pavimentar ingeniería al futuro	**Certificado de Calidad**	Cod: FR.1045
		Versión: 1.0
		Fecha: 01/09/2019

DESCRIPCION:	BASE GRANULAR	**Especificacion:**	**Art 330-22**
LOCALIZACION:	PLANTA COPACABANA	**Tipo:**	**Clase A**
FECHA:	14-oct-25		

Característica		Unidad	Resultado	Norma	Especificación
Granulometría		-	**Grafica - Anexo**	INV E-123	BG - 38
Desgaste en la Maquina de los Ángeles	500rpm	%	**25,2**	INV E-218	≤ 35
	100rpm	%	**4,8**	INV E-218	≤ 7
Desgaste por abrasión Micro-deval		%	**14,7**	INV E-238	≤ 25
Evaluación Mecánica por el método 10% de finos	Seco	kN	**262,4**	INV E-224	≥ 90
	Relación	%	**80,6**	INV E-224	≥ 75
Pérdidas de Solidez en Sulfatos	Sodio	%	**-**	INV E-220	≤ 12
	Magnesio	%	**3,0**	INV E-220	≤ 18
Limite Liquido		%	**NL**	INV E-125	0
Índice de Plasticidad		%	**0,0**	INV E-126, INV E-126	NP
Equivalente de Arena		%	**56**	INV E-133	≥ 30
Contenido de Terrones de arcillas y Partículas Deleznables		%	**0,6**	INV E-211	≤ 2
Índice de Alargamiento		%	**14,5**	INV E-230	≤ 35
Índice de Aplanamiento		%	**14,7**	INV E-230	≤ 35
Caras Fracturadas	1 Cara	%	**91,7**	INV E-227	≥ 90
	2 Caras	%	**90,7**	INV E-227	≥ 85
Angularidad de la fracción fina		%	**50,6%**	INV E-239	≥ 35
CBR		%	**156,9%**	INV E-148	≥ 95
Relaciones Humedad - Peso Unitario seco	Densidad	g/cm³	**2,348**	INV E-142	Reportar
	Humedad	%	**5,4**	INV E-143	Reportar

VoBo.

Daniel Hurtado
argo: Ingeniero apoyo laborator

* El presente informe afecta únicamente las muestras referenciadas y está sujeto a verificación.
**Este informe no deberá reproducirse ni parcial , ni totalmente sin la aprobación por escrito de del Laboratorio Copacabana Pavimentar S.A

pavimentar ingeniería al futuro	**Resistencia a la degradación de los agregados de tamaños menores a37.5mm (1 1/2") por medio de la máquina de los angeles**	**Cod:** FR. 1018
		Versión: 3.0
		Fecha: 26/02/2019

Norma Invias:	INV E 218-13		
Desripción:	Base granular Clase A		
Localización:	PLANTA COPACABANA		
Fecha:	14-oct-25	**N° de Lote:**	Acopio

Muestra No.	**1**	**2**
Descripción	Base granular Clase A	Base granular Clase A
Procedencia Material	MINA EL HUECO	MINA EL HUECO
Gradación usada	A	A
No. Esferas	12	12
No. Revoluciones	100	500
Pa = Masa de la muestra seca antes del ensayo (g)	5000	5000
Pb = Masa muestra seca después del ensayo y después de lavar sobre tamíz No.12	4761	3741
Diferencia = Pa - Pb	239	1259
Desgaste (%)	4,8	25,2

Observaciones

Datos sobre gradación, carga abrasiva y revoluciones								
Tamaños		Masa y gradación de la muestra (gr)						
Pasa	Retenido	A	B	C	D	E	F	G
3"	2-1/2"					2500		
2-1/2"	2"					2500		
2"	1-1/2"					5000	5000	5000
1-1/2"	1"	1250					5000	5000
1"	3/4 "	1250						
3/4 "	1/2"	1250	2500					
1/2"	3/8 "	1250	2500					
3/8 "	1/4"			2500				
1/4"	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

