HERNANDEZ INGENIERIA S.A.S.
LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL

# DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO PORTLAND

| |
|---|
| OBRA : REHABILITACION DE PVTOS VIAS MANIZALES |
| INTERESADO : PRANA C&G CONSTRUCCIONES SAS |
| PROCEDENCIA DE AGREGADOS : TRIT LA VIRGEN, ARENA C/CHINA, CTO CEMEX DE 50 KG |
| FECHA : FEBRERO 2025 |

## CONSUMO DE MATERIALES POR METRO CUBICO DE CONCRETO

### MEZCLA PARA MR 42 ( 40 % Y 60 % )

| Materiales | Peso/m3 Kg | MASA UNITARIA DE LOS AGREGADOS | METRO CUBICO DE CONCRETO |
|---|---|---|---|
| **Agua** | 181,0 | Ton/m3 | **181,0 Litros** |
| **Cemento **** | 411,4 | | **411,4 Kg.** |
| **Arena** | 711,0 | 1,276 | **0,5571 m3** |
| **Grava** | 1066,4 | 1,551 | **0,6875 m3** |

** Consumo de cemento Portland " CEMEX " en bultos de 50,0 Kg = **8,23**

SLUMP: 3,5 "

**JESUS ANTONIO HERNÁNDEZ E**
**MATRICULA 17502-001547 CALDAS**

**Calle 68 No. 34 - 29 Manizales - Cel. 310 837 3892**

HERNANDEZ INGENIERIA S.A.S.
LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL

## DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO PORTLAND - MR 42

| |
|---|
| OBRA : REHABILITACION DE PVTOS VIAS MANIZALES |
| INTERESADO : PRANA C&G CONSTRUCCIONES SAS |
| PROCEDENCIA DE AGREGADOS : TRIT LA VIRGEN, ARENA C/CHINA, CTO CEMEX DE 50 KG |
| FECHA : FEBRERO 2025 |

### DATOS MATERIALES DE LA MEZCLA

| | |
|---|---|
| Resistencia esperada en P.S.I. | MR 42 |
| Relación agua/cemento. | **0,44** |
| Contenido de cemento kg/m3 de concreto | 411,4 |
| Agua para agregados SSS Lts/m3 de concreto | **181** |
| Volumen absoluto de los agregados Lts/m3 de concreto | 692,4 |
| Peso seco de los agregados Kg/m3 de concreto | 1777,4 |
| Peso especifico aparente de la arena g/cm3 | 2,421 |
| Peso especifico aparente de la grava g/cm3 | 2,822 |
| Humedad de absorcion de la grava % | 1,4 |
| Humedad de absorcion de la arena % | 2,1 |
| Peso unitario del agregado grueso compacto Ton/m3 | 1,705 |
| Peso unitario del agregado grueso suelto Ton/m3 | 1,551 |
| Peso unitario del agregado fino compacto Ton/m3 | 1,463 |
| Peso unitario del agregado fino suelto Ton/m3 | 1,276 |
| Peso especifico del cemento Ton/m3 | **3,125** |

| TAMICES | | AGREGADOS | | AJUSTE GRANULOMETRICO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Abertura Pulg. | Abertura mm | GRAVILLA | ARENA | PROPORCION ARENA % | PROPORCION GRAVA % | MEZCLA DE AGREGADOS | GRANULOMETRIA IDEAL ( 1 ") |
| | | PORCENTAJE QUE PASA. | | | | | |
| | | | | **0,40** | **0,60** | | |
| 3 | 76,200 | | | | | | |
| 2 1/2 | 63,500 | 100,0 | 100,0 | 40,0 | 60,0 | 100,0 | **100,0** |
| 2 | 50,800 | 100,0 | 100,0 | 40,0 | 60,0 | 100,0 | **100,0** |
| 1 1/2 | 38,100 | 100,0 | 100,0 | 40,0 | 60,0 | 100,0 | **100,0** |
| 1 | 25,400 | 100,0 | 100,0 | 40,0 | 60,0 | 100,0 | **100,0** |
| 3/4 | 19,050 | 94,1 | 100,0 | 40,0 | 56,4 | 96,4 | **87,9** |
| 1/2 | 12,700 | 40,5 | 100,0 | 40,0 | 24,3 | 64,3 | **73,2** |
| 3/8 | 9,525 | 21,2 | 100,0 | 40,0 | 12,7 | 52,7 | **64,3** |
| 4 | 4,763 | 1,3 | 94,4 | 37,8 | 0,8 | 38,6 | **47,1** |
| 8 | 2,381 | 0,8 | 82,6 | 33,0 | 0,5 | 33,5 | **34,5** |
| 16 | 1,191 | 0,6 | 66,5 | 26,6 | 0,4 | 27,0 | **25,2** |
| 30 | 0,595 | 0,6 | 48,0 | 19,2 | 0,4 | 19,5 | **18,5** |
| 50 | 0,298 | 0,6 | 20,4 | 8,2 | 0,4 | 8,5 | **13,5** |
| 100 | 0,149 | 0,6 | 5,9 | 2,4 | 0,4 | 2,7 | **9,9** |
| 200 | 0,074 | 0,4 | 3,3 | 1,3 | 0,2 | 1,6 | |
| ***Módulo*** | | ***6,8*** | ***2,8*** | | | ***5,2*** | ***4,6*** |

