

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                           |                  |                                                                               |                 |                                  |                                                                               |                                 |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|------------------------|
|  | <p style="text-align: center;">INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS</p> <p style="text-align: center;">PROCESO MISIONAL EJECUCIÓN DE PROYECTOS DE INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE</p> <p style="text-align: center;">MANUAL DE INTERVENTORÍA DE OBRA PÚBLICA</p> <p style="text-align: center;">RESUMEN ENSAYOS DE LABORATORIO</p> |                                                                                           |                  |                                                                               |                 |                                  | CÓDIGO                                                                        | MEPI-MN1-IN-15-FR-11            |                        |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                           |                  |                                                                               |                 |                                  | VERSIÓN                                                                       | 1                               |                        |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                           |                  |                                                                               |                 |                                  | PAGINA                                                                        | 1 -- 7                          |                        |
|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                           |                  |                                                                               |                 |                                  | FECHA                                                                         | 31/10/2023<br>(Día / Mes / Año) |                        |
| UNIDAD EJECUTORA:                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | GOBERNACIÓN DE TOLIMA                                                                     |                  |                                                                               |                 | DIRECCIÓN TERRITORIAL: TOLIMA    |                                                                               |                                 |                        |
| CONTRATO DE OBRA No.:                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2096-2022                                                                                 |                  | CONTRATISTA: CONSORCIO VÍAS Y EQUIPOS TOLIMA SUR 2023                         |                 |                                  |                                                                               |                                 |                        |
| MES Y AÑO DEL INFORME MENSUAL:                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | octubre-2023                                                                              |                  | PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA ATACO-PLANADAS EN EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA |                 |                                  |                                                                               |                                 |                        |
| CONTRATO DE INTERVENTORÍA No.:                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1570-2021                                                                                 |                  | INTERVENTOR: CONSORCIO IC & CB                                                |                 |                                  |                                                                               |                                 |                        |
| <b>RESUMEN ENSAYOS DE LABORATORIO EJECUTADOS EN EL PRESENTE MES</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                           |                  |                                                                               |                 |                                  |                                                                               |                                 |                        |
| No. Consecutivo del Ensayo                                                        | Fecha del Ensayo<br>(Día/Mes/Año)                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Descripción/Ensayo                                                                        | Norma            | Procedencia (Sitio<br>donde se tomo la<br>muestra)                            | No. De Muestras | Rango Cumplimiento del<br>Ensayo | Resultado del<br>Ensayo                                                       | Cumple<br>SI o NO               | Observación / Acciones |
| <b>A. ENSAYOS CONTRATO DE OBRA</b>                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                           |                  |                                                                               |                 |                                  |                                                                               |                                 |                        |
| <b>MATERIAL GRANULAR FILTRANTE</b>                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                           |                  |                                                                               |                 |                                  |                                                                               |                                 |                        |
|                                                                                   | 6/10/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Gradación                                                                                 | ART.673/13       | Planta las Señoritas                                                          | 4               | ART.673/13                       | Cumple franja<br>granulométrica para<br>material filtrante                    | SI                              |                        |
|                                                                                   | 13/10/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                  |                                                                               |                 |                                  |                                                                               |                                 |                        |
|                                                                                   | 20/10/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                  |                                                                               |                 |                                  |                                                                               |                                 |                        |
|                                                                                   | 23/10/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                  |                                                                               |                 |                                  |                                                                               |                                 |                        |
|                                                                                   | 6/10/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Determinación de terrones de arcilla<br>y partículas deleznales en los<br>agregados       | INV.E 211-13     | Planta las Señoritas                                                          | 1               | ≤0.25%                           | 0,22%                                                                         | SI                              |                        |
|                                                                                   | 6/10/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Resistencia al desgaste de<br>Agregados gruesos por medio de la<br>maquina de los Ángeles | INV.E 218-219/13 | Planta las Señoritas                                                          | 1               | ≤ 40 %                           | 22,20%                                                                        | SI                              |                        |
|                                                                                   | 11/10/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Sanidad agregados frente a la<br>acción de soluciones de sulfato de<br>sodio y magnesio   | INV E -220-13    | Planta las Señoritas                                                          | 1               | 12 % Max                         | 6,74%                                                                         | SI                              |                        |
|                                                                                   | 6/10/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Contenido Orgánico en suelos<br>mediante pérdida por ignición                             | INV E -121/2013  | Planta las Señoritas                                                          | 1               | 0                                | 0                                                                             | SI                              |                        |
|                                                                                   | 13/10/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Cantidad de partículas livianas en<br>los agregados Pétreos                               | INV E -221/2013  | Planta las Señoritas                                                          | 1               | ≤ 1 %                            | 0,70%                                                                         | SI                              |                        |
| <b>RELLENO - TERRAPLÉN</b>                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                           |                  |                                                                               |                 |                                  |                                                                               |                                 |                        |
|                                                                                   | 2/10/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Gradación                                                                                 | ART.610/13       | Planta las Señoritas                                                          | 4               | ART.610/13                       | Cumple franja<br>granulométrica para<br>material de Relleno de<br>estructuras | SI                              |                        |
|                                                                                   | 9/10/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                           |                  |                                                                               |                 |                                  |                                                                               |                                 |                        |
|                                                                                   | 16/10/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                  |                                                                               |                 |                                  |                                                                               |                                 |                        |
|                                                                                   | 23/10/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                  |                                                                               |                 |                                  |                                                                               |                                 |                        |
|                                                                                   | 2/10/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Limite liquido                                                                            | I.N.V E-125-13   | Planta las Señoritas                                                          | 4               | ≤ 40 %                           | 0%                                                                            | SI                              |                        |
|                                                                                   | 9/10/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                           |                  |                                                                               |                 |                                  | 0%                                                                            | SI                              |                        |
|                                                                                   | 16/10/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                  |                                                                               |                 |                                  | 0%                                                                            | SI                              |                        |
|                                                                                   | 23/10/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                  |                                                                               |                 |                                  | 0%                                                                            | SI                              |                        |
|                                                                                   | 2/10/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Índice de plasticidad                                                                     | I.N.V E-126-13   | Planta las Señoritas                                                          | 4               | ≤ 15 %                           | NP                                                                            | SI                              |                        |
|                                                                                   | 9/10/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                           |                  |                                                                               |                 |                                  | NP                                                                            | SI                              |                        |
|                                                                                   | 16/10/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                  |                                                                               |                 |                                  | NP                                                                            | SI                              |                        |
|                                                                                   | 23/10/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                  |                                                                               |                 |                                  | NP                                                                            | SI                              |                        |
|                                                                                   | 2/10/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Ensayo Modificado de<br>Compactación                                                      | I.N.V E-142-13   | Planta las Señoritas                                                          | 4               | N/A                              | 2,159                                                                         | N/A                             | Humedad optima 6.9 %   |
|                                                                                   | 9/10/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                           |                  |                                                                               |                 | N/A                              | 2,153                                                                         | N/A                             | Humedad optima 6.5 %   |
|                                                                                   | 16/10/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                  |                                                                               |                 | N/A                              | 2,175                                                                         | N/A                             | Humedad optima 7.3 %   |
|                                                                                   | 23/10/2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                           |                  |                                                                               |                 | N/A                              | 2,169                                                                         | N/A                             | Humedad optima 6.6 %   |

|                          |            |                                                                                                         |                  |                      |   |                  |                                                            |     |                      |
|--------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|---|------------------|------------------------------------------------------------|-----|----------------------|
|                          | 02/10/2023 | C.B.R de laboratorio<br>Expansión en prueba                                                             | I.N.V E-148-13   | Planta las Señoritas | 1 | 5% Min<br>2% Max | 21.69%<br>0 %                                              | SI  |                      |
|                          | 2/10/2023  | Determinación del contenido<br>orgánico en suelos mediante perdida<br>por Ignición.                     | INV E 121-13     | Planta las Señoritas | 4 | ≤ 1%             | 0,0%                                                       | SI  |                      |
|                          | 9/10/2023  |                                                                                                         |                  |                      |   |                  | 0,0%                                                       | SI  |                      |
|                          | 16/10/2023 |                                                                                                         |                  |                      |   |                  | 0,0%                                                       | SI  |                      |
|                          | 23/10/2023 |                                                                                                         |                  |                      |   |                  | 0,0%                                                       | SI  |                      |
|                          | 15/10/2023 | Determinación del Índice de Colapso                                                                     | INV E 157-13     | Planta las Señoritas | 1 | 2.0 % Max        | 0,587%                                                     | SI  |                      |
|                          | 17/10/2023 | Contenido de sales solubles                                                                             | I.N.V E-158-13   | Planta las Señoritas | 1 | 0.2% Max         | 0,085%                                                     | SI  |                      |
| <b>SUB BASE GRANULAR</b> |            |                                                                                                         |                  |                      |   |                  |                                                            |     |                      |
|                          | 4/10/2023  | Gradación                                                                                               | ART.320-13       | Planta las Señoritas | 4 | ART.320-13       | Cumple franja<br>granulométrica para<br>material de SBG-50 | SI  |                      |
|                          | 11/10/2023 |                                                                                                         |                  |                      |   |                  |                                                            |     |                      |
|                          | 18/10/2023 |                                                                                                         |                  |                      |   |                  |                                                            |     |                      |
|                          | 25/10/2023 |                                                                                                         |                  |                      |   |                  |                                                            |     |                      |
|                          | 4/10/2023  | Limite liquido                                                                                          | I.N.V E-125-13   | Planta las Señoritas | 4 | ≤ 25 %           | 0%                                                         | SI  |                      |
|                          | 11/10/2023 |                                                                                                         |                  |                      |   |                  | 0%                                                         | SI  |                      |
|                          | 18/10/2023 |                                                                                                         |                  |                      |   |                  | 0%                                                         | SI  |                      |
|                          | 25/10/2023 |                                                                                                         |                  |                      |   |                  | 0%                                                         | SI  |                      |
|                          | 4/10/2023  | Índice de plasticidad                                                                                   | I.N.V E-126-13   | Planta las Señoritas | 4 | ≤ 6 %            | NP                                                         | SI  |                      |
|                          | 11/10/2023 |                                                                                                         |                  |                      |   |                  | NP                                                         | SI  |                      |
|                          | 18/10/2023 |                                                                                                         |                  |                      |   |                  | NP                                                         | SI  |                      |
|                          | 25/10/2023 |                                                                                                         |                  |                      |   |                  | NP                                                         | SI  |                      |
|                          | 4/10/2023  | Ensayo Modificado de<br>Compactación                                                                    | I.N.V E-142-13   | Planta las Señoritas | 4 | N/A              | 2,249                                                      | N/A | Humedad optima 6.4 % |
|                          | 11/10/2023 |                                                                                                         |                  |                      |   | N/A              | 2,246                                                      | N/A | Humedad optima 6.5 % |
|                          | 18/10/2023 |                                                                                                         |                  |                      |   | N/A              | 2,25                                                       | N/A | Humedad optima 6.2 % |
|                          | 25/10/2023 |                                                                                                         |                  |                      |   | N/A              | 2,245                                                      | N/A | Humedad optima 5.8 % |
|                          | 4/10/2023  | C.B.R de laboratorio                                                                                    | I.N.V E-148-13   | Planta las Señoritas | 1 | 30% Min          | 56,69%                                                     | SI  |                      |
|                          | 4/10/2023  | Ensayo de Equivalente de arena                                                                          | I.N.V E-133-13   | Planta las Señoritas | 4 | 25 % Min         | 39%                                                        | SI  |                      |
|                          | 11/10/2023 |                                                                                                         |                  |                      |   |                  | 34%                                                        | SI  |                      |
|                          | 18/10/2023 |                                                                                                         |                  |                      |   |                  | 44%                                                        | SI  |                      |
|                          | 25/10/2023 |                                                                                                         |                  |                      |   |                  | 33%                                                        | SI  |                      |
|                          | 11/10/2023 | Resistencia al desgaste de<br>Agregados gruesos por medio de la<br>maquina de los Ángeles               | INV.E 218-219/13 | Planta las Señoritas | 1 | ≤ 50 %           | 22,90%                                                     | SI  |                      |
|                          | 11/10/2023 | Degradación por abrasión en el<br>equipo Micro-Deval                                                    | I.N.V. E 238-13  | Planta las Señoritas | 1 | ≤ 30 %           | 22,50%                                                     | SI  |                      |
|                          | 17/10/2023 | Sanidad agregados frente a la<br>acción de soluciones de sulfato de<br>sodio y magnesio Fracción gruesa | INV E -220-13    | Planta las Señoritas | 1 | 12 % Max         | 4,37%                                                      | SI  |                      |
|                          | 17/10/2023 | Sanidad agregados frente a la<br>acción de soluciones de sulfato de<br>sodio y magnesio Fracción fina   | INV E -220-13    | Planta las Señoritas | 1 | 12 % Max         | 7,88%                                                      | SI  |                      |
|                          | 18/10/2023 | Terrones de arcilla y partículas<br>deleznales en los agregados<br>gruesos                              | I.N.V E-211-13   | Planta las Señoritas | 1 | 2% Max           | 0,18%                                                      | SI  |                      |
|                          | 18/10/2023 | Terrones de arcilla y partículas<br>deleznales en los agregados finos                                   | I.N.V E-211-13   | Planta las Señoritas | 1 | 2% Max           | 0,30%                                                      | SI  |                      |
| <b>BASE GRANULAR</b>     |            |                                                                                                         |                  |                      |   |                  |                                                            |     |                      |
|                          | 2/10/2023  | Gradación                                                                                               | ART.330-13       | Planta las Señoritas | 4 | ART.330-13       | Cumple franja<br>granulométrica para<br>material de SBG-38 | SI  |                      |
|                          | 11/10/2023 |                                                                                                         |                  |                      |   |                  |                                                            |     |                      |
|                          | 18/10/2023 |                                                                                                         |                  |                      |   |                  |                                                            |     |                      |
|                          | 24/10/2023 |                                                                                                         |                  |                      |   |                  |                                                            |     |                      |
|                          | 4/10/2023  | Limite liquido                                                                                          | I.N.V E-125-13   | Planta las Señoritas | 4 | 0%               | 0%                                                         | SI  |                      |
|                          | 11/10/2023 |                                                                                                         |                  |                      |   |                  | 0%                                                         | SI  |                      |
|                          | 18/10/2023 |                                                                                                         |                  |                      |   |                  | 0%                                                         | SI  |                      |
|                          | 24/10/2023 |                                                                                                         |                  |                      |   |                  | 0%                                                         | SI  |                      |

