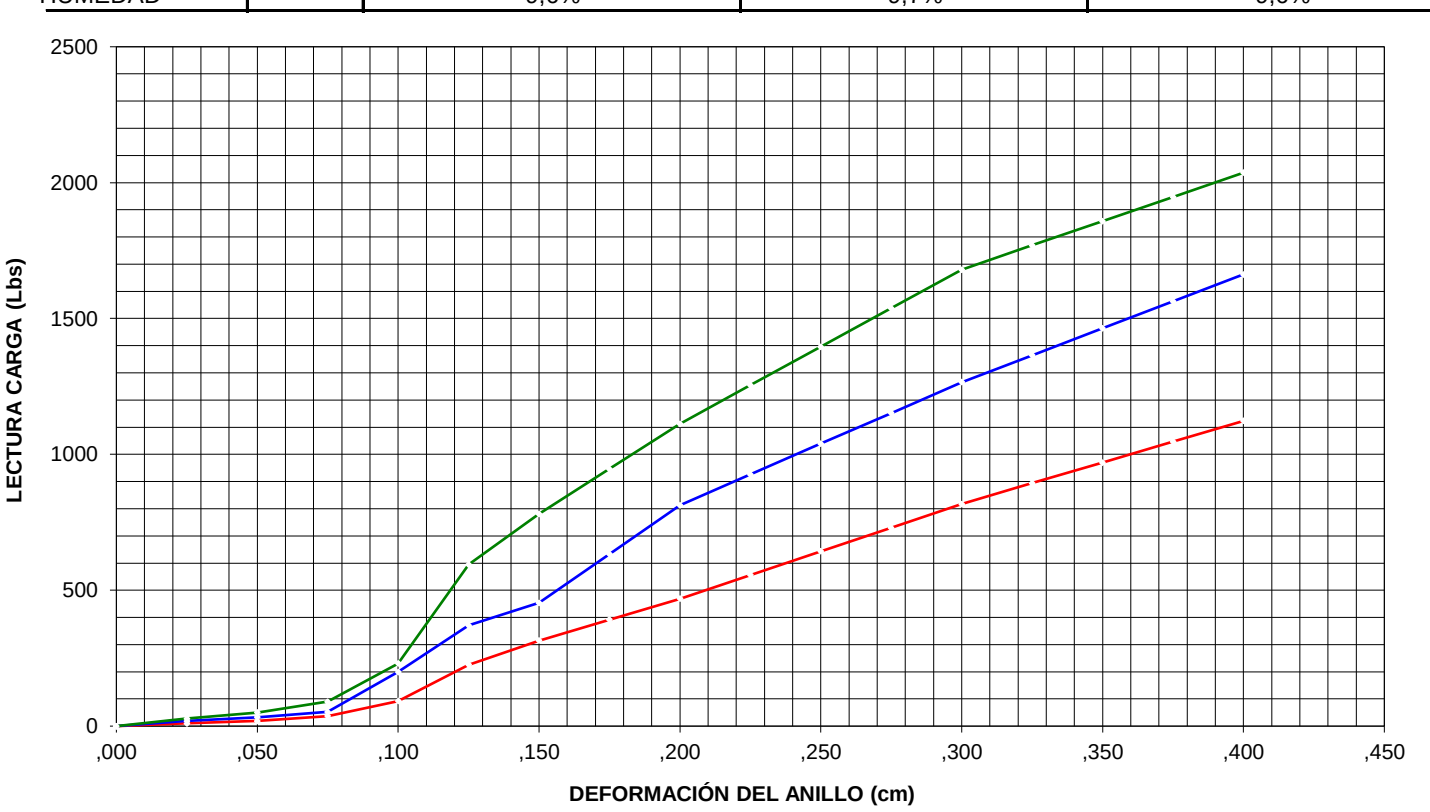
UBICACIÓN: STOP CANTERA EL PENCAL

INTERVENTOR: 0

CONTRATISTA: CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL: MATERIAL PARA RELLENO (B200)-320-11 IDU

PENETRACIÓN		CARGA STAND	PROBETA 1 10 GOLPES			PROBETA 2 25 GOLPES			PROBETA 3 56 GOLPES		
Pulg.	mm.	Lb.	LECT. DIAL *u*	ESFUERZO Lb/in².	C.B.R. CORR. %	LECT. DIAL *u*	ESFUERZO Lb/in².	C.B.R. CORR. %	LECT. DIAL *u*	ESFUERZO Lb/in².	C.B.R. CORR. %
0,025	0,635		3	10		7	19		11	27,8	
0,050	1,270		7	19		13	32		21	50,1	
0,075	1,905		15	37		22	52		39	90,1	
0,100	**2,540**	**1000**	**40**	92	**9,2**	**88**	199	**19,9**	**102**	230,4	**23,0**
0,125	3,175		100	226		165	371		265	594,8	
0,150	3,810		140	315		202	453		348	781,2	
0,200	**5,080**	**1500**	**209**	469	**31,3**	**363**	813	**54,2**	**495**	1112,5	**74,2**
0,300	7,620		365	817		566	1265		745	1679,9	
0,400	10,160		502	1123		745	1662		**901**	2036,5	
HUMEDAD			9,6%			9,7%			9,6%		