## PROPORCIONAMIENTO DE LA MEZCLA - MR 42

| Materiales | Proporcion de los agregados | Volumen/m3 Dm3 | Peso/m3 Kg | Proporciones en Volumen | Proporciones en Peso |
|---|---|---|---|---|---|
| Agua | | 181,0 | 181,0 | 0,44 | **0,44** |
| Cemento | | 131,6 | 411,4 | 1,0 | **1,00** |
| Arena | 0,40 | 276,9 | 711,0 | 1,8 | **1,73** |
| Grava | 0,60 | 415,4 | 1066,4 | 2,3 | **2,59** |

JESUS ANTONIO HERNÁNDEZ E
MATRICULA 17502-001547 CALDAS

Calle 68 No. 34 - 29 Manizales - Cel. 310 837 3892

HERNANDEZ INGENIERIA S.A.S.
LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL

| |
|---|
| OBRA : REHABILITACION DE PVTOS VIAS MANIZALES |
| INTERESADO : PRANA C&G CONSTRUCCIONES SAS |
| PROCEDENCIA DE AGREGADOS : TRIT LA VIRGEN, ARENA C/CHINA, CTO CEMEX DE 50 KG |
| FECHA : FEBRERO 2025 |

# ENSAYOS DE LABORATORIO A AGREGADOS PETREOS

## TRITURADO PASA 1 " ( GRODCO)

### PESO ESPECIFICO y ABSORCION

| Determinación | 1 | 2 |
|---|---|---|
| P seco (gm) | 1881,0 | 1889,0 |
| P sss. (gm) | 1910,0 | 1914,0 |
| P H2O (gm) | 1242,0 | 1246,0 |
| D nominal(gm/cm3) | 2,944 | 2,938 |
| D as. (gm/cm3) | 2,859 | 2,865 |
| D ap. (gm/cm3) | 2,816 | 2,828 |
| ABSORCION (%) | 1,5 | 1,3 |

### MASA UNITARIA SUELTA

| Determinación | 1 | 2 |
|---|---|---|
| ***Vol. recip. (cm3)*** | ***3057,0*** | ***3057,0*** |
| Peso recip. (gm) | 7445,0 | 7445,0 |
| P suelo+recip (gm) | 12184,0 | 12190,0 |
| Peso suelto (gm) | 4739,0 | 4745,0 |
| M.U.S. (gm/cm3) | 1,550 | 1,552 |

### MASA UNITARIA COMPACTA (varillado)

| Determinación | 1 | 2 |
|---|---|---|
| P suelo+recip (gm) | 12654,0 | 12662,0 |
| Peso compacto(gm) | 5209,0 | 5217,0 |
| M.U.C. (gm/cm3) | 1,704 | 1,707 |

### ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso seco inicial (g) : ***2894,0***

Peso final fracciones (g): 2883,0

| Tamiz | Peso ret. | % retenido | % ret. acum. | % pasa |
|---|---|---|---|---|
| | | | | |
| 3" | | | | |
| 2 1/2" | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 2" | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 1 1/2" | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 1" | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 3/4" | 172,0 | 5,9 | 5,9 | 94,1 |
| 1/2" | 1550,0 | 53,6 | 59,5 | 40,5 |
| 3/8" | 558,0 | 19,3 | 78,8 | 21,2 |
| No. 4 | 575,0 | 19,9 | 98,7 | **1,3** |
| No. 8 | 15,0 | 0,5 | 99,2 | 0,8 |
| No. 16 | 7,0 | 0,2 | 99,4 | 0,6 |
| No. 30 | 0,0 | 0,0 | 99,4 | 0,6 |
| No. 50 | 0,0 | 0,0 | 99,4 | 0,6 |
| No. 100 | 0,0 | 0,0 | 99,4 | 0,6 |
| No. 200 | 6,0 | 0,2 | 99,6 | **0,4** |
| Pasa T- 200 | 12,0 | 0,4 | 100,0 | 0,0 |

| | |
|---|---|
| D60 | 16,0 |
| D30 | 11,0 |
| D10 | 6,9 |
| Cu | 2,3 |
| Cc | 1,1 |

### RESUMEN DE ENSAYOS DE LA GRAVA

| TAMAÑO MAXIMO | 1 " |
|---|---|
| Densidad nominal (gm/cm3) | 2,941 |
| Densidad aparente (gm/cm3) | 2,822 |
| D aparente saturada (gm/cm3) | 2,862 |
| ABSORCION (%) | 1,4 |
| M.U.S. (gm/cm3) | 1,551 |
| M.U.C. (gm/cm3) | 1,705 |
| CLASIFICACION S.U.C.S. | |

OBSERVACIONES: triturado de rio forma sub angular de las particulas.