|  |            |                                                                                                   |                  |                      |   |                                                          |                |     |                      |
|--|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|---|----------------------------------------------------------|----------------|-----|----------------------|
|  | 4/10/2023  | Índice de plasticidad                                                                             | I.N.V E-126-13   | Planta las Señoritas | 4 | NP                                                       | NP             | SI  |                      |
|  | 11/10/2023 |                                                                                                   |                  |                      |   |                                                          | NP             | SI  |                      |
|  | 18/10/2023 |                                                                                                   |                  |                      |   |                                                          | NP             | SI  |                      |
|  | 24/10/2023 |                                                                                                   |                  |                      |   |                                                          | NP             | SI  |                      |
|  | 4/10/2023  | Ensayo Modificado de Compactación                                                                 | I.N.V E-142-13   | Planta las Señoritas | 4 | N/A                                                      | 2,277          | N/A | Humedad optima 7.1 % |
|  | 11/10/2023 |                                                                                                   |                  |                      |   |                                                          | 2,276          | N/A | Humedad optima 7.2 % |
|  | 18/10/2023 |                                                                                                   |                  |                      |   |                                                          | 2,275          | N/A | Humedad optima 6.6 % |
|  | 24/10/2023 |                                                                                                   |                  |                      |   |                                                          | 2,276          | N/A | Humedad optima 6.6 % |
|  | 24/10/2023 | C.B.R de laboratorio                                                                              | I.N.V E-148-13   | Planta las Señoritas | 1 | 80 % - 95 % Min                                          | 95,20%         | SI  |                      |
|  | 4/10/2023  | Ensayo de Equivalente de arena                                                                    | I.N.V E-133-13   | Planta las Señoritas | 4 | 30 % Min                                                 | 43%            | SI  |                      |
|  | 11/10/2023 |                                                                                                   |                  |                      |   |                                                          | 47%            | SI  |                      |
|  | 18/10/2023 |                                                                                                   |                  |                      |   |                                                          | 48%            | SI  |                      |
|  | 24/10/2023 |                                                                                                   |                  |                      |   |                                                          | 43%            | SI  |                      |
|  | 24/10/2023 | Resistencia al desgaste de Agregados gruesos por medio de la maquina de los Ángeles               | INV.E 218-219/13 | Planta las Señoritas | 2 | 500 Rev. Max 35 - 40%<br>100 Rev. Max 7 - 8%             | 22.9%<br>4.5%  | SI  |                      |
|  | 24/10/2023 | Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval                                                 | I.N.V. E 238-13  | Planta las Señoritas | 1 | 25 % - 30 % Max                                          | 9,80%          | SI  |                      |
|  | 16/10/2023 | Sanidad agregados frente a la acción de soluciones de sulfato de sodio y magnesio Fracción gruesa | INV E -220-13    | Planta las Señoritas | 1 | 12 % Max                                                 | 2,60%          | SI  |                      |
|  | 16/10/2023 | Sanidad agregados frente a la acción de soluciones de sulfato de sodio y magnesio Fracción fina   | INV E -220-13    | Planta las Señoritas | 1 | 12 % Max                                                 | 6,80%          | SI  |                      |
|  | 24/10/2023 | Terrones de arcilla y partículas deleznales en los agregados gruesos                              | I.N.V E-211-13   | Planta las Señoritas | 1 | 2% Max                                                   | 0,27%          | SI  |                      |
|  | 24/10/2023 | Terrones de arcilla y partículas deleznales en los agregados finos                                | I.N.V E-211-13   | Planta las Señoritas | 1 | 2% Max                                                   | 0,33%          | SI  |                      |
|  | 24/10/2023 | Evaluación resistencia Mecánica por el método del 10% de finos                                    | I.N.V E-224-13   | Planta las Señoritas | 1 | Valor en Seco min KN 70<br>Relación Húmedo/seco min % 75 | 320 KN<br>99%  | SI  |                      |
|  | 4/10/2023  | Índices de alargamiento de los agregados                                                          | I.N.V E-230-13   | Planta las Señoritas | 4 | ≤ 35 %                                                   | 22,5%          | SI  |                      |
|  | 11/10/2023 |                                                                                                   |                  |                      |   |                                                          | 21,7%          |     |                      |
|  | 18/10/2023 |                                                                                                   |                  |                      |   |                                                          | 21,0%          |     |                      |
|  | 24/10/2023 |                                                                                                   |                  |                      |   |                                                          | 22,4%          |     |                      |
|  | 4/10/2023  | Índices de aplanamiento de los agregados                                                          | I.N.V E-230-13   | Planta las Señoritas | 4 | ≤ 35%                                                    | 21,2%          | SI  |                      |
|  | 11/10/2023 |                                                                                                   |                  |                      |   |                                                          | 20,4%          |     |                      |
|  | 18/10/2023 |                                                                                                   |                  |                      |   |                                                          | 19,4%          |     |                      |
|  | 24/10/2023 |                                                                                                   |                  |                      |   |                                                          | 21,1%          |     |                      |
|  | 4/10/2023  | Caras Fracturadas                                                                                 | I.N.V E-227-13   | Planta las Señoritas | 1 | Una cara Min 70 % - 100 %<br>Dos caras Min 50 % - 70%    | 90.8%<br>88.2% | SI  |                      |
|  | 11/10/2023 | Caras Fracturadas                                                                                 | I.N.V E-227-13   | Planta las Señoritas | 1 | Una cara Min 70 % - 100 %<br>Dos caras Min 50 % - 70%    | 90.6%<br>88.3% | SI  |                      |
|  | 18/10/2023 | Caras Fracturadas                                                                                 | I.N.V E-227-13   | Planta las Señoritas | 1 | Una cara Min 70 % - 100 %<br>Dos caras Min 50 % - 70%    | 91.3%<br>88.4% | SI  |                      |
|  | 24/10/2023 | Caras Fracturadas                                                                                 | I.N.V E-227-13   | Planta las Señoritas | 1 | Una cara Min 70 % - 100 %<br>Dos caras Min 50 % - 70%    | 93.2%<br>89.2% | SI  |                      |
|  | 4/10/2023  | Angularidad de la fracción fina                                                                   | I.N.V E-239-13   | Planta las Señoritas | 4 | Mínimo 35%                                               | 45,00%         | SI  |                      |
|  | 11/10/2023 |                                                                                                   |                  |                      |   |                                                          | 40,50%         | SI  |                      |
|  | 18/10/2023 |                                                                                                   |                  |                      |   |                                                          | 42,40%         | SI  |                      |
|  | 24/10/2023 |                                                                                                   |                  |                      |   |                                                          | 45,20%         | SI  |                      |

| AGREGADOS MEZCLA ASFALTICA MDC-19 |            |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                           |                                         |    |  |
|-----------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|---|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|----|--|
|                                   | 4/10/2023  | combinación granulométrica Agregados MDC-19 en frío                                                      | I.N.V E-213-13     | Planta las Señoritas | 5 | Artículo 450 Tabla 450-6                                  | cumple curva granulométrica para MDC-19 | SI |  |
|                                   | 5/10/2023  |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                           |                                         |    |  |
|                                   | 6/10/2023  |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                           |                                         |    |  |
|                                   | 18/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                           |                                         |    |  |
|                                   | 23/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                           |                                         |    |  |
|                                   | 4/10/2023  | Partículas Planas y alargadas en agregados Gruesos Rel 5:1                                               | I.N.V E-240-13     | Planta las Señoritas | 5 | ≤ 10 %                                                    | 7,5%                                    | SI |  |
|                                   | 5/10/2023  |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                           | 6,2%                                    | SI |  |
|                                   | 6/10/2023  |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                           | 7,2%                                    | SI |  |
|                                   | 18/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                           | 6,7%                                    | SI |  |
|                                   | 23/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                           | 3,7%                                    | SI |  |
|                                   | 18/10/2023 | Sanidad de los Agregados frente a la acción de soluciones de sulfato de sodio y magnesio Fracción Gruesa | I.N.V E-220-13     | Planta las Señoritas | 1 | ≤ 18 %                                                    | 1,37%                                   | SI |  |
|                                   | 18/10/2023 | Sanidad de los Agregados frente a la acción de soluciones de sulfato de sodio y magnesio Fracción fina   | I.N.V E-220-13     | Planta las Señoritas | 1 | ≤ 18 %                                                    | 3,80%                                   | SI |  |
|                                   | 18/10/2023 | Resistencia al desgaste de agregados gruesos por medio de la maquina de los Ángeles (Grava)              | I.N.V E-218/219-13 | Planta las Señoritas | 2 | 25% Max<br>5% Max                                         | 21.5%<br>4.5%                           | SI |  |
|                                   | 18/10/2023 | Degradación por abrasión en el equipo Micro-Deval                                                        | I.N.V. E 238-13    | Planta las Señoritas | 1 | ≤ 20 %                                                    | 13,70%                                  | SI |  |
|                                   | 18/10/2023 | Evaluación resistencia Mecánica por el método del 10% de finos                                           | I.N.V E-224-13     | Planta las Señoritas | 1 | Valor en Seco min KN 110<br>Relación Húmedo/seco Min % 75 | 480 KN<br>77%                           | SI |  |
|                                   | 4/10/2023  | Limite liquido (Arena)                                                                                   | I.N.V E-125-13     | Planta las Señoritas | 5 | 0                                                         | 0                                       | SI |  |
|                                   | 5/10/2023  |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                           | 0                                       | SI |  |
|                                   | 6/10/2023  |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                           | 0                                       | SI |  |
|                                   | 18/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                           | 0                                       | SI |  |
|                                   | 23/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                           | 0                                       | SI |  |
|                                   | 4/10/2023  | Índice de plasticidad                                                                                    | I.N.V E-126-13     | Planta las Señoritas | 5 | 0                                                         | NP                                      | SI |  |
|                                   | 5/10/2023  |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                           | NP                                      | SI |  |
|                                   | 6/10/2023  |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                           | NP                                      | SI |  |
|                                   | 18/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                           | NP                                      | SI |  |
|                                   | 23/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                           | NP                                      | SI |  |
|                                   | 4/10/2023  | Caras Fracturadas                                                                                        | I.N.V E-227-13     | Planta las Señoritas | 1 | Una cara ≥ 75%<br>Dos caras ≥60%                          | 93.6%<br>91.7%                          | SI |  |
|                                   | 5/10/2023  | Caras Fracturadas                                                                                        | I.N.V E-227-13     | Planta las Señoritas | 1 | Una cara ≥ 75%<br>Dos caras ≥60%                          | 93.8%<br>93.6%                          | SI |  |
|                                   | 6/10/2023  | Caras Fracturadas                                                                                        | I.N.V E-227-13     | Planta las Señoritas | 1 | Una cara ≥ 75%<br>Dos caras ≥60%                          | 96.7%<br>89.8%                          | SI |  |
|                                   | 18/10/2023 | Caras Fracturadas                                                                                        | I.N.V E-227-13     | Planta las Señoritas | 1 | Una cara ≥ 75%<br>Dos caras ≥60%                          | 93.9%<br>90.2%                          | SI |  |
|                                   | 23/10/2023 | Caras Fracturadas                                                                                        | I.N.V E-227-13     | Planta las Señoritas | 1 | Una cara ≥ 75%<br>Dos caras ≥60%                          | 93.2%<br>88.1%                          | SI |  |
|                                   | 4/10/2023  | Angularidad de la fracción fina                                                                          | I.N.V E-239-13     | Planta las Señoritas | 5 | Mínimo 45%                                                | 48,30%                                  | SI |  |
|                                   | 5/10/2023  |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                           | 48,20%                                  | SI |  |
|                                   | 6/10/2023  |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                           | 48,90%                                  | SI |  |
|                                   | 18/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                           | 48,90%                                  | SI |  |
|                                   | 23/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                           | 49,80%                                  | SI |  |