OBSERVACIONES:

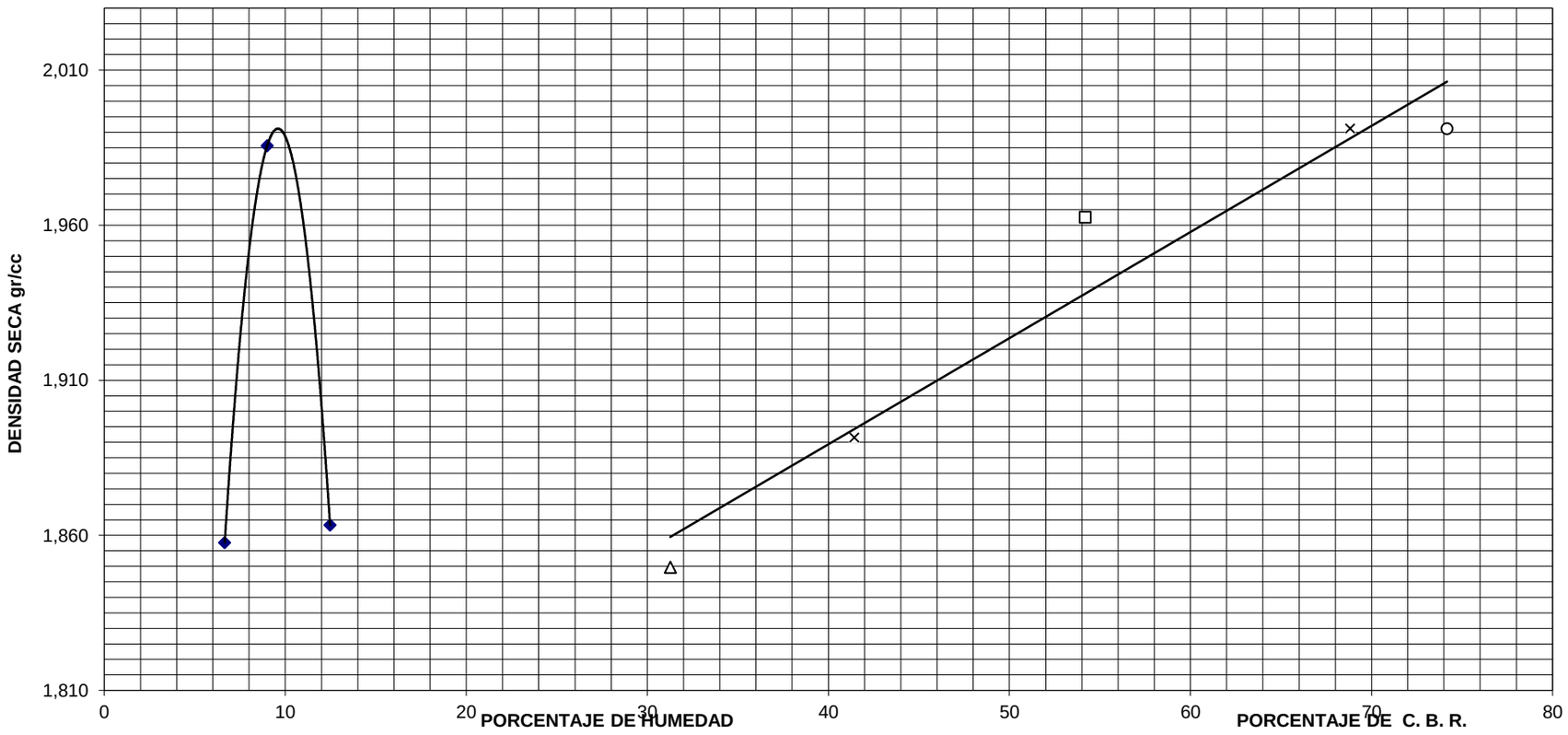
FREDY FANDIÑO
LABORATORISTA

ELABORO
MERARDO GOMEZ
JEFE DE PLANTA

INGENIEROS GF S.A.S. INGENIEROS CONTRATISTAS	FORMATO DE LABORATORIO FL- 17 ENSAYO DE COMPACTACION EN LABORATORIO (NORMA INV E - 148)	HOJA:1 FECHA DE FORMATO ENE/10/2011 VERSION:01

OBRA:	CANTERA EL PENCAL	DENSIDAD MÁXIMA:	1,991 gr/cm³
UBICACIÓN:	STOP CANTERA EL PENCAL	HÚMEDAD ÓPTIMA:	9,6 %
INTERVENTOR:	0	95% DE DENSIDAD MÁX.:	1,892 gr/cm³
CONTRATISTA:	CONTROL DE CALIDAD	C. B. R. 100% PM:	
MATERIAL:	MATERIAL PARA RELLENO (B200)-320-11 IDU	C. B. R. 95 % PM	41,4 %

C. B. R. COMPACTACIÓN



FREDY FANDIÑO
LABORATORISTA

ELABORO

MERARDO GOMEZ
JEFE DE PLANTA

INGENIEROS GF S.A.S.