**JESUS ANTONIO HERNÁNDEZ E**
**MATRICULA 17502-001547 CALDAS**

**Calle 68 No. 34 - 29 Manizales - Cel. 310 837 3892**

HERNANDEZ INGENIERIA S.A.S.
LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL

| |
|---|
| OBRA : REHABILITACION DE PVTOS VIAS MANIZALES |
| INTERESADO : PRANA C&G CONSTRUCCIONES SAS |
| PROCEDENCIA DE AGREGADOS : TRIT LA VIRGEN, ARENA C/CHINA, CTO CEMEX DE 50 KG |
| FECHA : FEBRERO 2025 |

# ENSAYOS DE LABORATORIO A AGREGADOS PETREOS

## ARENA ( GRODCO)

### ANALISIS GRANULOMETRICO

Peso seco inicial (g) : ***1844,0***
Peso final fracciones (g): 1783,0

| Tamiz | Peso ret. | % retenido | % ret. acum. | % pasa |
|---|---|---|---|---|
| 1 1/2" | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 1" | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 3/4" | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 1/2" | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 3/8" | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| No. 4 | 103,0 | 5,6 | 5,6 | **94,4** |
| No. 8 | 218,0 | 11,8 | 17,4 | 82,6 |
| No. 16 | 296,0 | 16,1 | 33,5 | 66,5 |
| No. 30 | 342,0 | 18,5 | 52,0 | 48,0 |
| No. 50 | 508,0 | 27,5 | 79,6 | 20,4 |
| No. 100 | 268,0 | 14,5 | 94,1 | 5,9 |
| No. 200 | 48,0 | 2,6 | 96,7 | **3,3** |
| | 27,0 | 1,5 | 98,2 | 0,0 |

### MASA UNITARIA SUELTA

| DETERMINACION | 1 | 2 |
|---|---|---|
| ***Vol. recip. (cm3)*** | ***3057,0*** | ***3057,0*** |
| Peso recip. (gm) | 7445,0 | 7445,0 |
| P suelo+recip (gm) | 11342,0 | 11350,0 |
| Peso suelto (gm) | 3897,0 | 3905,0 |
| M.U.S. (gm/cm3) | 1,275 | 1,277 |

### MASA UNITARIA COMPACTA (varillado)

| Determinación | 1 | 2 |
|---|---|---|
| P suelo+recip (gm) | 11986,0 | 11980,0 |
| Peso compacto(gm) | 4541,0 | 4535,0 |
| M.U.C. (gm/cm3) | 1,485 | 1,483 |

| | |
|---|---|
| D60 | 0,910 |
| D30 | 0,390 |
| D10 | 0,200 |
| Cu | 4,6 |
| Cc | 0,8 |

### PESO ESPECIFICO y ABSORCION

| DETERMINACION | 1 | 2 |
|---|---|---|
| Matraz (No.) | 1 | 2 |
| P sss. (gm) | 500,00 | 500,00 |
| P fws. (gm) | 977,10 | 978,10 |
| Temperatura (C) | 24,0 | 24,0 |
| P fw. (gm) | 679,818 | 679,818 |
| P seco (gm) | 490,20 | 489,10 |
| D nominal (gm/cm3) | 2,541 | 2,563 |
| D aparente(gm/cm3) | 2,418 | 2,425 |
| D ap. sat. (gm/cm3) | 2,466 | 2,479 |
| ABSORCION (%) | 2,0 | 2,2 |

### RESUMEN DE ENSAYOS DE LA ARENA

| | |
|---|---|
| MODULO DE FINURA | 2,82 |
| TAMAÑO MAXIMO | N° 1/2 " |
| Densidad nominal (gm/cm3) | 2,552 |
| Densidad aparente (gm/cm3) | 2,421 |
| D aparente saturada (gm/cm3) | 2,473 |
| ABSORCION (%) | 2,1 |
| M.U.S. (gm/cm3) | 1,276 |
| M.U.C. (gm/cm3) | 1,463 |
| CLASIFICACION S.U.C.S. | |