|                                                               |            |                                                                           |                                      |                      |   |                                     |                                                                |    |  |
|---------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------|---|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----|--|
|                                                               | 4/10/2023  | Ensayo de Equivalente de arena                                            | I.N.V E-133-13                       | Planta las Señoritas | 5 | 50 % Min                            | 54%                                                            | SI |  |
|                                                               | 5/10/2023  |                                                                           |                                      |                      |   |                                     | 51%                                                            | SI |  |
|                                                               | 6/10/2023  |                                                                           |                                      |                      |   |                                     | 53%                                                            | SI |  |
|                                                               | 18/10/2023 |                                                                           |                                      |                      |   |                                     | 52%                                                            | SI |  |
|                                                               | 23/10/2023 |                                                                           |                                      |                      |   |                                     | 53%                                                            | SI |  |
|                                                               | 4/10/2023  | Contenido de Impurezas del agregado grueso                                | I.N.V E-237-13                       | Planta las Señoritas | 5 | < 0.5%                              | 0,40%                                                          | SI |  |
|                                                               | 5/10/2023  |                                                                           |                                      |                      |   |                                     | 0,38%                                                          | SI |  |
|                                                               | 6/10/2023  |                                                                           |                                      |                      |   |                                     | 0,28%                                                          | SI |  |
|                                                               | 18/10/2023 |                                                                           |                                      |                      |   |                                     | 0,35%                                                          | SI |  |
|                                                               | 23/10/2023 |                                                                           |                                      |                      |   |                                     | 0,33%                                                          | SI |  |
| Mezcla densa en caliente tipo MDC-19 60/70 Planta La Libertad |            |                                                                           |                                      |                      |   |                                     |                                                                |    |  |
|                                                               | 4/10/2023  | Granulometría MDC -19 TIPO 60/70                                          | INV E - 782 - 13                     | Planta las Señoritas | 1 | Tabla 450-6                         | Cumple franja granulométrica para Mezcla asfáltica Tipo MDC-19 | SI |  |
|                                                               | 5/10/2023  |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     |                                                                |    |  |
|                                                               | 6/10/2023  |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     |                                                                |    |  |
|                                                               | 23/10/2023 |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     |                                                                |    |  |
|                                                               | 4/10/2023  | Extracción Cuantitativa del asfalto en mezclas en caliente para pavimento | INV E - 732 - 13                     | Planta las Señoritas | 1 | Según diseño 5,1 % ± 0,3%           | 5,1%                                                           | SI |  |
|                                                               | 4/10/2023  |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 5,0%                                                           |    |  |
|                                                               | 5/10/2023  |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 5,0%                                                           |    |  |
|                                                               | 5/10/2023  |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 4,9%                                                           |    |  |
|                                                               | 6/10/2023  |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 4,9%                                                           |    |  |
|                                                               | 6/10/2023  |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 5,1%                                                           |    |  |
|                                                               | 23/10/2023 |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 5,0%                                                           |    |  |
|                                                               | 23/10/2023 |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 5,1%                                                           |    |  |
|                                                               | 4/10/2023  | Relación Liénate/Ligante                                                  | INV E - 799 - 13                     | Planta las Señoritas | 1 | 0,8 - 1,2                           | 1,14                                                           | SI |  |
|                                                               | 5/10/2023  |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 1,13                                                           |    |  |
|                                                               | 6/10/2023  |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 1,2                                                            |    |  |
|                                                               | 23/10/2023 |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 1,12                                                           |    |  |
|                                                               | 4/10/2023  | Relación Estabilidad/Flujo                                                | INV E - 748 - 13                     | Planta las Señoritas | 1 | 300 - 500(Kgf/mm)                   | 469,3                                                          | SI |  |
|                                                               | 5/10/2023  |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 484,6                                                          |    |  |
|                                                               | 6/10/2023  |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 490,9                                                          |    |  |
|                                                               | 23/10/2023 |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 471,9                                                          |    |  |
|                                                               | 4/10/2023  | Densidad                                                                  | INV E - 733 - 13                     | Planta las Señoritas | 1 | 2389 o ≥ 90% Formula de trabajo     | 2,338                                                          | SI |  |
|                                                               | 5/10/2023  |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 2,331                                                          |    |  |
|                                                               | 6/10/2023  |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 2,334                                                          |    |  |
|                                                               | 23/10/2023 |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 2,335                                                          |    |  |
|                                                               | 4/10/2023  | Estabilidad corregida                                                     | INV E - 748 - 13                     | Planta las Señoritas | 1 | 1488 Kgf o ≥ 90% Formula de trabajo | 1613                                                           | SI |  |
|                                                               | 5/10/2023  |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 1694                                                           |    |  |
|                                                               | 6/10/2023  |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 1693                                                           |    |  |
|                                                               | 23/10/2023 |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 1690                                                           |    |  |
|                                                               | 4/10/2023  | Vacíos con aire (Va)                                                      | INV E - 736 - 13<br>INV E - 799 - 13 | Planta las Señoritas | 1 | 3% - 5%                             | 3,66                                                           | SI |  |
|                                                               | 5/10/2023  |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 4,08                                                           |    |  |
|                                                               | 6/10/2023  |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 4,53                                                           |    |  |
|                                                               | 23/10/2023 |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 4,64                                                           |    |  |
|                                                               | 4/10/2023  | Vacíos en los agregados minerales (VAM)                                   | INV E - 799 - 13                     | Planta las Señoritas | 1 | > 15%                               | 15,2                                                           | SI |  |
|                                                               | 5/10/2023  |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 15,4                                                           |    |  |
|                                                               | 6/10/2023  |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 15,1                                                           |    |  |
|                                                               | 23/10/2023 |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 15,2                                                           |    |  |
|                                                               | 4/10/2023  | Vacíos llenos de asfalto (VFA)                                            | INV E - 799 - 13                     | Planta las Señoritas | 1 | 65 a 78                             | 75,9                                                           | SI |  |
|                                                               | 5/10/2023  |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 73,5                                                           |    |  |
|                                                               | 6/10/2023  |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 70                                                             |    |  |
|                                                               | 23/10/2023 |                                                                           |                                      |                      | 1 |                                     | 69,6                                                           |    |  |
| AGREGADOS PARA CONCRETO                                       |            |                                                                           |                                      |                      |   |                                     |                                                                |    |  |
|                                                               | 6/10/2023  | Todo uno 3/4"                                                             | ART.630-13                           | Planta las Señoritas | 4 | NTC 174                             | Curva granulométrica semejante a curva Teórica Fuller          | SI |  |
|                                                               | 13/10/2023 |                                                                           |                                      |                      |   |                                     |                                                                |    |  |
|                                                               | 20/10/2023 |                                                                           |                                      |                      |   |                                     |                                                                |    |  |
|                                                               | 24/10/2023 |                                                                           |                                      |                      |   |                                     |                                                                |    |  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                               |                 |    |                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------|---|---------------------------------------------------------------|-----------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6/10/2023  | Índices de alargamiento de los agregados (Grava)                                                         | I.N.V E-230-13     | Planta las Señoritas | 4 | ≤ 25 %                                                        | 21,0%           | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 13/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                               | 20,9%           | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 20/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                               | 21,8%           | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 24/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                               | 20,8%           | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6/10/2023  | Índices de aplanamiento de los agregados (Grava)                                                         | I.N.V E-230-13     | Planta las Señoritas | 4 | ≤ 25%                                                         | 19,4%           | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 13/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                               | 19,3%           | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 20/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                               | 19,6%           | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 24/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                               | 19,9%           | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 13/10/2023 | Terrones de arcilla y partículas delezna <b>bles</b> en los agregados gruesos                            | I.N.V E-211-13     | Planta las Señoritas | 1 | 0,25% Max                                                     | 0,16%           | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 13/10/2023 | Terrones de arcilla y partículas delezna <b>bles</b> en los agregados finos                              | I.N.V E-211-13     | Planta las Señoritas | 1 | 1% Max                                                        | 0,18%           | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 18/10/2023 | Sanidad de los Agregados frente a la acción de soluciones de sulfato de sodio y magnesio Fracción Gruesa | I.N.V E-220-13     | Planta las Señoritas | 1 | ≤ 12 %                                                        | 4,30%           | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 18/10/2023 | Sanidad de los Agregados frente a la acción de soluciones de sulfato de sodio y magnesio Fracción fina   | I.N.V E-220-13     | Planta las Señoritas | 1 | ≤ 10 %                                                        | 8,38%           | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 13/10/2023 | Resistencia al desgaste de agregados gruesos por medio de la maquina de los Ángeles (Grava)              | I.N.V E-218/219-13 | Planta las Señoritas | 2 | 8%<br>40% Max                                                 | 3.2 %<br>21 %   | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6/10/2023  | Limite liquido (Arena)                                                                                   | I.N.V E-125-13     | Planta las Señoritas | 4 | 0                                                             | 0               | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 13/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                               | 0               | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 20/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                               | 0               | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 24/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                               | 0               | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6/10/2023  | Índice de plasticidad                                                                                    | I.N.V E-126-13     | Planta las Señoritas | 4 | 0                                                             | NP              | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 13/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                               | NP              | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 20/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                               | NP              | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 24/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                               | NP              | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6/10/2023  | Ensayo de Equivalente de arena                                                                           | I.N.V E-133-13     | Planta las Señoritas | 4 | 60 % Min                                                      | 72%             | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 13/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                               | 66%             | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 20/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                               | 65%             | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 24/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                               | 65%             | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6/10/2023  | Material que pasa el tamiz de 75 um (No.200), Max %) (Arena)                                             | I.N.V E-214-13     | Planta las Señoritas | 4 | 5% Max                                                        | 4,7%            | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 13/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                               | 4,0%            | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 20/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                               | 5,0%            | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 24/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                               | 4,8%            | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6/10/2023  | Valor de azul de metileno en los agregados finos y en llenantes minerales (Arena)                        | I.N.V E-235-13     | Planta las Señoritas | 4 | 5 Max                                                         | 3,5             | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 13/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                               | 4,17            | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 20/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                               | 4,00            | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 24/10/2023 |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                               | 3,17            | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 13/10/2023 | Peso específico y absorción de agregado fino                                                             | I.N.V E-222-13     | Planta las Señoritas | 1 | < 4%                                                          | 2.582<br>1.56 % | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 13/10/2023 | Presencia de materias orgánicas en arenas usadas para la preparación de morteros o concretos             | I.N.V E-212-13     | Planta las Señoritas | 1 | Igual a la muestra patrón ( Valor de referencia organica1-5 ) | < 1             | SI | <b>Interpretación de resultados:</b> Se considera que la arena contiene componentes orgánicos perjudiciales cuando el color que sobrenada por encima de la muestra ensayada es mas oscuro que el color norma de referencia. |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 18/10/2023 | Cantidad de partículas livianas en los agregados Pétreos Fracción fina                                   | INV E -221-13      | Planta las Señoritas | 1 | ≤ 0,5 %                                                       | 0,41%           | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 18/10/2023 | Cantidad de partículas livianas en los agregados Pétreos Fracción gruesa                                 | INV E -221-13      | Planta las Señoritas |   | ≤ 1 %                                                         | 0,74%           | SI |                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>NOTA:</b> En el formato se manifiesta el cumplimiento de la granulometría del material todo uno 3/4" debido a que se asemeja a las gradaciones teóricas obtenidas al aplicar las fórmulas de Fuller o Bolomey tal como lo indica la norma INVIAS artículo 630 concreto estructural. |            |                                                                                                          |                    |                      |   |                                                               |                 |    |                                                                                                                                                                                                                             |