Equipo utilizado	Marca	Código equipo	Fecha Calibración	Código Calibración
Balanza 20kg	Ohaus	ELC - 003	19/08/2025	SMB - 1505
Maquina de los angeles	-	ELC - 048	-	-

EJECUTÓ	REVISÓ	APROBÓ
Diego León Agudelo	Jose Luis López	Daniel Hurtado
Cargo: Laboratorista	Cargo: Supervisor de laboratorio	Cargo: Ingeniero apoyo laboratorio

* El presente informe afecta únicamente las muestras referenciadas y está sujeto a verificación.
**Este informe no deberá reproducirse ni parcial , ni totalmente sin la aprobación por escrito de del Laboratorio Copacabana Pavimentar S.A

pavimentar Ingeniería al futuro	**Determinación de la resistencia del agregado grueso a la degradación por abrasión, utilizando el aparato MICRO-DEVAL**	**Cod:** FR. 1019
		Versión: 3.0
		Fecha: 26/02/2019

Norma Invias:	INV E 238-13		
Desripción:	Base granular Clase A		
Localización:	PLANTA COPACABANA		
Fecha:	14-oct-25	**N° de Lote:**	Acopio

CARACTERÍSTICA	MUESTRA N°
	1

Descripción de la muestra	Base granular Clase A
Procedencia del material	MINA HUECO
Gradación usada	19mm
Masa de las esferas (gr)	5000
N° Revoluciones por minuto (RPM)	100
Pa = Masa de la muestra seca antes del ensayo (gr)	1500
Pb = Masa muestra seca después del ensayo y después de lavar sobre tamíz N° 4 y	1280
Diferencia = Pa – Pb	220
Desgaste (%)	14,7

DATOS SOBRE GRADACIÓN, CARGA ABRASIVA Y REVOLUCIONES							
Tamaños		Masa y gradación de la muestra (gr)			Tiempo indicado según gradación		
Pasa	Retenido	Gradación 19 mm	Gradación 16 mm	Gradación 12.5 mm	Tipo de gradación	Tiempo de rotacion (min)	N° revoluciones
19.1 mm	16.0 mm	375			Gradación 19 mm	120 ± 1	12000 ± 100
16.0 mm	12.5 mm	375					
12.0 mm	9.5 mm	750					
12.5 mm	9.5 mm		750		Gradación 16 mm	120 ± 1	10500 ± 100
9.5 mm	6.3 mm		375				
6.3 mm	4.75 mm		375				
9.5 mm	6.3 mm			750	Gradación 12.5 mm	95 ± 1	9500 ± 100
6.3 mm	4.75 mm			750			
Masa de esferas		5000.1 gr	5000.1 gr	5000.1 gr			
N° revoluciones		100 rpm	100 rpm	100 rpm			

Observaciones				
Equipo utilizado	Marca	Código equipo	Fecha Calibración	Código Calibración
Balanza 20kg	Ohaus	ELC - 003	19/08/2025	SMB - 1505
Micro-Deval	-	ELC - 047	N/A	ASTM D6928

EJECUTÓ	REVISÓ	APROBÓ
Diego León Agudelo	Jose Luis López	Daniel Hurtado
Cargo: Laboratorista	Cargo: Supervisor de laboratorio	Cargo: Ingeniero apoyo laboratorio

* El presente informe afecta únicamente las muestras referenciadas y está sujeto a verificación.