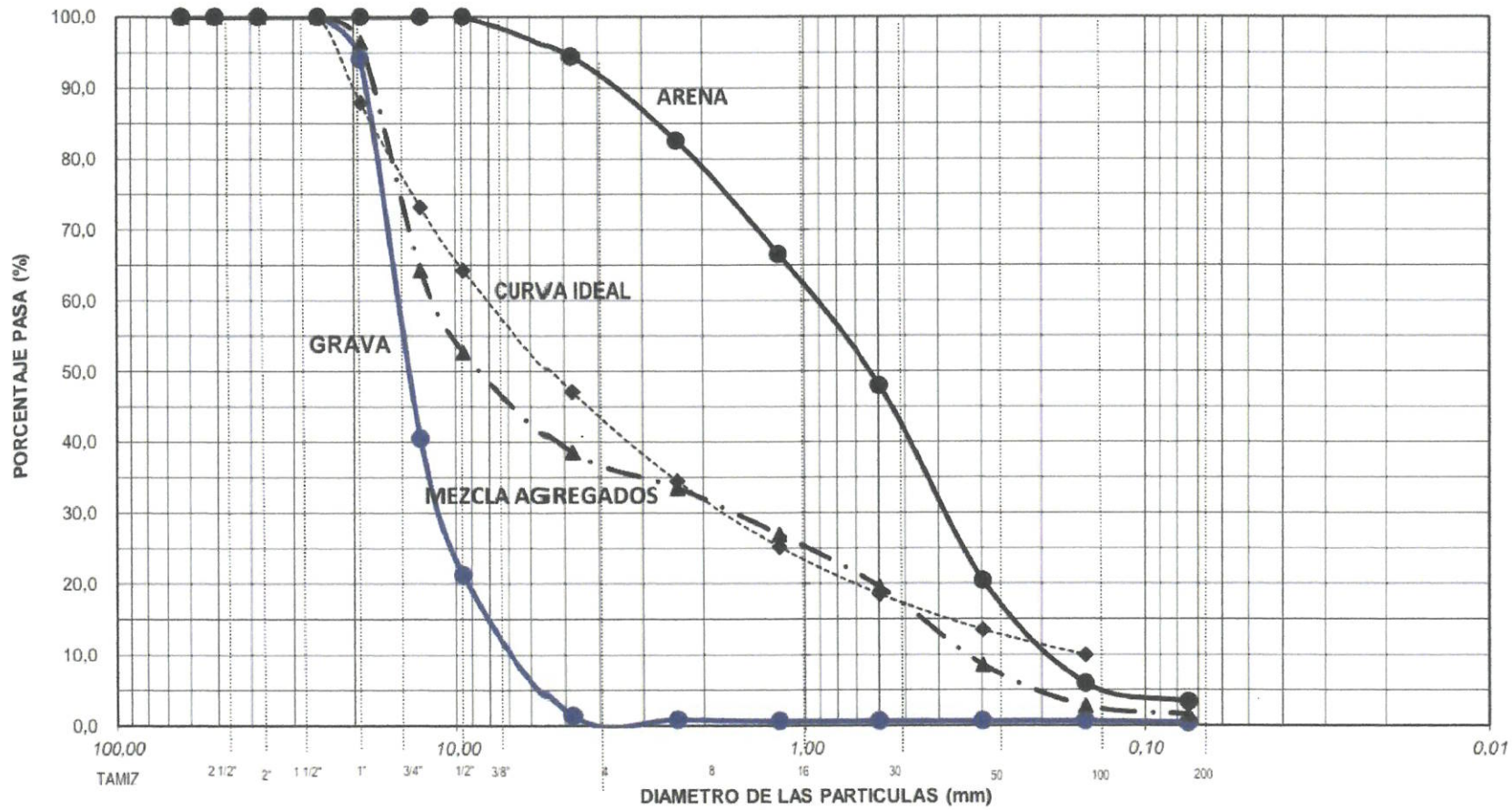
OBSERVACIONES: Arena semilimpia y fina

**JESUS ANTONIO HERNÁNDEZ E**
**MATRICULA 17502-001547 CALDAS**

Calle 68 No. 34 - 29 Manizales - Cel. 310 837 3892

HERNANDEZ INGENIERIA S.A.S.
LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL

**PRANA C&G CONSTRUCCIONES SAS OBRA: REHABILTACION DE PVTOS M/ZALES, MR 42 CTO CEMEX DE 50 KG, AGREGADOS TRIT LA VIRGEN, ARENA C/CHINACTO CEMEX DE 50 KG FEBRERO 2025**





JESUS ANTONIO HERNÁNDEZ E
MATRICULA 17502-001547 CALDAS

Calle 68 No. 34 - 29Manizales - Cel. 310 837 3892
hdezing0911@gmail.com

# EQUIVALENTE DE ARENA

*NORMA I.N.V. E-133*

PROYECTO: CONTROL DE CALIDAD SUBBASE GRANULAR
INTERESADO: CANTERA MANIZALES
LOCALIZACION: VIA QUIEBRA DE VELEZ - LA CABAÑA; MANIZALES
FECHA: ENERO 30 DE 2026

## *SUBBASE GRANULAR - CANTERA MANIZALES*

| DETERMINACION | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| PROBETA | A | B | C |
| LECTURA DE ARCILLA | 13,1 | 13,0 | 13,0 |
| LECTURA DE ARENA | 7,7 | 7,5 | 7,5 |
| EQUIVALENTE DE ARENA | **58,8** | **57,7** | **57,7** |
| EQUIVALENTE DE ARENA PROMEDIO | | | **58,1** |

AGUSTIN TORRES JIMENEZ
GEOTECNOLOGO - LABORATORISTA
**MP 1951600093CAU**

# PLASTICIDAD SUELOS FINOS

PROYECTO: CONTROL DE CALIDAD SUBBASE GRANULAR
INTERESADO: CANTERA MANIZALES
LOCALIZACION: VIA QUIEBRA DE VELEZ - LA CABAÑA; MANIZALES
FECHA: ENERO 30 DE 2026