INGENIEROS CONTRATISTAS

FORMATO DE LABORATORIO FL-14

LIMITES DE CONSISTENCIA, LIQUIDO Y PLASTICO

ANALISIS GRANULOMETRICO DE SUELOS

NORMAS I.N.V.E - 125/ E - 126 / E - 123

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification — ACREDITADO

HOJA: 1

FECHA FORMATO: ENE/10/2011

VERSION: 01

OBRA: CANTERA EL PENCAL

UBICACIÓN: STOP CANTERA EL PENCAL

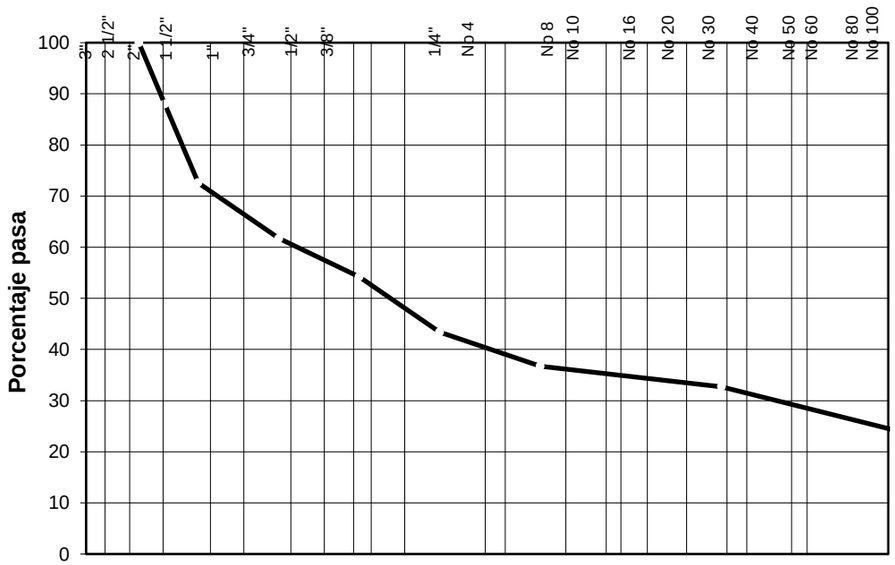
CONTRATISTA: CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL:MATERIAL PARA RELLENO (B200) 320-11 IDU.

FUENTE : CANTERA EL PENCAL

FECHA MUESTREO: 16-may-2019

FECHA ENSAYO: 16-may-2019



MATERIAL DE RELLENO B200

Gravas: 57,0%	Arenas: 20,0%	Finos: 23,0%

OBSERVACIONES:

EL MATERIAL EN LOS TAMICES 10 Y 200, PRESENTA UN PORCENTAJE PASA DE : TAMIZ N°10= 36,7% Y EN EL TAMIZ N°200= 22,8%.

EL MATERIAL PRESENTA UN TAMAÑO MAXIMO DE: 72mm.

FREDY FANDIÑO
LABORATORISTA

ELABORO
MERARDO GOMEZ
JEFE DE PLANTA

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO

PESO INICIAL (gr) : 8744,1

PESO INICIAL (gr) : 6748,5

TAMIZ No	PESO	% RETENIDO	% PASA
3"	0,0	0,0	100,0
2"	1052,3	12,0	88,0
1 1/2"	1345,2	15,4	72,6
3/4"	952,0	10,9	61,7
3/8"	654,2	7,5	54,2
No 4	945,6	10,8	43,4
10	585,4	6,7	36,7
40	348,5	4,0	32,7
200	865,3	9,9	22,8
Fondo	1995,6	22,8	0,0

LIMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido

No GOLPES	35	25	15
RECIP. No.	7	13	12
PESO DE RECIP. + S.H.	42,66	41,12	39,86
PESO DE RECIP. + S.S.	38,32	36,25	35,15
PESO RECIPIENTE	18,35	15,75	17,35
PESO AGUA	4,34	4,87	4,71
PESO SUELO SECO	19,97	20,50	17,80
% HUMEDAD	21,7	23,8	26,5

Límite Plástico **W.Nral**

RECIP. No.	4	9	
PESO DE RECIP. + S.H.	21,53	21,47	
PESO DE RECIP. + S.S.	19,89	19,86	
PESO RECIPIENTE	9,11	9,25	
PESO AGUA	1,64	1,61	
PESO SUELO SECO	10,78	10,61	
% HUMEDAD	15,2	15,2	

LÍMITE LÍQUIDO: 24

LÍMITE PLASTICO: 15

ÍNDICE DE PLASTICIDAD: 9

HUMEDAD NATURAL:

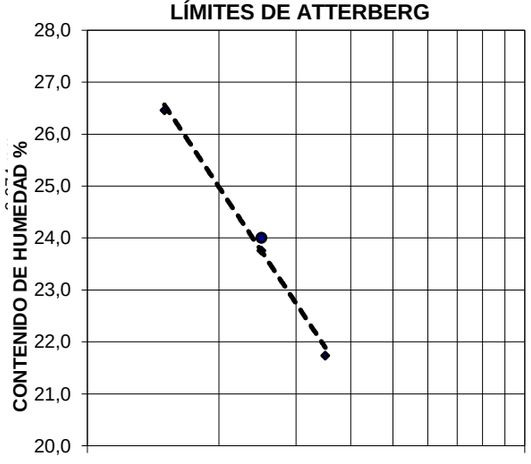
ÍNDICE DE LIQUIDEZ:

C_u = 2086,9 C_c = 0,5

A A S H T O (I.G.):

U. S. C. : **GP**

LÍMITES DE ATTERBERG



INGENIEROS GF S.A.S INGENIEROS CONTRATISTAS	CONTENIDO ORGANICO EN SUELOS MEDIANTE PERDIDA POR IGNICION (NORMA I.N.V. E - 121)	CODIGO: RE-TE-011 VERSIÓN: 1 HOJAS: 1

OBRA : CANTERA EL PENCAL — FECHA MUESTREO: 16-may-2019

UBICACIÓN : STOP CANTERA EL PENCAL — FECHA ENSAYO: 16-may-2019

CONTRATANTE : CONTROL DE CALIDAD

FUENTE: CANTERA EL PENCAL

MATERIAL: RELLENO SELECCIONADO (B200) (320 - 11 IDU)

MUESTRAS	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3
Peso del crisol o plato de evaporación + suelo seco al horno antes de igniciòn	403,2	395,2	409,8
Peso del crisol o plato de evaporación y del suelo seco después de la ignición	403,1	395,1	409,7
Peso del crisol o plato de evaporación, con aproximación a 0.01. gramos	56,3	57,4	60,2
Peso del crisol o plato de evaporación, con aproximación a 0.01. gramos	0,03	0,03	0,03

% MATERIA ORGÁNICA: 0,0

CRITERIO DE ACEPTACIÓN: 0

CUMPLE (SÍ/NO): SI

OBSERVACIONES

.....

.....

.....

.....

.....

FREDY FANDIÑO
LABORATORISTA

ELABORO

MERARDO GOMEZ
JEFE DE PLANTA

INGENIEROS GF SAS INGENIEROS CONTRATISTAS	ABRASION DE LOS AGREGADOS EN LA MAQUINA DE LOS ANGELES	CODIGO	RE-TE-034
		VERSION	1
		HOJAS	1

NORMA INV E - 219-13

OBRA: CANTERA EL PENCAL — FECHA MUESTREO: 18-may-2019

UBICACIÓN: STOP CANTERA EL PENCAL — FECHA ENSAYO: 18-may-2019

INTERVENTOR: N.A

CONTRATISTA: CONTROL DE CALIDAD

MATERIAL: PIEDRA RAJON TAMAÑO 30CM A 40CM (321-11 IDU)

FECHA: 18-may-19

PRUEBA	1					
No. de esferas	12					
No. de revoluciones	1000					
Gradación usada	E					
Pa	10004,4					
Pb	5201,1					
Pa-Pb= Pérdida	4803,3					
% de desgaste= Pa-Pb/Pa*100	48,0					
Promedio %	**48,0**					
Especificación menor de	**50%**					

Pa-Peso muestra seca antes del ensayo, gr

Pb-Peso muestra seca después del ensayo y después de lavar sobre tamiz No. 12

TAMIZ		GRADACIONES Y PESO DE LA MUESTRA A ENSAYAR						
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	5000	500	1000	1000	1000

los resultados de los ensayos que se presentan en este informe solo son aplicables a las muestras ensayadas

OBSERVACIONES:

FREDY FANDIÑO
LABORATORISTA

ELABORO

MERARDO GOMEZ
JEFE DE PLANTA

INGENIEROS GF S.A.S INGENIEROS CONTRATISTAS	*FORMATO DE LABORATORIO*	Hoja No.: 1	De: 1
	ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO **INV E - 213 - 13**	Fecha: Mayo/16/06	
		Versión: 3	

OBRA : CANTERA EL PENCAL
UBICACIÓN : STOP CANTERA EL PENCAL
CONTRATANTE: CONTROL DE CALIDAD

FECHA: 18-may-19
REF. Nº.:

MATERIAL : PIEDRA RAJON TAMAÑO 30CM A 40CM (321-11 IDU)

G R A D A C I Ó N INV E - 213 - 13

P1=		P2=		Norma
Tamiz	Peso retenido	% Retenido	% Pasa	RAJON
11/2"				
1"				
3/4"				
1/2"				
3/8"				
4				
10				
40				
80				
200				
FONDO				
	0,0			