**Este informe no deberá reproducirse ni parcial , ni totalmente sin la aprobación por escrito de del Laboratorio Copacabana Pavimentar S.A

pavimentar ingeniería al futuro	**Determinación del valor del 10% de finos**	**Cod:** FR. 1003
		Versión: 3.0
		Fecha: 26/02/2019

Norma Invias:	INV E 224-13		
Desripción:	Base granular Clase A		
Localización:	PLANTA COPACABANA		
Fecha:	14-oct-25	**N° de Lote:**	Acopio

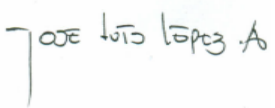
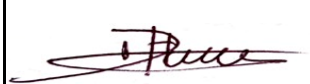
ENSAYO RESISTENCIA MECANICA DE GRUESOS POR METODO 10 % DE FINOS EN SECO	
ENSAYO Nº	1
PENETRACION DEL PISTON DE CARGA	20mm
MASA DEL AGREGADO EN EL CILINDRO Ma (g)	2885,8
VALOR DE CARGA EN NEWTON X_1	245400
MASA DEL AGREGADO RETENIDO EN Nº 8 Mr (g)	2623,4
VALOR DE %S DE FINOS DESPUES DE CARGA F_1 %	9,1
VALOR DE LA CARGA PARA PRODUCIR 10 % DE FINOS C10 (Nw)	262403,8
VALOR DE LA CARGA PARA PRODUCIR 10 % DE FINOS C10 (KN)	**262,4**

ENSAYO RESISTENCIA MECANICA DE GRUESOS POR METODO 10 % DE FINOS EN INMERSION	
ENSAYO Nº	1
PENETRACION DEL PISTON DE CARGA	20mm
MASA DEL AGREGADO EN EL CILINDRO Ma (g)	2885,8
VALOR DE CARGA EN NEWTON X_1	218300
MASA DEL AGREGADO RETENIDO EN Nº 8 Mr (g)	2584,0
VALOR DE %S DE FINOS DESPUES DE CARGA F_1 %	10,5
VALOR DE LA CARGA PARA PRODUCIR 10 % DE FINOS C10 (Nw)	211383,2
VALOR DE LA CARGA PARA PRODUCIR 10 % DE FINOS C10 (KN)	**211,4**

Relación Humedo Seco %	**80,6**

OBSERVACIONES

Equipo utilizado	Marca	Código equipo	Fecha Calibración	Código Calibración
Balanza 20kg	Ohaus	ELC - 003	19/08/2025	SMB - 1505
Equipo 10% finos	-	ELC - 006	-	-
Prensa compresion	Controls	ELC - 042	19/08/2025	SF - 655

EJECUTÓ	REVISÓ	APROBÓ
		
Diego León Agudelo	Jose Luis López	Daniel Hurtado
Cargo: Laboratorista	Cargo: Supervisor de laboratorio	Cargo: Ingeniero apoyo laboratorio

* El presente informe afecta únicamente las muestras referenciadas y está sujeto a verificación.

**Este informe no deberá reproducirse ni parcial , ni totalmente sin la aprobación por escrito de del Laboratorio Copacabana Pavimentar S.A

pavimentar ingeniería al futuro	**Solidez de los agregados frente a la acción de soluciones de sulfato de sodio o de magnesio**	**Cod:** FR. 1038
		Versión: 3.0
		Fecha: 26/02/2019

Norma Invias:	INV E 220-13		
Desripción:	Base granular Clase A		
Localización:	PLANTA COPACABANA		
Fecha:	14-oct-25	**N° de Lote:**	Acopio

AGREGADOS GRUESOS

MALLAS		GRANUL. ORIGINAL	MASA DE LA MUESTRA			PERDIDA			Solucion usada
			Antes		Despues	INDIVIDUAL		Corregida	
Pasa	Retenido	(g)	(g)	(g)	(g)	(g)	%	%	
1 1/2"	1"	9,9	1000	1020,0	1010,4	9,6	0,9	0,1	Mg
1"	3/4"	13,5	500	495,0	491,2	3,8	0,8	0,1	Mg
3/4"	1/2"	12,4	670	680,0	675,1	4,9	0,7	0,1	Mg
1/2"	3/8"	14,6	330	350,0	341,5	8,5	2,4	0,4	Mg
3/8"	No 4	13,7	300	300	280,5	19,5	6,5	0,9	Mg
TOTALES								**1,5**	