## SUBBASE GRANULAR - CANTERA MANIZALES

DESCRIPCION DE LA MUESTRA : Material de cantera
Color fracción fina: Gris

### LIMITES DE ATTERBERG - NORMAS INVIAS E-125, E-126

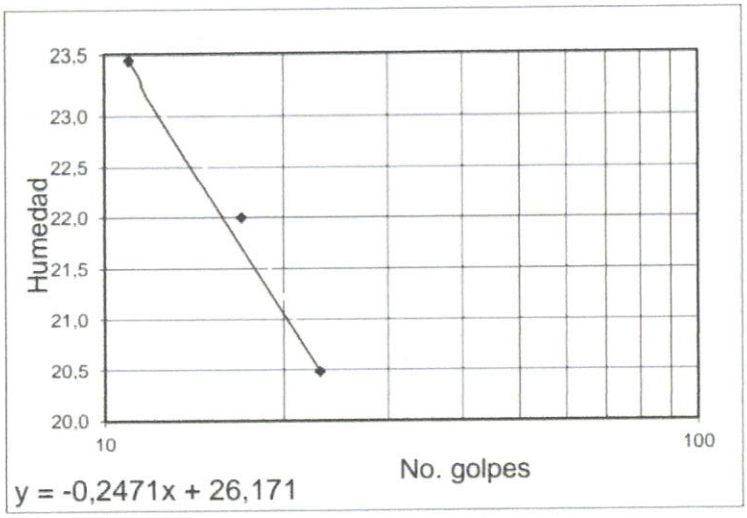
| Límite | | PLASTICO | | LIQUIDO | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Determinacion | No. | 1 | 2 | 1 | 2 | 3 |
| Vidrio | No. | 32 | 33 | 26 | 44 | 23 |
| Peso capsula vacia | (gr) | 7,900 | 7,300 | 7,100 | 7,540 | 7,150 |
| No. de golpes | No. | - | - | 23 | 17 | 11 |
| Capsula + suelo humedo | (gr) | 30,10 | 29,30 | 32,40 | 32,50 | 31,90 |
| Capsula + suelo seco | (gr) | 26,60 | 25,90 | 28,10 | 28,00 | 27,20 |
| Peso del agua | (gr) | 3,50 | 3,40 | 4,30 | 4,50 | 4,70 |
| Humedad | (%) | 18,7 | 18,3 | 20,5 | 22,0 | 23,4 |

### LAVADO SOBRE TAMIZ 200

| | | |
|---|---|---|
| Peso seco inicial | (g) | 5388,5 |
| Peso final | (g) | 5055,9 |
| Pasante tamiz 200 | (%) | 6,2 |

### RESUMEN

| | | |
|---|---|---|
| Limite Liquido | (%) | **20,0** |
| Limite Plastico | (%) | **18,5** |
| Indice Plastico | (%) | **1,5** |
| Pasa Tamiz 200 | (%) | **6,2** |
| Clasificacion SUCS | | **GP-GM** |




AGUSTIN TORRES JIMENEZ
GEOTECNOLOGO - LABORATORISTA
**MP 1951600093CAU**

Consuas
INGENIERIA

# RESISTENCIA AL DESGASTE DE LOS AGREGADOS DE TAMAÑO MENORES DE 37,5mm (1½") POR MEDIO DE LA MAQUINA DE LOS ANGELES

NORMA I.N.V. E 218

PROYECTO: CONTROL DE CALIDAD SUBBASE GRANULAR
INTERESADO: CANTERA MANIZALES
LOCALIZACION: VIA QUIEBRA DE VELEZ - LA CABAÑA; MANIZALES
FECHA: ENERO 30 DE 2026

## *SUBBASE GRANULAR - CANTERA MANIZALES*

| PASA TAMIZ | RETIENE TAMIZ | PESOS Y GRADACIONES DE MUESTRA PARA ENSAYO (gr) | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| En pulgadas | En pulgadas | A | B | C | D |
| 1 1/2" | 1" | 1250 ± 25 | ----- | ----- | ----- |
| 1" | 3/4" | 1250 ± 25 | ----- | ----- | ----- |
| 3/4" | 1/2" | 1250 ± 10 | 2500 ± 10 | ----- | ----- |
| 1/2" | 3/8" | 1250 ± 10 | 2500 ± 10 | ----- | ----- |
| 3/8" | 1/4" | ----- | ----- | 2500 ± 10 | ----- |
| 1/4" | No. 4 | ----- | ----- | 2500 ± 10 | ----- |
| No. 4 | No. 8 | ----- | ----- | ----- | 5000 ± 10 |
| ***TOTALES*** | | ***5000 ± 10*** | ***5000 ± 10*** | ***5000 ± 10*** | ***5000 ± 10*** |
| Numero de esferas | | 12 | 11 | 8 | 6 |
| Numero de revoluciones | | 500 | 500 | 500 | 500 |

NUMERO DE VUELTAS : 500 ESTADO DE LA MUESTRA : SECO

| | | | |
|---|---|---|---|
| **GRADACION A** | Peso inicial (gr) | 5001,5 | DESGASTE **41,0%** |
| | Peso ret. Tamiz No.12 (gr) | 2951,5 | |