CANTERA: CANTERA EL PENCAL

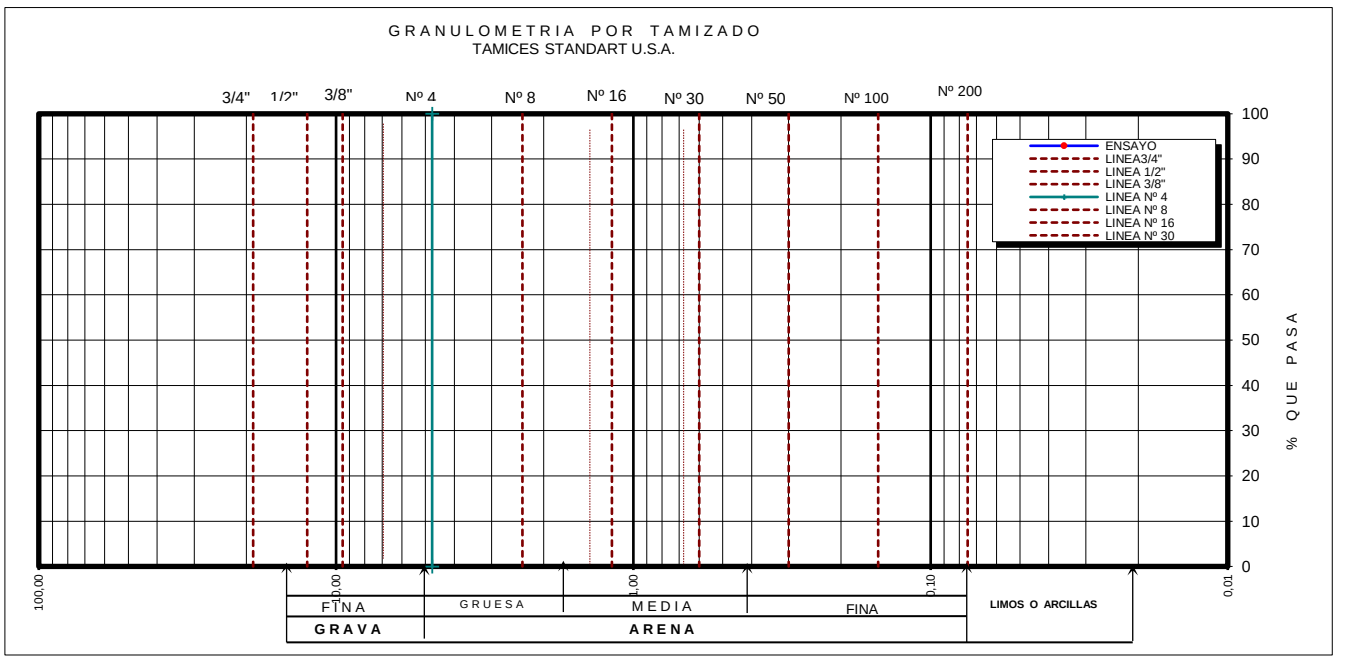
LIMITES DE CONSISTENCIA

Límite Líquido	NL
Límite Plástico	NP
Indice Plasticidad	NP

CLASIFICACIÓN

Grava	(%)	100,0
Arena	(%)	0,0
Finos	(%)	0,0
Clasificación U. S. C.		
Clasificación AASHTO		

Espec.: 321-11 (NORMAS IDU ET-2011) MEJORAMIENTO CON RAJON		
CUMPLE	SI	NO
	X	



OBSERVACIONES: **EL MATERIAL NO PRESENTA PARTICULAS MENORES A 25 mm (1") Y MENORES A 75um (200) YA QUE EL MATERIAL ES DE FRACTURACION MECANICA POR MEDIO DE UN MARTILLO PERCUTOR EL CUAL NO PRODUCE DICHAS PARTICULAS EL TAMAÑO MAXIMO ES DE 30 CMS**

FREDY FANDIÑO
LABORATORISTA

ELABORO
MERARDO GOMEZ
JEFE DE PLANTA

ASINCAL
CONSULTORES S.A.S.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number* **FU - 1284**

MAGNITUD *Magnitude* **FUERZA**

FECHA DE CALIBRACIÓN: *Date of Calibration*	1 de agosto de 2018
SOLICITANTE: *Customer*	CONCALIDAD INGENIEROS SAS
DIRECCIÓN: *Address*	CALLE 70 A # 52 - 27
CIUDAD: *City*	Bogotá D.C.
INSTRUMENTO: *Instrument*	MAQUINA DE ENSAYO A COMPRESIÓN
MARCA: *Brand*	MATEST
MODELO: *Model*	C096-01
SERIE: *Serial*	C096-01*10*02
TIPO: *Type*	Digital
CAPACIDAD: *Capacity*	100,0 - 1000,0 kN 10,00 - 100,00 kN
NÚMERO DE PAGINAS: *Number of Pages*	CUATRO (4)
PATRÓN DE REFERENCIA: *Reference Standard*	TRANSDUCTOR DE FUERZA FABRICANTE: ELE MODELO: HP2 7HB SERIE: 1-052-9-2 029 CERTIFICADO No.CNM-3929-85/16

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido total o parcialmente

This certificate is an accurate record of the perfomed measurements results. This certificate may not be partially or totaly reproduced,

El usuario es responsable de la recalibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.