| Resistencia a la compresión del concreto |            |                                                    |                |                           |   |          |       |    |                                       |
|------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------|----------------|---------------------------|---|----------|-------|----|---------------------------------------|
| 1004C                                    | 26-sep.-23 | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CANAL COLECTOR            | 2 | 3000 PSI | 3.464 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1004D                                    | 26-sep.-23 |                                                    |                |                           |   |          | 3.328 | SI |                                       |
| 1005C                                    | 26-sep.-23 | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CUNETAS                   | 2 | 3000 PSI | 3.407 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1005D                                    | 26-sep.-23 |                                                    |                |                           |   |          | 3.377 | SI |                                       |
| 1006C                                    | 26-sep.-23 | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | PLACA PISO DISIPADOR      | 2 | 3000 PSI | 3.294 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1006D                                    | 26-sep.-23 |                                                    |                |                           |   |          | 3.254 | SI |                                       |
| 1007C                                    | 27-sep.-23 | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CUNETAS                   | 2 | 3000 PSI | 3.353 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1007D                                    | 27-sep.-23 |                                                    |                |                           |   |          | 3.313 | SI |                                       |
| 1008C                                    | 27-sep.-23 | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CUNETAS                   | 2 | 3000 PSI | 3.302 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1008D                                    | 27-sep.-23 |                                                    |                |                           |   |          | 3.329 | SI |                                       |
| 1009C                                    | 28-sep.-23 | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CAJA DESCOLE              | 2 | 3000 PSI | 3.078 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1009D                                    | 28-sep.-23 |                                                    |                |                           |   |          | 3.136 | SI |                                       |
| 1010C                                    | 28-sep.-23 | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CUNETAS                   | 2 | 3000 PSI | 3.054 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1010D                                    | 28-sep.-23 |                                                    |                |                           |   |          | 3.021 | SI |                                       |
| 1011C                                    | 28-sep.-23 | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | PARED DISIPADOR           | 2 | 3000 PSI | 3.123 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1011D                                    | 28-sep.-23 |                                                    |                |                           |   |          | 3.156 | SI |                                       |
| 1012C                                    | 29-sep.-23 | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CUNETAS                   | 2 | 3000 PSI | 3.141 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1012D                                    | 29-sep.-23 |                                                    |                |                           |   |          | 3.206 | SI |                                       |
| 1013C                                    | 29-sep.-23 | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | DISIPADOR ALCANTARILLA    | 2 | 3000 PSI | 3.054 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1013D                                    | 29-sep.-23 |                                                    |                |                           |   |          | 3.008 | SI |                                       |
| 1014C                                    | 30-sep.-23 | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CAJA DESCOLE ALCANTARILLA | 2 | 3000 PSI | 3.095 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1014D                                    | 30-sep.-23 |                                                    |                |                           |   |          | 3.134 | SI |                                       |
| 1015C                                    | 30-sep.-23 | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CUNETAS                   | 2 | 3000 PSI | 3.202 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1015D                                    | 30-sep.-23 |                                                    |                |                           |   |          | 3.267 | SI |                                       |
| 1016C                                    | 2-oct.-23  | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CUNETAS                   | 2 | 3000 PSI | 3.104 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1016D                                    | 2-oct.-23  |                                                    |                |                           |   |          | 3.165 | SI |                                       |
| 1017C                                    | 2-oct.-23  | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CAJA DESCOLE              | 2 | 3000 PSI | 3.263 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1017D                                    | 2-oct.-23  |                                                    |                |                           |   |          | 3.202 | SI |                                       |
| 1018C                                    | 3-oct.-23  | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | PAREDES DISIPADOR         | 2 | 3000 PSI | 3.276 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1018D                                    | 3-oct.-23  |                                                    |                |                           |   |          | 3.307 | SI |                                       |
| 1019C                                    | 3-oct.-23  | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CUNETAS                   | 2 | 3000 PSI | 3.206 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1019D                                    | 3-oct.-23  |                                                    |                |                           |   |          | 3.149 | SI |                                       |
| 1020C                                    | 4-oct.-23  | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CUNETAS                   | 2 | 3000 PSI | 3.064 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1020D                                    | 4-oct.-23  |                                                    |                |                           |   |          | 3.110 | SI |                                       |
| 1021C                                    | 4-oct.-23  | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CUNETAS                   | 2 | 3000 PSI | 3.165 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1021D                                    | 4-oct.-23  |                                                    |                |                           |   |          | 3.206 | SI |                                       |
| 1022C                                    | 5-oct.-23  | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CUNETAS                   | 2 | 3000 PSI | 3.252 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1022D                                    | 5-oct.-23  |                                                    |                |                           |   |          | 3.202 | SI |                                       |
| 1023C                                    | 5-oct.-23  | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CUNETAS                   | 2 | 3000 PSI | 3.150 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1023D                                    | 5-oct.-23  |                                                    |                |                           |   |          | 3.119 | SI |                                       |
| 1024C                                    | 6-oct.-23  | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CUNETAS                   | 2 | 3000 PSI | 3.123 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1024D                                    | 6-oct.-23  |                                                    |                |                           |   |          | 3.054 | SI |                                       |
| 1025C                                    | 6-oct.-23  | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CUNETAS                   | 2 | 3000 PSI | 3.289 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1025D                                    | 6-oct.-23  |                                                    |                |                           |   |          | 3.257 | SI |                                       |
| 1026C                                    | 9-oct.-23  | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CUNETAS                   | 2 | 3000 PSI | 3.169 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1026D                                    | 9-oct.-23  |                                                    |                |                           |   |          | 3.182 | SI |                                       |
| 1027C                                    | 11-oct.-23 | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CUNETAS                   | 2 | 3000 PSI | 3.110 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1027D                                    | 11-oct.-23 |                                                    |                |                           |   |          | 3.078 | SI |                                       |
| 1028C                                    | 14-oct.-23 | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CUNETAS                   | 2 | 3000 PSI | 3.019 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1028D                                    | 14-oct.-23 |                                                    |                |                           |   |          | 3.078 | SI |                                       |
| 1029C                                    | 14-oct.-23 | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CUNETAS                   | 2 | 3000 PSI | 3.156 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1029D                                    | 14-oct.-23 |                                                    |                |                           |   |          | 3.198 | SI |                                       |
| 1030C                                    | 16-oct.-23 | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CUNETAS                   | 2 | 3000 PSI | 3.252 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1030D                                    | 16-oct.-23 |                                                    |                |                           |   |          | 3.232 | SI |                                       |
| 1031C                                    | 16-oct.-23 | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CUNETAS                   | 2 | 3000 PSI | 3.163 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1031D                                    | 16-oct.-23 |                                                    |                |                           |   |          | 3.110 | SI |                                       |
| 1032C                                    | 17-oct.-23 | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | PISO ENCOLE AL BOX        | 2 | 3000 PSI | 3.128 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1032D                                    | 17-oct.-23 |                                                    |                |                           |   |          | 3.058 | SI |                                       |

|       |            |                                                    |                |         |   |          |       |    |                                       |
|-------|------------|----------------------------------------------------|----------------|---------|---|----------|-------|----|---------------------------------------|
| 1033C | 17-oct.-23 | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CUNETAS | 2 | 3000 PSI | 3.078 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1033D | 17-oct.-23 |                                                    |                |         |   |          | 3.027 | SI |                                       |
| 1034C | 17-oct.-23 |                                                    |                |         |   |          | 3.202 | SI |                                       |
| 1034D | 17-oct.-23 | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CUNETAS | 2 | 3000 PSI | 3.243 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1035C | 18-oct.-23 |                                                    |                |         |   |          | 3.169 | SI |                                       |
| 1035D | 18-oct.-23 |                                                    |                |         |   |          | 3.128 | SI |                                       |
| 1036C | 18-oct.-23 | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CUNETAS | 2 | 3000 PSI | 3.280 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1036D | 18-oct.-23 |                                                    |                |         |   |          | 3.237 | SI |                                       |
| 1037C | 19-oct.-23 |                                                    |                |         |   |          | 3.104 | SI |                                       |
| 1037D | 19-oct.-23 | Ensayo de Resistencia a la compresión del concreto | I.N.V E-410-13 | CUNETAS | 2 | 3000 PSI | 3.054 | SI | Rotura de cilindros a 28 días de edad |
| 1038C | 19-oct.-23 |                                                    |                |         |   |          | 3.078 | SI |                                       |
| 1038D | 19-oct.-23 |                                                    |                |         |   |          | 3.137 | SI |                                       |

**OBSERVACIONES:**

**NOTAS:**

1. La columna "No. Consecutivo del Ensayo" corresponde a un número consecutivo único que identifica cada resultado obtenido de laboratorio o prueba de campo.
2. Es responsabilidad del Interventor verificar el cumplimiento en la realización del número de ensayos requeridos en el periodo y el cumplimiento de las especificaciones generales y particulares de construcción y normas de ensayo.
3. Cuando el resultado del ensayo de laboratorio no cumple, el Interventor debe diligenciar en la columna "Observaciones" el procedimiento utilizado para subsanar la no conformidad y generar los reportes con los resultados de laboratorio que evidencien la corrección
4. Ningún reporte de laboratorio se puede presentar con enmendaduras.
5. Los laboratorios que se usen para los ensayos deben estar certificados según las normas ISO (International Organization for Standardization) vigentes que apliquen y los equipos de laboratorio que se utilicen deben estar debidamente calibrados. Certificaciones y
6. El interventor debe presentar este formato diligenciando los resultados de laboratorio de los ensayos realizados durante el periodo del informe tanto por el contratista como por la interventoría de forma separada, anexando en medio digital los resultados de laboratorio



Firma \_\_\_\_\_

Nombre: CARLOS FERNANDO MÉNDEZ LEZAMA

Director de Obra



Firma \_\_\_\_\_

Nombre: EDGAR HUMBERTO BELTRAN ACOSTA

Director de Interventoría

Matrícula Profesional No.: 25202-22795 CND

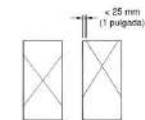
Original: Informe mensual de Interventoría. Archivo de Gestión del INVIAS.  
Copias: Interventor, Dirección Territorial.