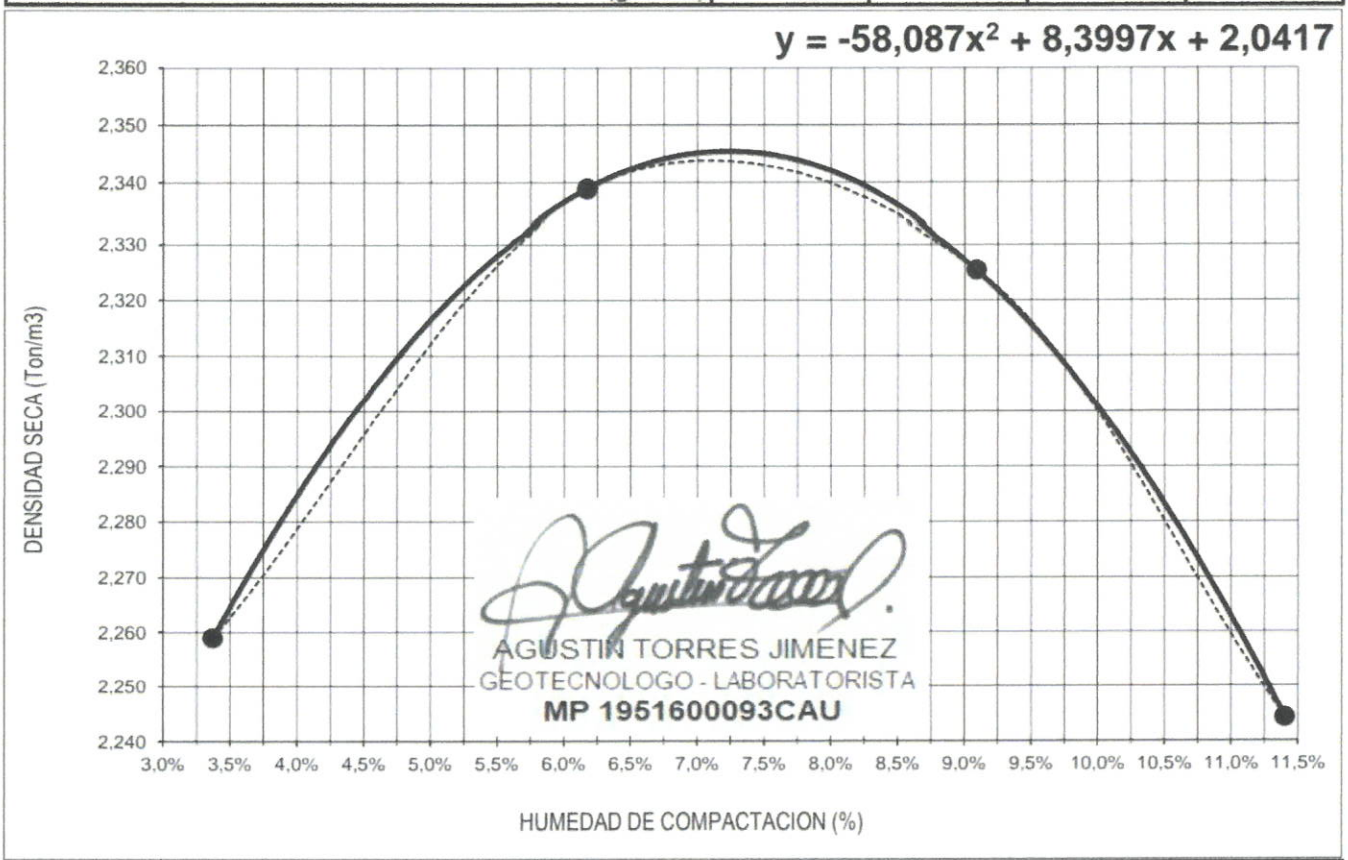
AGUSTIN TORRES JIMENEZ
GEOTECNOLOGO - LABORATORISTA
**MP 1951600093CAU**

# ENSAYO DE COMPACTACION EN EL LABORATORIO

PROYECTO: CONTROL DE CALIDAD SUBBASE GRANULAR
INTERESADO: CANTERA MANIZALES
LOCALIZACION: VIA QUIEBRA DE VELEZ - LA CABAÑA; MANIZALES
FECHA: ENERO 30 DE 2026

***SUBBASE GRANULAR-CANTERA MANIZALES***

| **METODO DE COMPACTACION : PROCTOR MODIFICADO, NORMA INV E-142, METODO C** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| DETERMINACION No. | | 1 | 2 | 3 | 3 |
| No. DE CAPAS | | 5 | 5 | 5 | 5 |
| No. DE GOLPES POR CAPA | | 56 | 56 | 56 | 56 |
| PESO DE MUESTRA Y MOLDE | (gr) | 7.801,5 | 8.117,0 | 8.231,0 | 8.153,0 |
| PESO DEL MOLDE VACIO | (gr) | 2.828,8 | 2.828,8 | 2.828,8 | 2.828,8 |
| PESO MUESTRA HUMEDA COMPACTA | (gr) | 4.972,7 | 5.288,2 | 5.402,2 | 5.324,2 |
| VOLUMEN DEL MOLDE | (cm3) | 2.129,6 | 2.129,6 | 2.129,6 | 2.129,6 |
| DENSIDAD HUMEDA | (gr/cm3) | 2,335 | 2,483 | 2,537 | 2,500 |
| PESO MATERIAL HUMEDO | (gr) | 144,1 | 158,2 | 163,2 | 157,3 |
| PESO MATERIAL SECO | (gr) | 139,4 | 149,0 | 149,6 | 141,2 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD | (%) | 3,4% | 6,2% | 9,1% | 11,4% |
| DENSIDAD SECA | (gr/cm3) | 2,259 | 2,339 | 2,325 | 2,244 |