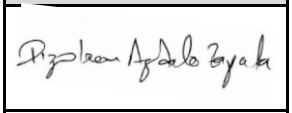
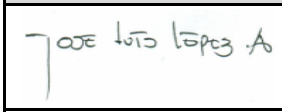
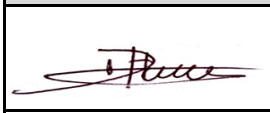
AGREGADOS FINOS

MALLAS		GRANUL. ORIGINAL	MASA DE LA MUESTRA		PERDIDA			Solucion usada
			Antes	Despues	INDIVIDUAL		Corregida	
No 4	No 8	25,0	100,0	100,0	98,2	1,8	1,8	0,45	Mg
No 8	No 16	25,0	100,0	100,0	97,4	2,6	2,6	0,65	Mg
No 16	No 30	25,0	100,0	100,0	99,1	0,9	0,9	0,23	Mg
No 30	No 50	25,0	100,0	100,0	99,3	0,7	0,7	0,18	Mg
TOTALES								**1,50**	

CICLOS	5	INICIACION	I	II	III	IV	V
FECHA	6-oct-25	6-oct-25	7-oct-25	8-oct-25	9-oct-25	10-oct-25	11-oct-25
HORA	3:00 p. m.		3:00 p. m.	3:00 p. m.	3:00 p. m.	3:00 p. m.	3:00 p. m.

Observaciones
Solucion de sulfato de Magnesio con densidad de 1,298gr/cm3

Equipo utilizado	Marca	Código equipo	Fecha Calibración	Código Calibración
Balanza 6 kg	Trúmax	ELC-080-A	19/08/2025	SMB - 1506

EJECUTÓ	REVISÓ	APROBÓ
		
Diego León Agudelo	Jose Luis López	Daniel Hurtado
Cargo: Laboratorista	Cargo: Supervisor de laboratorio	Cargo: Ingeniero apoyo laboratorio

* El presente informe afecta únicamente las muestras referenciadas y está sujeto a verificación.

**Este informe no deberá reproducirse ni parcial , ni totalmente sin la aprobación por escrito de del Laboratorio Copacabana Pavimentar S.A

pavimentar ingeniería al futuro	**Determinación de terrones de arcilla y partículas deleznables en los agregados**	**Cod:** FR.1039
		Versión: 3.0
		Fecha: 26/02/2019

Norma Invias:	INV E 211-13		
Desripción:	Base granular Clase A		
Localización:	PLANTA COPACABANA		
Fecha:	14-oct-25	**N° de Lote:**	Acopio

Descripción de la muestra	**Masa inicial (gr)**	**Masa final (gr)**	**% Particulas deleznables y terrones de arcilla**
PASA 1½" / RET. 3/4"	3000,0	2998,4	0,05
PASA 3/4" / RET 3/8"	3010,0	3001,6	0,28
PASA 3/8" / RET #4	1000,0	999,0	0,10
PASA #4 / RET # 16	25,00	24,50	2,00
PROMEDIO			0,61

Observaciones

Equipo utilizado	Marca	Código equipo	Fecha Calibración	Código Calibración
Balanza 6 kg	Trúmax	ELC-080-A	19/08/2025	SMB - 1506

EJECUTÓ	REVISÓ	APROBÓ
Diego León Agudelo	Jose Luis López	Daniel Hurtado
Cargo: Laboratorista	Cargo: Supervisor de laboratorio	Cargo: Ingeniero apoyo laboratorio

* El presente informe afecta únicamente las muestras referenciadas y está sujeto a verificación.

**Este informe no deberá reproducirse ni parcial , ni totalmente sin la aprobación por escrito de del Laboratorio Copacabana Pavimentar S.A