Proyecto: CONTRATO 2096 - 2022 ATACO - PLANADAS

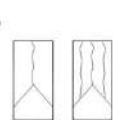
Fecha: AGOSTO

| Cilindro No. | Placa Mixer | Tipo de obra         | Localización | Fecha de Toma | Fecha de Rotura | Edad días | Díam. mm | Altura mm | R (L/D) | Area seccion mm² | Asent. Pulg | Resistencia nominal PSI | Carga Máxima kN | Resistencia |           |             |        | Tipo de falla | Subcontratista |                                     |
|--------------|-------------|----------------------|--------------|---------------|-----------------|-----------|----------|-----------|---------|------------------|-------------|-------------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------|--------|---------------|----------------|-------------------------------------|
|              |             |                      |              |               |                 |           |          |           |         |                  |             |                         |                 | Kg/cm²      | MPa kN/m² | PSI lb/pul² | %      |               |                |                                     |
| 1001A        | SSI362      | CANAL COLECTOR       | K21+100      | 26-ago.-23    | 2-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 120             | 156         | 15        | 2,218       | 73.93  | OK            | 3              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1001B        | SSI362      | CANAL COLECTOR       | K21+100      | 26-ago.-23    | 2-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 123.3           | 160.09      | 15.70     | 2,277       | 75.90  | OK            | 2              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1001C        | SSI362      | CANAL COLECTOR       | K21+100      | 26-ago.-23    | 23-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 167.9           | 217.99      | 21.38     | 3,101       | 103.35 | OK            | 4              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1001D        | SSI362      | CANAL COLECTOR       | K21+100      | 26-ago.-23    | 23-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 170.1           | 220.85      | 21.66     | 3,141       | 104.70 | OK            | 5              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1002A        | SSI362      | CUNETAS              | K38+570      | 28-ago.-23    | 4-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 126.6           | 164.37      | 16.12     | 2,338       | 77.93  | OK            | 4              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1002B        | SSI362      | CUNETAS              | K38+570      | 28-ago.-23    | 4-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 120.1           | 155.93      | 15.29     | 2,218       | 73.93  | OK            | 3              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1002C        | SSI362      | CUNETAS              | K38+570      | 28-ago.-23    | 25-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 172.1           | 223.45      | 21.91     | 3,178       | 105.94 | OK            | 3              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1002D        | SSI362      | CUNETAS              | K38+570      | 28-ago.-23    | 25-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 170.0           | 220.72      | 21.65     | 3,139       | 104.64 | OK            | 2              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1003A        | SOP938      | CANAL COLECTOR       | K21+100      | 28-ago.-23    | 4-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 121.2           | 157.36      | 15.43     | 2,238       | 74.60  | OK            | 4              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1003B        | SOP938      | CANAL COLECTOR       | K21+100      | 28-ago.-23    | 4-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 118.7           | 154.11      | 15.11     | 2,192       | 73.07  | OK            | 4              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1003C        | SOP938      | CANAL COLECTOR       | K21+100      | 28-ago.-23    | 25-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 169.4           | 219.94      | 21.57     | 3,128       | 104.27 | OK            | 4              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1003D        | SOP938      | CANAL COLECTOR       | K21+100      | 28-ago.-23    | 25-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 167.9           | 217.99      | 21.38     | 3,101       | 103.35 | OK            | 3              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1004A        | SOP938      | CANAL COLECTOR       | K21+100      | 29-ago.-23    | 5-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 118.9           | 154.37      | 15.14     | 2,196       | 73.19  | OK            | 2              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1004B        | SOP938      | CANAL COLECTOR       | K21+100      | 29-ago.-23    | 5-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 123.4           | 160.22      | 15.71     | 2,279       | 75.96  | OK            | 3              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1004C        | SOP938      | CANAL COLECTOR       | K21+100      | 29-ago.-23    | 26-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 187.6           | 243.57      | 23.89     | 3,464       | 115.48 | OK            | 4              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1004D        | SOP938      | CANAL COLECTOR       | K21+100      | 29-ago.-23    | 26-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 180.2           | 233.96      | 22.94     | 3,328       | 110.92 | OK            | 3              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1005A        | SOP938      | CUNETAS              | K38+600      | 29-ago.-23    | 5-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 116.1           | 150.74      | 14.78     | 2,144       | 71.46  | OK            | 5              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1005B        | SOP938      | CUNETAS              | K38+600      | 29-ago.-23    | 5-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 115.9           | 150.48      | 14.76     | 2,140       | 71.34  | OK            | 4              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1005C        | SOP938      | CUNETAS              | K38+600      | 29-ago.-23    | 26-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 184.5           | 239.54      | 23.49     | 3,407       | 113.57 | OK            | 5              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1005D        | SOP938      | CUNETAS              | K38+600      | 29-ago.-23    | 26-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 182.9           | 237.47      | 23.29     | 3,377       | 112.58 | OK            | 3              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1006A        | SOP938      | PLACA PISO DISIPADOR | K38+600      | 29-ago.-23    | 5-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 127.3           | 165.28      | 16.21     | 2,351       | 78.36  | OK            | 2              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1006B        | SOP938      | PLACA PISO DISIPADOR | K38+600      | 29-ago.-23    | 5-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 125.4           | 162.81      | 15.97     | 2,316       | 77.19  | OK            | 2              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1006C        | SOP938      | PLACA PISO DISIPADOR | K38+600      | 29-ago.-23    | 26-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 178.4           | 231.62      | 22.71     | 3,294       | 109.81 | OK            | 3              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1006D        | SOP938      | PLACA PISO DISIPADOR | K38+600      | 29-ago.-23    | 26-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 176.2           | 228.77      | 22.43     | 3,254       | 108.46 | OK            | 4              | H & A Construcciones civiles SAS    |

TIPO DE FALLAS



Tipo 1  
Conos racionales bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)



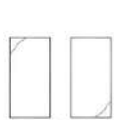
Tipo 2  
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, pero no bien definidos en el otro extremo



Tipo 3  
Fisuras verticales concéntricas a través de ambos extremos, conos mal formados



Tipo 4  
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpe suavemente con un mazo para distinguirlo del Tipo 1



Tipo 5  
Inclinación en los lados en las partes superior e inferior (ocurre) comúnmente con cabezales no adheridos



Tipo 6  
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo



Nota: El factor de corrección según la relación longitud/diámetro se aplica cuando L/R es menor o igual a 1,75, se toma como referencia los factores sugeridos por la ASTM

| L/D    | 1.75 | 1.50 | 1.25 | 1.00 |
|--------|------|------|------|------|
| Factor | 0.98 | 0.96 | 0.93 | 0.87 |

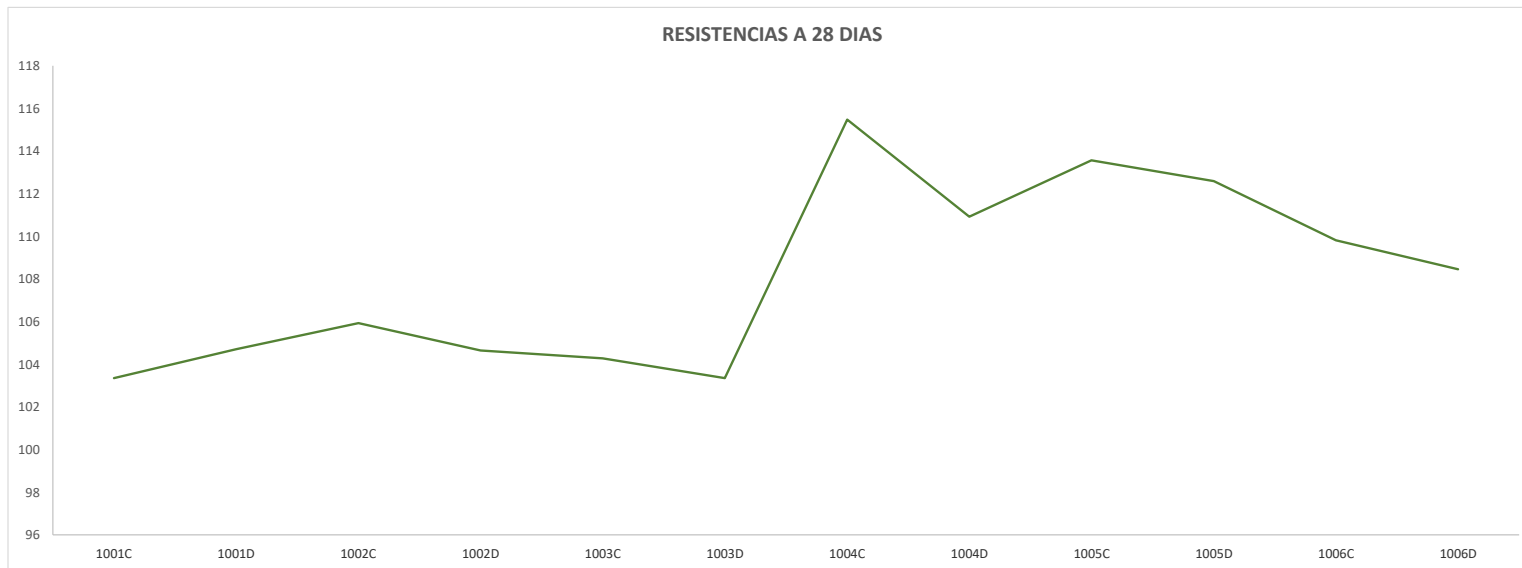
NOTA: Use interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D intermedios entre los