AGUSTIN TORRES JIMENEZ
GEOTECNOLOGO - LABORATORISTA
**MP 1951600093CAU**

| | |
|---|---|
| **DENSIDAD MAXIMA (Ton/m3) =** | **2,345** |
| **DENSIDAD MAXIMA (Lb/pie3) =** | **146,4** |

| | |
|---|---|
| **HUMEDAD OPTIMA** | **7,2%** |

# ANALISIS GRANULOMETRICO

PROYECTO: CONTROL DE CALIDAD SUBBASE GRANULAR
INTERESADO: CANTERA MANIZALES
LOCALIZACION: VIA QUIEBRA DE VELEZ - LA CABAÑA; MANIZALES
FECHA: ENERO 30 DE 2026

## *SUBBASE GRANULAR - CANTERA MANIZALES*

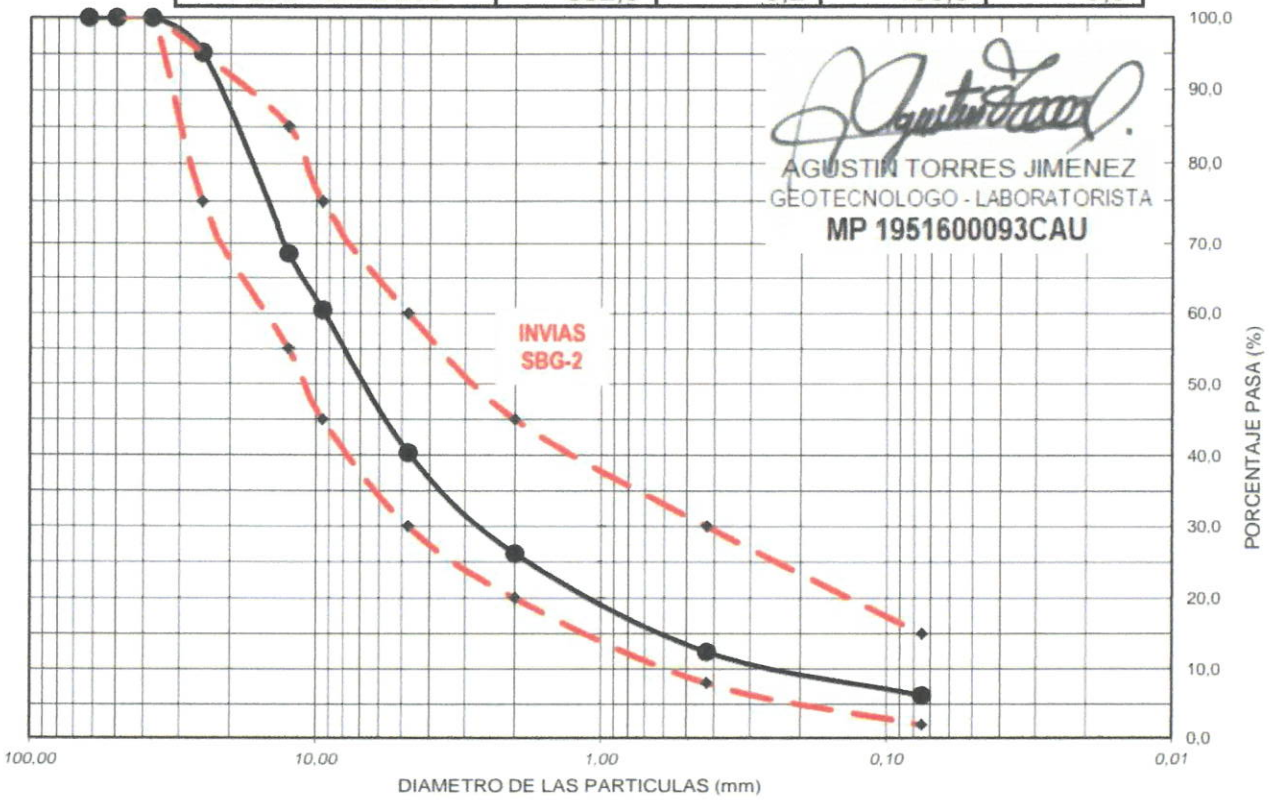
Peso seco inicial (g) : ***5388,5***

Peso final fracciones (g): 5055,9 ***** La muestra se lavó por el tamiz 200***

| Tamiz | | Peso ret. | % retenido | % ret. acum. | % pasa |
|---|---|---|---|---|---|
| Pulgadas | Milimetros | | | | |
| 2 1/2" | 62,500 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 2" | 50,000 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 1 1/2" | 37,500 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 100,0 |
| 1" | 25,000 | 261,4 | 4,9 | 4,9 | 95,1 |
| 1/2" | 12,500 | 1436,0 | 26,6 | 31,5 | 68,5 |
| 3/8" | 9,500 | 435,0 | 8,1 | 39,6 | 60,4 |
| No. 4 | 4,750 | 1085,5 | 20,1 | 59,7 | **40,3** |
| No.10 | 2,000 | 763,0 | 14,2 | 73,9 | 26,1 |
| No. 40 | 0,425 | 740,0 | 13,7 | 87,6 | 12,4 |
| No. 200 | 0,075 | 335,0 | 6,2 | 93,8 | **6,2** |
| Pasa Tamiz 200 | | 332,6 | 6,2 | 100,0 | 0,0 |