The user is responsable for having his instruments calibrated at appropiate intervals.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number*: FU - 1284

MAGNITUD *Magnitude*: FUERZA

MÉTODO: COMPARACIÓN

División de Escala: 0,1 kN

TEMPERATURA: 21.5 °C

HUMEDAD RELATIVA: 67%

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

RESULTADOS DEL INSTRUMENTO BAJO PRUEBA (100,00kN)				
INSTRUMENTO		PATRÓN		
(%)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
10	100.0	99.5	99.4	99.5
20	200.0	199.5	199.7	199.6
30	300.0	299.4	299.6	299.5
40	400.0	399.4	399.1	399.3
50	500.0	499.2	498.8	499.0
60	600.0	598.7	598.6	598.7
70	700.0	698.2	698.2	698.2
80	800.0	797.1	797.0	797.1
90	900.0	896.4	897.0	896.7
	CERO	0.0	0.0	0.0

ERRORES					
Promedio	Exactitud	Repetibilidad	Resolución	Reversibilidad	Incertidumbre
(kN)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
99.45	0.55	0.10	0.10	-	0.32
199.60	0.20	0.10	0.05	-	0.41
299.50	0.17	0.07	0.03	-	0.52
399.25	0.19	0.08	0.03	-	0.12
499.00	0.20	0.08	0.02	-	0.25
598.65	0.23	0.02	0.02	-	0.21
698.20	0.26	0.00	0.01	-	0.32
797.05	0.37	0.01	0.01	-	0.24
896.70	0.37	0.07	0.01	-	0.25

Según los errores anteriores, y de acuerdo con la NTC 7500-1:2007, la maquina se encuentra en **CLASE 1**, desde el 10% hasta el 90% de su capacidad total.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number* **FU - 1284** **MAGNITUD** *Magnitude* **FUERZA**

MÉTODO: COMPARACIÓN **TEMPERATURA:** 21.5 °C

División de Escala: 0,01 kN **HUMEDAD RELATIVA:** 67%

RESULTADO DE LA CALIBRACIÓN

RESULTADOS DEL INSTRUMENTO BAJO PRUEBA (100,00kN)				
INSTRUMENTO		PATRÓN		
(%)	(kN)	(kN)	(kN)	(kN)
10	10.00	9.996	9.994	9.995
20	20.00	19.992	19.990	19.991
30	30.00	29.989	29.985	29.987
40	40.00	39.983	39.984	39.984
50	50.00	49.984	49.980	49.982
60	60.00	59.985	59.974	60.003
70	70.00	69.983	69.978	69.981
80	80.00	79.980	79.971	79.976
90	90.00	89.976	89.972	89.974
	CERO	0.00	0.00	0.00

ERRORES					
Promedio	Exactitud	Repetibilidad	Resolución	Reversibilidad	Incertidumbre
(kN)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
9.995	0.05	0.02	0.10	-	0.21
19.991	0.05	0.01	0.05	-	0.25
29.987	0.04	0.01	0.03	-	0.32
39.984	0.04	0.00	0.03	-	0.41
49.982	0.04	0.01	0.02	-	0.25
59.987	0.02	0.05	0.02	-	0.28
69.981	0.03	0.01	0.01	-	0.35
79.976	0.03	0.01	0.01	-	0.45
89.974	0.03	0.00	0.01	-	0.21

Según los errores anteriores, y de acuerdo con la NTC 7500-1:2007, la maquina se encuentra en CLASE 0,5, desde el 10% hasta el 90% de su capacidad total.

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Calibration Certificate

NÚMERO *Number*	FU - 1284	MAGNITUD *Magnitude*	FUERZA

La incertidumbre reportada se ha determinado multiplicando la incertidumbre estándar combinada, por el factor de cubrimiento k = 2, con el cual se logra un nivel de confianza del 95,45 %, aproximadamente.

TRAZABILIDAD

ASINCAL CONSULTORES S.A.S., asegura el mantenimiento de la trazabilidad de los patrones de trabajo, utilizados en las mediciones, los cuales han sido certificados por el CENAM.

OBSERVACIONES

Una nueva calibración se deberá llevar a cabo cuando el instrumento sea sometido a reparaciones, ajustes ó uso inapropiado; independientemente del tiempo transcurrido desde la presente calibración.