*[Firma]*  
Elabora

*[Firma]*  
Vo.Bó. Residente de Calidad

*[Firma]*  
Vo.Bó. Ing. Residente

## TECNICAS ESTADISTICAS DEL CONCRETO

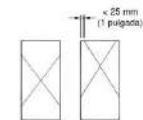


Proyecto: CONTRATO 2096 - 2022 ATACO - PLANADAS

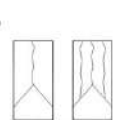
Fecha: AGOSTO

| Cilindro No. | Placa Mixer | Tipo de obra    | Localización | Fecha de Toma | Fecha de Rotura | Edad días | Díam. mm | Altura mm | R (L/D) | Area seccion mm² | Asent. Pulg | Resistencia nominal PSI | Carga Máxima kN | Resistencia |           |             |        | Tipo de falla | Subcontratista |                                     |
|--------------|-------------|-----------------|--------------|---------------|-----------------|-----------|----------|-----------|---------|------------------|-------------|-------------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------|--------|---------------|----------------|-------------------------------------|
|              |             |                 |              |               |                 |           |          |           |         |                  |             |                         |                 | Kg/cm²      | MPa kN/m² | PSI lb/pul² | %      |               |                |                                     |
| 1007A        | SOP938      | CUNETAS         | K38+650      | 30-ago.-23    | 6-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 117             | 152         | 15        | 2,159       | 71.96  | OK            | 5              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1007B        | SOP938      | CUNETAS         | K38+650      | 30-ago.-23    | 6-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 119.7           | 155.41      | 15.24     | 2,210       | 73.68  | OK            | 4              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1007C        | SOP938      | CUNETAS         | K38+650      | 30-ago.-23    | 27-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 181.6           | 235.78      | 23.12     | 3,353       | 111.78 | OK            | 3              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1007D        | SOP938      | CUNETAS         | K38+650      | 30-ago.-23    | 27-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 179.4           | 232.92      | 22.84     | 3,313       | 110.43 | OK            | 2              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1008A        | SOP938      | CUNETAS         | K21+100      | 30-ago.-23    | 6-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 120.6           | 156.58      | 15.36     | 2,227       | 74.23  | OK            | 4              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1008B        | SOP938      | CUNETAS         | K21+100      | 30-ago.-23    | 6-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 118.7           | 154.11      | 15.11     | 2,192       | 73.07  | OK            | 2              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1008C        | SOP938      | CUNETAS         | K21+100      | 30-ago.-23    | 27-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 178.8           | 232.14      | 22.77     | 3,302       | 110.06 | OK            | 3              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1008D        | SOP938      | CUNETAS         | K21+100      | 30-ago.-23    | 27-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 180.3           | 234.09      | 22.96     | 3,329       | 110.98 | OK            | 2              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1009A        | SOP938      | CAJA DESCOLE    | K22+120      | 31-ago.-23    | 7-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 116.7           | 151.52      | 14.86     | 2,155       | 71.83  | OK            | 4              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1009B        | SOP938      | CAJA DESCOLE    | K22+120      | 31-ago.-23    | 7-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 119.1           | 154.63      | 15.16     | 2,199       | 73.31  | OK            | 2              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1009C        | SOP938      | CAJA DESCOLE    | K22+120      | 31-ago.-23    | 28-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 166.7           | 216.43      | 21.22     | 3,078       | 102.61 | OK            | 4              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1009D        | SOP938      | CAJA DESCOLE    | K22+120      | 31-ago.-23    | 28-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 169.8           | 220.46      | 21.62     | 3,136       | 104.52 | OK            | 5              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1010A        | SOP938      | CUNETAS         | K38+600      | 31-ago.-23    | 7-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 123.4           | 160.22      | 15.71     | 2,279       | 75.96  | OK            | 2              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1010B        | SOP938      | CUNETAS         | K38+600      | 31-ago.-23    | 7-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 120.1           | 155.93      | 15.29     | 2,218       | 73.93  | OK            | 3              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1010C        | SOP938      | CUNETAS         | K38+600      | 31-ago.-23    | 28-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 165.4           | 214.75      | 21.06     | 3,054       | 101.81 | OK            | 2              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1010D        | SOP938      | CUNETAS         | K38+600      | 31-ago.-23    | 28-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 163.6           | 212.41      | 20.83     | 3,021       | 100.70 | OK            | 2              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1011A        | SOP938      | PARED DISIPADOR | K38+048      | 31-ago.-23    | 7-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 118.3           | 153.59      | 15.06     | 2,185       | 72.82  | OK            | 3              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1011B        | SOP938      | PARED DISIPADOR | K38+048      | 31-ago.-23    | 7-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 123.8           | 160.74      | 15.76     | 2,286       | 76.20  | OK            | 2              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1011C        | SOP938      | PARED DISIPADOR | K38+048      | 31-ago.-23    | 28-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 169.1           | 219.55      | 21.53     | 3,123       | 104.09 | OK            | 5              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1011D        | SOP938      | PARED DISIPADOR | K38+048      | 31-ago.-23    | 28-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 170.9           | 221.89      | 21.76     | 3,156       | 105.20 | OK            | 4              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1012A        | SOP938      | CUNETAS         | K37+880      | 1-sep.-23     | 8-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 124.7           | 161.90      | 15.88     | 2,303       | 76.76  | OK            | 4              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1012B        | SOP938      | CUNETAS         | K37+880      | 1-sep.-23     | 8-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 120.5           | 156.45      | 15.34     | 2,225       | 74.17  | OK            | 3              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1012C        | SOP938      | CUNETAS         | K37+880      | 1-sep.-23     | 29-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 170.1           | 220.85      | 21.66     | 3,141       | 104.70 | OK            | 5              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1012D        | SOP938      | CUNETAS         | K37+880      | 1-sep.-23     | 29-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 173.6           | 225.39      | 22.10     | 3,206       | 106.86 | OK            | 4              | H & A Construcciones civiles SAS    |

TIPO DE FALLAS



Tipo 1  
Conos racionales bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)



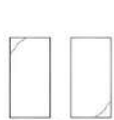
Tipo 2  
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, pero no bien definidos en el otro extremo



Tipo 3  
Fisuras verticales onduladas a través de ambos extremos, conos mal formados



Tipo 4  
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpe suave con un manto para distinguirlo del Tipo 1



Tipo 5  
Inclinación en los lados en las partes superior e inferior (ocurre) comúnmente con cabezales no adheridos



Tipo 6  
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo



Nota: El factor de corrección según la relación longitud/diámetro se aplica cuando L/R es menor o igual a 1,75, se toma como referencia los factores sugeridos por la ASTM

| L/D    | 1.75 | 1.50 | 1.25 | 1.00 |
|--------|------|------|------|------|
| Factor | 0.98 | 0.96 | 0.93 | 0.87 |

NOTA: Use interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D intermedios entre los

*[Firma]*  
Elaboro

*[Firma]*  
Vo.Bo. Residente de Calidad

Vo.Bo. Ing. Residente

## TECNICAS ESTADISTICAS DEL CONCRETO



Proyecto: CONTRATO 2096 - 2022 ATACO - PLANADAS

Fecha: SEPTIEMBRE

| Cilindro No. | Placa Mixer | Tipo de obra              | Localización | Fecha de Toma | Fecha de Rotura | Edad días | Díam. mm | Altura mm | R (L/D) | Area seccion mm² | Asent. Pulg | Resistencia nominal PSI | Carga Máxima kN | Resistencia |           |             |        | Tipo de falla | Subcontratista |                                     |
|--------------|-------------|---------------------------|--------------|---------------|-----------------|-----------|----------|-----------|---------|------------------|-------------|-------------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------|--------|---------------|----------------|-------------------------------------|
|              |             |                           |              |               |                 |           |          |           |         |                  |             |                         |                 | Kg/cm²      | MPa kN/m² | PSI lb/pul² | %      |               |                |                                     |
| 1013A        | SOP938      | DISIPADOR ALCANTARILLA    | K22+120      | 1-sep.-23     | 8-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 120             | 156         | 15        | 2,212       | 73.74  | OK            | 3              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1013B        | SOP938      | DISIPADOR ALCANTARILLA    | K22+120      | 1-sep.-23     | 8-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 117.6           | 152.69      | 14.97     | 2,172       | 72.39  | OK            | 2              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1013C        | SOP938      | DISIPADOR ALCANTARILLA    | K22+120      | 1-sep.-23     | 29-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 165.4           | 214.75      | 21.06     | 3,054       | 101.81 | OK            | 4              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1013D        | SOP938      | DISIPADOR ALCANTARILLA    | K22+120      | 1-sep.-23     | 29-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 162.9           | 211.50      | 20.74     | 3,008       | 100.27 | OK            | 3              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1014A        | SOP938      | CAJA DESCOLE ALCANTARILLA | K21+100      | 2-sep.-23     | 9-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 116.1           | 150.74      | 14.78     | 2,144       | 71.46  | OK            | 5              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1014B        | SOP938      | CAJA DESCOLE ALCANTARILLA | K21+100      | 2-sep.-23     | 9-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 119.9           | 155.67      | 15.27     | 2,214       | 73.80  | OK            | 3              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1014C        | SOP938      | CAJA DESCOLE ALCANTARILLA | K21+100      | 2-sep.-23     | 30-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 167.6           | 217.60      | 21.34     | 3,095       | 103.17 | OK            | 5              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1014D        | SOP938      | CAJA DESCOLE ALCANTARILLA | K21+100      | 2-sep.-23     | 30-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 169.7           | 220.33      | 21.61     | 3,134       | 104.46 | OK            | 2              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1015A        | SOP938      | CUNETAS                   | K37+800      | 2-sep.-23     | 9-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 126.1           | 163.72      | 16.06     | 2,329       | 77.62  | OK            | 3              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1015B        | SOP938      | CUNETAS                   | K37+800      | 2-sep.-23     | 9-sep.-23       | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 123.6           | 160.48      | 15.74     | 2,282       | 76.08  | OK            | 2              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1015C        | SOP938      | CUNETAS                   | K37+800      | 2-sep.-23     | 30-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 173.4           | 225.13      | 22.08     | 3,202       | 106.74 | OK            | 4              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1015D        | SOP938      | CUNETAS                   | K37+800      | 2-sep.-23     | 30-sep.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 176.9           | 229.68      | 22.52     | 3,267       | 108.89 | OK            | 3              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1016A        | SOP938      | CUNETAS                   | K37+700      | 4-sep.-23     | 11-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 120.3           | 156.19      | 15.32     | 2,222       | 74.05  | OK            | 4              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1016B        | SOP938      | CUNETAS                   | K37+700      | 4-sep.-23     | 11-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 121.7           | 158.01      | 15.50     | 2,247       | 74.91  | OK            | 2              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1016C        | SOP938      | CUNETAS                   | K37+700      | 4-sep.-23     | 2-oct.-23       | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 168.1           | 218.25      | 21.40     | 3,104       | 103.47 | OK            | 5              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1016D        | SOP938      | CUNETAS                   | K37+700      | 4-sep.-23     | 2-oct.-23       | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 171.4           | 222.54      | 21.82     | 3,165       | 105.50 | OK            | 3              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1017A        | SOP938      | CAJA DESCOLE              | K22+120      | 4-sep.-23     | 11-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 119.8           | 155.54      | 15.25     | 2,212       | 73.74  | OK            | 2              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1017B        | SOP938      | CAJA DESCOLE              | K22+120      | 4-sep.-23     | 11-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 122.6           | 159.18      | 15.61     | 2,264       | 75.47  | OK            | 2              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1017C        | SOP938      | CAJA DESCOLE              | K22+120      | 4-sep.-23     | 2-oct.-23       | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 176.7           | 229.42      | 22.50     | 3,263       | 108.77 | OK            | 4              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1017D        | SOP938      | CAJA DESCOLE              | K22+120      | 4-sep.-23     | 2-oct.-23       | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 173.4           | 225.13      | 22.08     | 3,202       | 106.74 | OK            | 2              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1018A        | SOP938      | PAREDES DISIPADOR         | K22+400      | 5-sep.-23     | 12-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 125.4           | 162.81      | 15.97     | 2,316       | 77.19  | OK            | 3              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1018B        | SOP938      | PAREDES DISIPADOR         | K22+400      | 5-sep.-23     | 12-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 23.6            | 30.64       | 3.00      | 436         | 14.53  | X             | 2              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1018C        | SOP938      | PAREDES DISIPADOR         | K22+400      | 5-sep.-23     | 3-oct.-23       | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 177.4           | 230.33      | 22.59     | 3,276       | 109.20 | OK            | 4              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1018D        | SOP938      | PAREDES DISIPADOR         | K22+400      | 5-sep.-23     | 3-oct.-23       | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 179.1           | 232.53      | 22.80     | 3,307       | 110.24 | OK            | 3              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |

TIPO DE FALLAS



Nota: El factor de corrección según la relación longitud/diámetro se aplica cuando L/R es menor o igual a 1.75, se toma como referencia los factores sugeridos por la ASTM

| L/D    | 1.75 | 1.50 | 1.25 | 1.00 |
|--------|------|------|------|------|
| Factor | 0.98 | 0.96 | 0.93 | 0.87 |