$D_{60}$ 9,5
$D_{30}$ 2,80
$D_{10}$ 0,270
**Cu 35,2**
**Cc 3,1**

**Clasif. SUCS**
**GP-GM**




AGUSTIN TORRES JIMENEZ
GEOTECNOLOGO - LABORATORISTA
**MP 1951600093CAU**

HERNANDEZ INGENIERIA S.A.S.
LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO .**
**MÉTODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ**
**NORMA I.N.V. E - 414 - 13**

**PROYECTO** PAVIMENTOS CONTRATO NRO 2601190352 **INFORME** 26892
**SOLICITANTE:** PRANA C Y G CONSTRUCCIONES SAS
**LOCALIZACIÓN:** MANIZALES CALDAS SECTOR BARRIO NUEVO FATIMA CL 67A CRA 31A
**DESCRIPCIÓN:** TRITURADO CANTERAS M/ZALES, ARENA RIO C/CHINA, CTO CEMEX

**AUTORIZÓ:** ING : CARLOS ARIEL LOPEZ OSOSRIO

| NÚMERO | FECHA VACIADO | FECHA ENSAYO | DIAS | TIPO DE CTO | RESISTENCIA NOMINAL MR | | LOCALIZACION | LARGO cm | ANCHO cm | ALTO cm | CARGA KN | MÓDULO DE ROTURA ( MR ) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 17/03/2026 | 20/03/2026 | 3 | CEMEX | 42 | | CL 67A CRA 31A | 50,20 | 15,20 | 15,20 | 32,45 | 42,98 |
| 2 | 17/03/2026 | 20/03/2026 | 3 | CEMEX | 42 | | | 50,20 | 15,10 | 15,20 | 31,98 | 42,64 |

NOTA: LAS MEDIDAS DE CADA VIGUETA CORRESPONDEN AL PROMEDIO DE TRES DETERMINACIONES

**OBSERVACIONES: CONCRETO ACELERADO**

NOTA: los resultados de este ensayo solo afectan a los objetos sometidos al ensayo

Este informe no se deberà reproducir parcialmente sin la aprobaciòn por escrito del laboratorio que lo emite

**JESUS ANTONIO HERNÁNDEZ E**
**MATRICULA 17502-001547 CALDAS**

**Calle 68 No. 34 - 29 Manizales - Cel. 310 837 3892**
**hdezing0911@gmail.com**

HERNANDEZ INGENIERIA S.A.S.
LABORATORIO DE INGENIERÍA CIVIL

**RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DEL CONCRETO .**
**MÉTODO DE LA VIGA SIMPLE CARGADA EN LOS TERCIOS DE LA LUZ**
**NORMA I.N.V. E - 414 - 13**

**PROYECTO** REHABILITACION Y CONSTRUCCION DE PAVIENTOS **INFORME** 26779
**SOLICITANTE:** PRANA C Y G CONSTRUCCIONES SAS
**LOCALIZACIÓN:** MANIZALES CALDAS SECTOR BARRIO LA RAMBLA
**DESCRIPCIÓN:** TRITURADO CANTERA LA VIRGEN, ARENA RIO C/CHINA, CTO CEMEX

**AUTORIZÓ:** ING : GABRIEL VALENCIA

| NÚMERO | FECHA VACIADO | FECHA ENSAYO | DIAS | TIPO DE CTO | RESISTENCIA NOMINAL MR | | LOCALIZACION | LARGO cm | ANCHO cm | ALTO cm | CARGA KN | MÓDULO DE ROTURA ( MR ) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5/03/2026 | 9/03/2026 | 4 | CEMEX | 42 | | CRA 19 CALLE 62 | 50,10 | 15,10 | 15,10 | 32,00 | 43,23 |
| 2 | 5/03/2026 | 9/03/2026 | 4 | CEMEX | 42 | | | 50,10 | 15,10 | 15,10 | 31,28 | 42,26 |

NOTA: LAS MEDIDAS DE CADA VIGUETA CORRESPONDEN AL PROMEDIO DE TRES DETERMINACIONES

**OBSERVACIONES: CONCRETO ACELERADO**

NOTA: los resultados de este ensayo solo afectan a los objetos sometidos al ensayo

Este informe no se deberà reproducir parcialmente sin la aprobaciòn por escrito del laboratorio que lo emite

**JESUS ANTONIO HERNÁNDEZ E**
**MATRICULA 17502-001547 CALDAS**

**Calle 68 No. 34 - 29 Manizales - Cel. 310 837 3892**
**hdezing0911@gmail.com**