Calibro:

Ing. JUAN CARLOS ARÉVALO CH.
Director de Gestión y Calidad

Aprobó:

JEISON LAGUNA
Metrologo

FIN DE CERTIFICADO

Calibration of Light Weight Deflectometer according TP BF-StB Teil B 8.3 Dynamic Load Plate Test

Instruments

Force

Calibration unit consisting on:
- Concrete block 0,8 m x 0,8 m x0,5 m
- Ground plate of steel for load cell
- Rod guide holder
- Load cell type Z4A Hottinger Baldwin Messtechnik (ca. 50 kN) with bolt for load device, class of accuracy 0,5 According to DIN EN ISO 376:2011-09 (< 20kN);
- Amplifier type Quantum X MX410 Hottinger Baldwin Messtechnik, class of accuracy 0,05 used filter: Butterworth 2000 Hz
- PC- board, National Instruments AT-MIO-16E-10, 12 bit, 8 channels
- Software MIO with integrated Butterworth-filter 4. order, 200 Hz @ -3dB and automatic maximum read out of amplitude and impact time, sampling rate 20 kS/s

Deflection:

Calibration unit consisting on:
- Concrete block 0,8 m x 0,8 m x0,5 m
- Base plate from steel, Ø340 mm, m=30 kg ±0,25 kg, with quick clamps
- Guide bolt for base plate und seat for rubber plates from steel
- Holder for guide rod
- Holdering for 3 displacement transducers 120° around
- Rubber plates different thickness and materials
- 3 pcs. inductive displacement transducers, type K-WA/20mm Hottinger Baldwin Messtechnik, accuracy 0,5 through hole, cable connection rectangular, plunger for high acceleration, calibrated in accordiance to DIN EN ISO 9513 (range ± 2mm), fixing at the load plate with small magnets
- Amplifier Type Quantum X MX410 Hottinger Baldwin Messtechnik, accuracy 0,05, adjusted filter: 3000 Hz Butterworth
- PC-board, National Instruments AT-MIO-16E-10, 12 bit, 8 channels
- Software MIO with integrated Butterworth-filter 4. order, 200 Hz @ -3dB and automatic maximum read out for all three channels, sampling rate 20 kS/s
  All product-related features are secured by a quality system in accordance with DIN ISO 9001.

Procedure of Calibration

- Preloading of the load device with 150 impacts
- Find out of the drop high by measuring of the force
- Define the drop high
- Measure of the force with 3x10 impacts

- Measurement of the deflection factor with 10 impacts on rubber plate for 0,5 mm
- Measurement of the deflection factor with 10 impacts on rubber plate for 1,0 mm
- Measurement of the deflection factor with 10 impacts on rubber plate for 1,5 mm

- Adjust the calibration factor at the deflection device.

ZORN INSTRUMENTS, Benzstr. 1, D 39576 Stendal,Germany, Tel.: +49 3 931 252730, Fax: +49 3931 2527310

Calibration-records

for Light Drop Weight testers according to techincal regulation TP BF - StB Teil B 8.3, Issue 2003

Device-No.: **#6749** date: 15.03.2019
Manufacturer: Zorn Instruments operator: Zickelkau
Device type: ZFG3000 test no: 6749-15.03.19
year of manufacture: 2017 air temperature: 20 °C

Drop Height of 10 kg - drop weight = **72,0 cm** calibration factor for deflection amplitude = **0,943**

1. Calibration of loading device (pulse force):

measurements of pulse force and pulse length of the loading device

	1. series		2. series		3. series	
Nr.	force [N]	pulse length [ms]	force [N]	pulse length [ms]	force [N]	pulse length [ms]
1	7.075	16,07	7.082	16,09	7.098	16,12
2	7.072	16,07	7.081	16,10	7.098	16,14
3	7.066	16,04	7.088	16,13	7.092	16,15
4	7.069	16,07	7.086	16,10	7.092	16,11
5	7.068	16,07	7.092	16,12	7.095	16,12
6	7.071	16,08	7.086	16,09	7.088	16,17
7	7.075	16,10	7.079	16,13	7.094	16,12
8	7.078	16,10	7.085	16,12	7.086	16,12
9	7.071	16,10	7.080	16,11	7.092	16,16
10	7.076	16,11	7.093	16,11	7.078	16,18
mean:	**7.072,1**	**16,08**	**7.085,2**	**16,11**	**7.091,3**	**16,14**
Stddev. σ	**3,8**	**0,021**	**4,8**	**0,015**	**6,0**	**0,025**
T_{10}	**1,535**	**1,360**	**1,616**	**1,342**	**1,110**	**1,660**
T_1	**1,587**	**1,923**	**1,285**	**1,342**	**2,203**	**1,174**
mean dev:	**0,0%**	**-0,919**	**0,2%**	**-0,890**	**0,3%**	**-0,861**
Criterions						
1a) T_{10}<2,41	yes	yes	yes	yes	yes	yes
1b) T_1<2,41	yes	yes	yes	yes	yes	yes
2) σ_F<20 N	yes		yes		yes	
3) σ_t<0,1 ms		yes		yes		yes
4) |ΔF|<1%	yes		yes		yes	
5) |Δt|<1,5ms		yes		yes		yes

mean pulse force peak: 7.082,87
standard deviation pulse force $\sigma_{F..}$ 9,81
6) $\sigma_{F..}$<10 N yes
all criterions are meet: **yes**