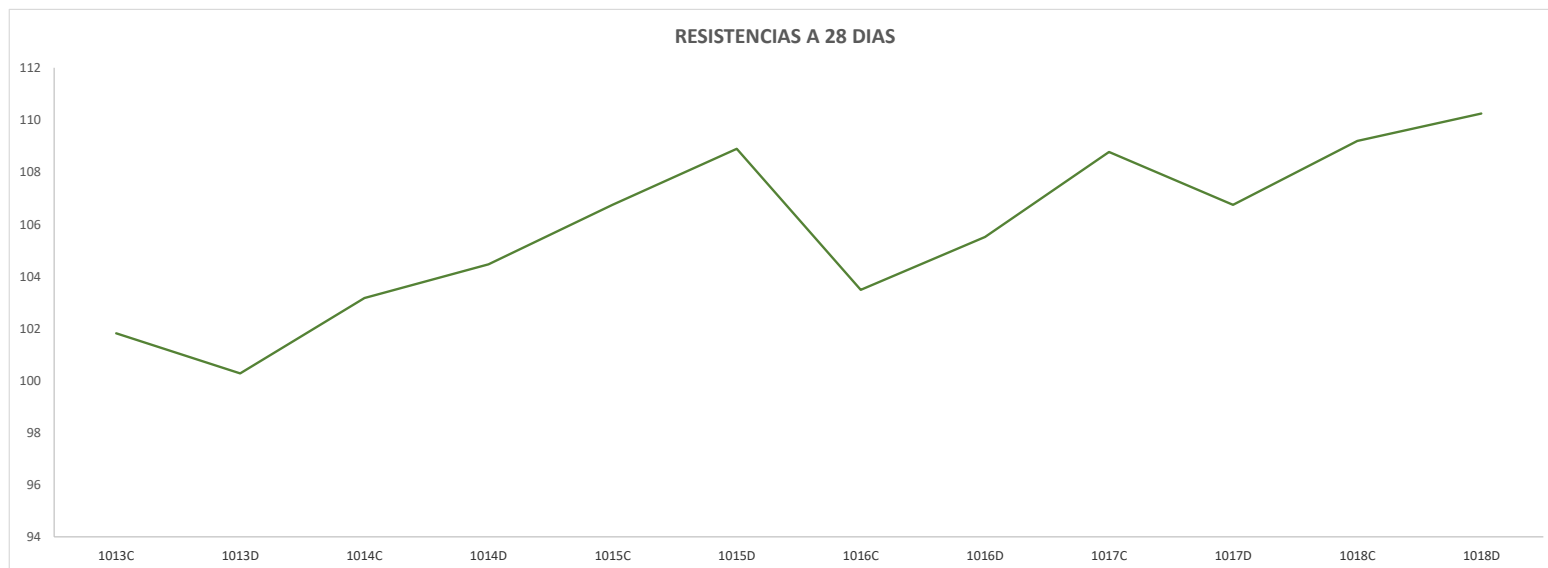
NOTA: Use interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D intermedios entre los

*[Firma]*  
Elaboro

*[Firma]*  
Vo.Bo. Residente de Calidad

Vo.Bo. Ing. Residente

## TECNICAS ESTADISTICAS DEL CONCRETO



Proyecto:

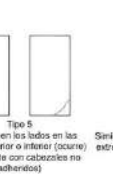
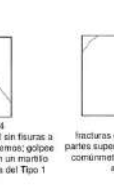
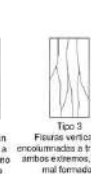
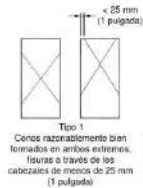
CONTRATO 2096 - 2022 ATACO - PLANADAS

Fecha:

SEPTIEMBRE

| Cilindro No. | Placa Mixer | Tipo de obra | Localización | Fecha de Toma | Fecha de Rotura | Edad días | Díam. mm | Altura mm | R (L/D) | Area seccion mm² | Asent. Pulg | Resistencia nominal PSI | Carga Máxima kN | Resistencia |           |             |        | Tipo de falla | Subcontratista |                                     |
|--------------|-------------|--------------|--------------|---------------|-----------------|-----------|----------|-----------|---------|------------------|-------------|-------------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------|--------|---------------|----------------|-------------------------------------|
|              |             |              |              |               |                 |           |          |           |         |                  |             |                         |                 | Kg/cm²      | MPa kN/m² | PSI lb/pul² | %      |               |                |                                     |
| 1019A        | SOP938      | CUNETAS      | K37+760      | 5-sep.-23     | 12-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 119             | 155         | 15        | 2,199       | 73.31  | OK            | 4              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1019B        | SOP938      | CUNETAS      | K37+760      | 5-sep.-23     | 12-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 117.6           | 152.69      | 14.97     | 2,172       | 72.39  | OK            | 2              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1019C        | SOP938      | CUNETAS      | K37+760      | 5-sep.-23     | 3-oct.-23       | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 173.6           | 225.39      | 22.10     | 3,206       | 106.86 | OK            | 5              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1019D        | SOP938      | CUNETAS      | K37+760      | 5-sep.-23     | 3-oct.-23       | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 170.5           | 221.37      | 21.71     | 3,149       | 104.95 | OK            | 4              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1020A        | SOP938      | CUNETAS      | K21+100      | 6-sep.-23     | 13-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 123.6           | 160.48      | 15.74     | 2,282       | 76.08  | OK            | 3              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1020B        | SOP938      | CUNETAS      | K21+100      | 6-sep.-23     | 13-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 119.9           | 155.67      | 15.27     | 2,214       | 73.80  | OK            | 2              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1020C        | SOP938      | CUNETAS      | K21+100      | 6-sep.-23     | 4-oct.-23       | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 165.9           | 215.40      | 21.12     | 3,064       | 102.12 | OK            | 4              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1020D        | SOP938      | CUNETAS      | K21+100      | 6-sep.-23     | 4-oct.-23       | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 168.4           | 218.64      | 21.44     | 3,110       | 103.66 | OK            | 3              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1021A        | SOP938      | CUNETAS      | K37600       | 6-sep.-23     | 13-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 121.1           | 157.23      | 15.42     | 2,236       | 74.54  | OK            | 5              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1021B        | SOP938      | CUNETAS      | K37600       | 6-sep.-23     | 13-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 123.4           | 160.22      | 15.71     | 2,279       | 75.96  | OK            | 2              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1021C        | SOP938      | CUNETAS      | K37600       | 6-sep.-23     | 4-oct.-23       | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 171.4           | 222.54      | 21.82     | 3,165       | 105.50 | OK            | 3              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1021D        | SOP938      | CUNETAS      | K37600       | 6-sep.-23     | 4-oct.-23       | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 173.6           | 225.39      | 22.10     | 3,206       | 106.86 | OK            | 3              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1022A        | SOP938      | CUNETAS      | K37+550      | 7-sep.-23     | 14-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 120.9           | 156.97      | 15.39     | 2,233       | 74.42  | OK            | 4              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1022B        | SOP938      | CUNETAS      | K37+550      | 7-sep.-23     | 14-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 123.8           | 160.74      | 15.76     | 2,286       | 76.20  | OK            | 2              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1022C        | SOP938      | CUNETAS      | K37+550      | 7-sep.-23     | 5-oct.-23       | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 176.1           | 228.64      | 22.42     | 3,252       | 108.40 | OK            | 5              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1022D        | SOP938      | CUNETAS      | K37+550      | 7-sep.-23     | 5-oct.-23       | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 173.4           | 225.13      | 22.08     | 3,202       | 106.74 | OK            | 3              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1023A        | SOP938      | CUNETAS      | K21+100      | 7-sep.-23     | 14-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 126.7           | 164.50      | 16.13     | 2,340       | 77.99  | OK            | 4              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1023B        | SOP938      | CUNETAS      | K21+100      | 7-sep.-23     | 14-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 127.4           | 165.41      | 16.22     | 2,353       | 78.42  | OK            | 2              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1023C        | SOP938      | CUNETAS      | K21+100      | 7-sep.-23     | 5-oct.-23       | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 170.6           | 221.50      | 21.72     | 3,150       | 105.01 | OK            | 3              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1023D        | SOP938      | CUNETAS      | K21+100      | 7-sep.-23     | 5-oct.-23       | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 168.9           | 219.29      | 21.51     | 3,119       | 103.97 | OK            | 2              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1024A        | SOP938      | CUNETAS      | K37+530      | 8-sep.-23     | 15-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 123.1           | 159.83      | 15.67     | 2,273       | 75.77  | OK            | 4              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1024B        | SOP938      | CUNETAS      | K37+530      | 8-sep.-23     | 15-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 124.6           | 161.77      | 15.86     | 2,301       | 76.70  | OK            | 2              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1024C        | SOP938      | CUNETAS      | K37+530      | 8-sep.-23     | 6-oct.-23       | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 169.1           | 219.55      | 21.53     | 3,123       | 104.09 | OK            | 3              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1024D        | SOP938      | CUNETAS      | K37+530      | 8-sep.-23     | 6-oct.-23       | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 165.4           | 214.75      | 21.06     | 3,054       | 101.81 | OK            | 2              | H & A Construcciones civiles SAS    |

TIPO DE FALLAS



Nota: El factor de corrección según la relación longitud/diámetro se aplica cuando L/R es menor o igual a 1,75, se toma como referencia los factores sugeridos por la ASTM

| L/D    | 1.75 | 1.50 | 1.25 | 1.00 |
|--------|------|------|------|------|
| Factor | 0.98 | 0.96 | 0.93 | 0.87 |

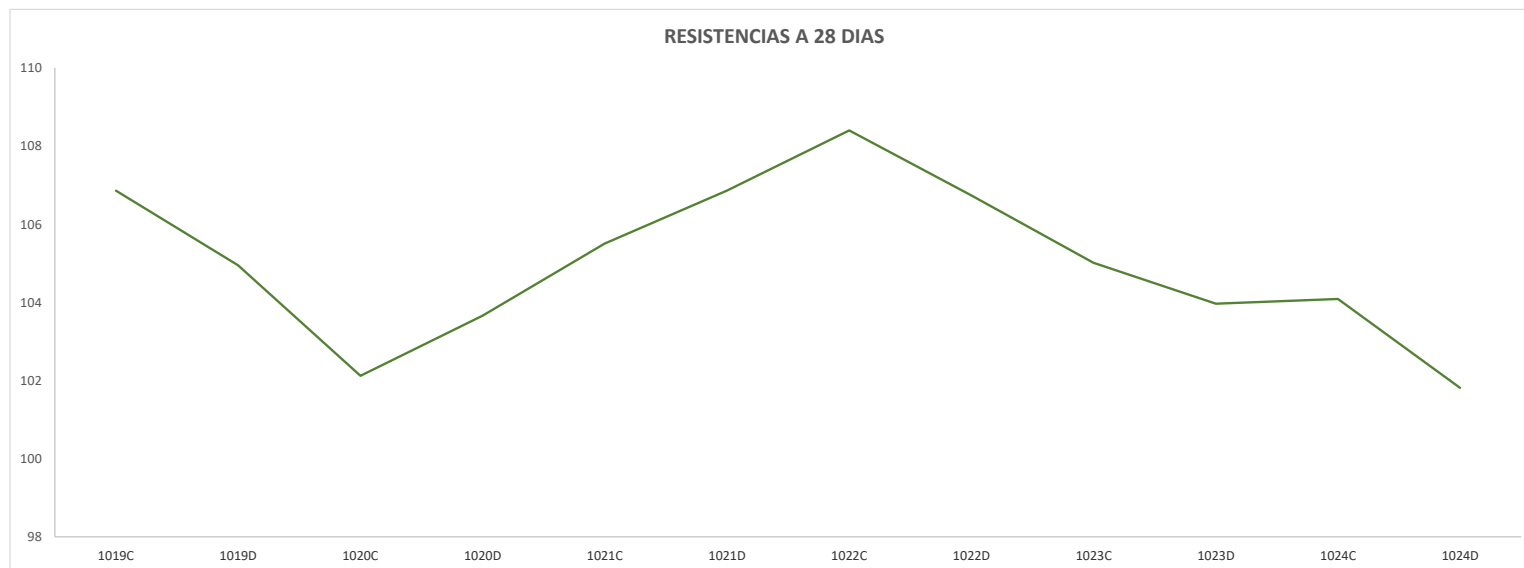
NOTA: Use interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D intermedios entre los