2.1. Calibration of deflection measurements:

Comparing displacement (deflection) measurements [mm] between inductive transducer (ref.) and electronic device (tester) :

deflection range 0,4mm ± 0,3mm

Nr	ref. 1 [mm]	ref. 2 [mm]	ref. 3 [mm]	ref. mean [mm]	tester [mm]	differ. [mm]
1	0,524	0,462	0,510	0,499	0,506	0,008
2	0,511	0,470	0,518	0,500	0,508	0,008
3	0,515	0,466	0,514	0,498	0,510	0,012
4	0,509	0,471	0,522	0,501	0,505	0,005
5	0,510	0,471	0,524	0,502	0,503	0,002
6	0,515	0,467	0,520	0,501	0,508	0,007
7	0,506	0,473	0,517	0,499	0,502	0,004
8	0,512	0,471	0,522	0,502	0,506	0,005
9	0,516	0,465	0,518	0,500	0,503	0,004
10	0,526	0,469	0,518	0,504	0,505	0,001
mean:				**0,500**	**0,506**	**0,005**
Stddev. σ				**0,002**	**0,002**	**0,003**
T_{10}				**2,148**	**1,727**	**1,890**
T_1				**1,129**	**1,413**	**1,368**
T_Δ						**-9,182**
T_{var}					**0,005**	
Criterions						
1a) T_{10}<2,41				yes	yes	yes
1b) T_1<2,41				yes	yes	yes
2)T_Δ<2,262						yes
3,4) σ<0,02				yes	yes	
5)T_{var}<=0,021					yes	
all criterions are meet:					**yes**	

2.2. Calibration of deflection measurements:

Comparing displacement (deflection) measurements [mm] between inductive transducer (ref.) and electronic device (tester) :

deflection range 1,0 mm ± 0,3 mm

Nr	ref. 1 [mm]	ref. 2 [mm]	ref. 3 [mm]	ref.mean [mm]	tester [mm]	differ. [mm]
1	1,041	0,992	1,042	1,025	1,032	0,007
2	1,045	1,004	1,030	1,026	1,015	-0,011
3	1,042	0,995	1,038	1,025	1,020	-0,005
4	1,036	0,991	1,025	1,017	1,024	0,006
5	1,038	0,999	1,031	1,023	1,018	-0,005
6	1,039	0,997	1,035	1,024	1,035	0,011
7	1,041	1,000	1,033	1,025	1,020	-0,005
8	1,039	0,996	1,030	1,022	1,027	0,005
9	1,031	1,001	1,047	1,026	1,014	-0,012
10	1,039	0,997	1,032	1,023	1,030	0,008
mean:				**1,024**	**1,024**	**0,000**
Stddev. σ				**0,003**	**0,007**	**0,008**
T_{10}				**1,044**	**1,587**	**1,347**
T_1				**2,312**	**1,275**	**1,426**
T_Δ						**-5,600**
T_{var}					**0,007**	
Criterions						
1a) T_{10}<2,41				yes	yes	yes
1b) T_1<2,41				yes	yes	yes
2)T_Δ<2,262						yes
3,4) σ<0,02				yes	yes	
5)T_{var}<=0,021					n/a	
all criterions are meet:					**yes**	

2.3. Calibration of deflection measurements:

Comparing displacement (deflection) measurements [mm] between inductive transducer (ref.) and electronic device (tester) :

deflection range 1,6 mm ± 0,3 mm

Nr	ref. 1 [mm]	ref. 2 [mm]	ref. 3 [mm]	ref.mean [mm]	tester [mm]	differ. [mm]
1	1,854	1,774	1,789	1,806	1,793	-0,013
2	1,847	1,781	1,787	1,805	1,808	0,003
3	1,865	1,763	1,788	1,805	1,801	-0,005
4	1,858	1,773	1,799	1,810	1,797	-0,013
5	1,859	1,769	1,792	1,807	1,802	-0,005
6	1,856	1,774	1,782	1,804	1,792	-0,012
7	1,864	1,765	1,798	1,809	1,806	-0,003
8	1,848	1,779	1,779	1,802	1,799	-0,003
9	1,857	1,775	1,787	1,806	1,798	-0,009
10	1,866	1,772	1,791	1,810	1,815	0,005
mean:				**1,806**	**1,801**	**-0,005**
Stddev. σ				**0,003**	**0,007**	**0,006**
T_{10}				**1,417**	**1,962**	**1,657**
T_1				**1,702**	**1,263**	**1,232**
T_Δ						**-4,791**
T_{var}					**0,004**	
Criterions						
1a) T_{10}<2,41				yes	yes	yes
1b) T_1<2,41				yes	yes	yes
2)T_Δ<2,262						yes
3,4) σ<0,02				yes	yes	
5)T_{var}<=0,021					n/a	
all criterions are meet:					**yes**	

All decisions are "yes". Therefor the device is calibrated correctly and ready to use. The calibration has been repeated after one year.

accredited laboratory Director:

Dipl.Ing. Klaus Rönnebeck