*[Firma]*  
Elaboró

*[Firma]*  
Verbo. Residente de Calidad

*[Firma]*  
Vo.Bo. Ing. Residente

## TECNICAS ESTADISTICAS DEL CONCRETO

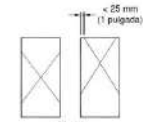


Proyecto: CONTRATO 2096 - 2022 ATACO - PLANADAS

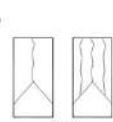
Fecha: SEPTIEMBRE

| Cilindro No. | Placa Mixer | Tipo de obra | Localización | Fecha de Toma | Fecha de Rotura | Edad días | Díam. mm | Altura mm | R (L/D) | Area seccion mm <sup>2</sup> | Asent. Pulg | Resistencia nominal PSI | Carga Máxima kN | Resistencia        |                       |                         |        | Tipo de falla | Subcontratista                      |
|--------------|-------------|--------------|--------------|---------------|-----------------|-----------|----------|-----------|---------|------------------------------|-------------|-------------------------|-----------------|--------------------|-----------------------|-------------------------|--------|---------------|-------------------------------------|
|              |             |              |              |               |                 |           |          |           |         |                              |             |                         |                 | Kg/cm <sup>2</sup> | MPa kN/m <sup>2</sup> | PSI lb/pul <sup>2</sup> | %      |               |                                     |
| 1025A        | SOP938      | CUNETAS      | K21+100      | 8-sep.-23     | 15-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0                       | 8.0         | 3,000                   | 119             | 154                | 15                    | 2,192                   | 73.07  | OK            | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1025B        | SOP938      | CUNETAS      | K21+100      | 8-sep.-23     | 15-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0                       | 8.0         | 3,000                   | 116.8           | 151.65             | 14.87                 | 2,157                   | 71.90  | OK            | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1025C        | SOP938      | CUNETAS      | K21+100      | 8-sep.-23     | 6-oct.-23       | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0                       | 8.0         | 3,000                   | 178.1           | 231.24             | 22.68                 | 3,289                   | 109.63 | OK            | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1025D        | SOP938      | CUNETAS      | K21+100      | 8-sep.-23     | 6-oct.-23       | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0                       | 8.0         | 3,000                   | 176.4           | 229.03             | 22.46                 | 3,257                   | 108.58 | OK            | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1026A        | SOP938      | CUNETAS      | K37+500      | 11-sep.-23    | 18-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0                       | 8.0         | 3,000                   | 124.6           | 161.77             | 15.86                 | 2,301                   | 76.70  | OK            | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1026B        | SOP938      | CUNETAS      | K37+500      | 11-sep.-23    | 18-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0                       | 8.0         | 3,000                   | 121.7           | 158.01             | 15.50                 | 2,247                   | 74.91  | OK            | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1026C        | SOP938      | CUNETAS      | K37+500      | 11-sep.-23    | 9-oct.-23       | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0                       | 8.0         | 3,000                   | 171.6           | 222.80             | 21.85                 | 3,169                   | 105.63 | OK            | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1026D        | SOP938      | CUNETAS      | K37+500      | 11-sep.-23    | 9-oct.-23       | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0                       | 8.0         | 3,000                   | 172.3           | 223.70             | 21.94                 | 3,182                   | 106.06 | OK            | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1027A        | SOP938      | CUNETAS      | K36+908      | 13-sep.-23    | 20-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0                       | 8.0         | 3,000                   | 118.9           | 154.37             | 15.14                 | 2,196                   | 73.19  | OK            | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1027B        | SOP938      | CUNETAS      | K36+908      | 13-sep.-23    | 20-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0                       | 8.0         | 3,000                   | 116.7           | 151.52             | 14.86                 | 2,155                   | 71.83  | OK            | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1027C        | SOP938      | CUNETAS      | K36+908      | 13-sep.-23    | 11-oct.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0                       | 8.0         | 3,000                   | 168.4           | 218.64             | 21.44                 | 3,110                   | 103.66 | OK            | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1027D        | SOP938      | CUNETAS      | K36+908      | 13-sep.-23    | 11-oct.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0                       | 8.0         | 3,000                   | 166.7           | 216.43             | 21.22                 | 3,078                   | 102.61 | OK            | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1028A        | SOP938      | CUNETAS      | K36+400      | 16-sep.-23    | 23-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0                       | 8.0         | 3,000                   | 119.6           | 155.28             | 15.23                 | 2,209                   | 73.62  | OK            | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1028B        | SOP938      | CUNETAS      | K36+400      | 16-sep.-23    | 23-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0                       | 8.0         | 3,000                   | 120.9           | 156.97             | 15.39                 | 2,233                   | 74.42  | OK            | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1028C        | SOP938      | CUNETAS      | K36+400      | 16-sep.-23    | 14-oct.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0                       | 8.0         | 3,000                   | 163.5           | 212.28             | 20.82                 | 3,019                   | 100.64 | OK            | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1028D        | SOP938      | CUNETAS      | K36+400      | 16-sep.-23    | 14-oct.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0                       | 8.0         | 3,000                   | 166.7           | 216.43             | 21.22                 | 3,078                   | 102.61 | OK            | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1029A        | SOP938      | CUNETAS      | K37+250      | 16-sep.-23    | 23-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0                       | 8.0         | 3,000                   | 125.6           | 163.07             | 15.99                 | 2,319                   | 77.31  | OK            | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1029B        | SOP938      | CUNETAS      | K37+250      | 16-sep.-23    | 23-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0                       | 8.0         | 3,000                   | 123.4           | 160.22             | 15.71                 | 2,279                   | 75.96  | OK            | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1029C        | SOP938      | CUNETAS      | K37+250      | 16-sep.-23    | 14-oct.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0                       | 8.0         | 3,000                   | 170.9           | 221.89             | 21.76                 | 3,156                   | 105.20 | OK            | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1029D        | SOP938      | CUNETAS      | K37+250      | 16-sep.-23    | 14-oct.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0                       | 8.0         | 3,000                   | 173.2           | 224.87             | 22.05                 | 3,198                   | 106.61 | OK            | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1030A        | SOP938      | CUNETAS      | K37+300      | 18-sep.-23    | 25-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0                       | 8.0         | 3,000                   | 121.9           | 158.27             | 15.52                 | 2,251                   | 75.03  | OK            | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1030B        | SOP938      | CUNETAS      | K37+300      | 18-sep.-23    | 25-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0                       | 8.0         | 3,000                   | 126.7           | 164.50             | 16.13                 | 2,340                   | 77.99  | OK            | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1030C        | SOP938      | CUNETAS      | K37+300      | 18-sep.-23    | 16-oct.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0                       | 8.0         | 3,000                   | 176.1           | 228.64             | 22.42                 | 3,252                   | 108.40 | OK            | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1030D        | SOP938      | CUNETAS      | K37+300      | 18-sep.-23    | 16-oct.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0                       | 8.0         | 3,000                   | 175.0           | 227.21             | 22.28                 | 3,232                   | 107.72 | OK            | H & A Construcciones civiles SAS    |

TIPO DE FALLAS



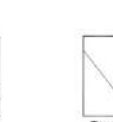
Tipo 1  
Conos racionales bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada).



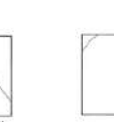
Tipo 2  
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, pero no bien definidos en el otro extremo.



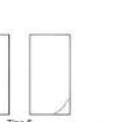
Tipo 3  
Fisuras verticales concéntricas a través de ambos extremos, conos mal formados.



Tipo 4  
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpe suave con un mazo para distinguir el Tipo 1.



Tipo 5  
Fisuras en los lados en las partes superior e inferior (ocurre) comúnmente con cabezales no adheridos.



Tipo 6  
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo.



Nota: El factor de corrección según la relación longitud/diámetro se aplica cuando L/R es menor o igual a 1,75, se toma como referencia los factores sugeridos por la ASTM

| L/D    | 1.75 | 1.50 | 1.25 | 1.00 |
|--------|------|------|------|------|
| Factor | 0.98 | 0.96 | 0.93 | 0.87 |

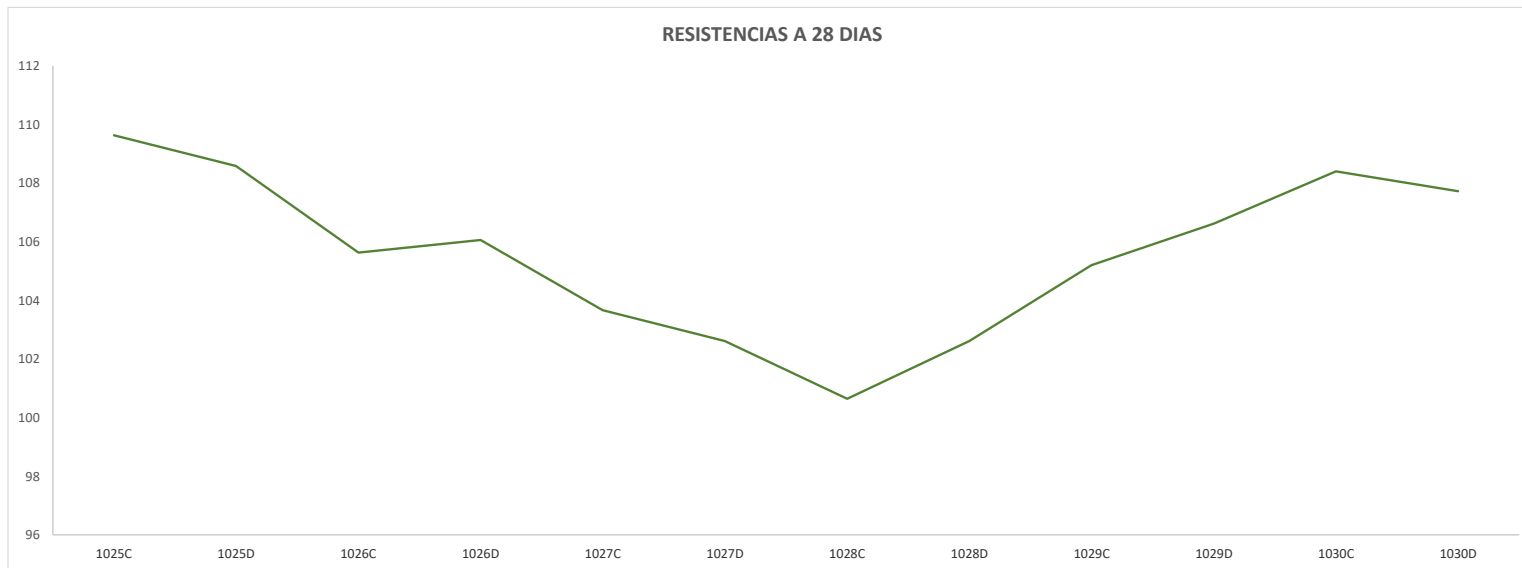
NOTA: Use interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D intermedios entre los

*[Firma]*  
Elaboró

*[Firma]*  
Vo.Bo. Residente de Calidad

*[Firma]*  
Vo.Bo. Ing. Residente

## TECNICAS ESTADISTICAS DEL CONCRETO

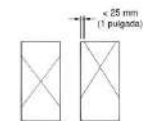


Proyecto: CONTRATO 2096 - 2022 ATACO - PLANADAS

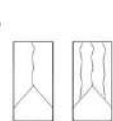
Fecha: SEPTIEMBRE

| Cilindro No. | Placa Mixer | Tipo de obra       | Localización | Fecha de Toma | Fecha de Rotura | Edad días | Díam. mm | Altura mm | R (L/D) | Area seccion mm² | Asent. Pulg. | Resistencia nominal PSI | Carga Máxima kN | Resistencia |           |             |        | Tipo de falla | Subcontratista |                                     |
|--------------|-------------|--------------------|--------------|---------------|-----------------|-----------|----------|-----------|---------|------------------|--------------|-------------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------|--------|---------------|----------------|-------------------------------------|
|              |             |                    |              |               |                 |           |          |           |         |                  |              |                         |                 | Kg/cm²      | MPa kN/m² | PSI lb/pul² | %      |               |                |                                     |
| 1031A        | SOP938      | CUNETAS            | K36+450      | 18-sep.-23    | 25-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0          | 3,000                   | 121             | 157         | 15        | 2,233       | 74.42  | OK            | 5              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1031B        | SOP938      | CUNETAS            | K36+450      | 18-sep.-23    | 25-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0          | 3,000                   | 119.8           | 155.54      | 15.25     | 2,212       | 73.74  | OK            | 3              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1031C        | SOP938      | CUNETAS            | K36+450      | 18-sep.-23    | 16-oct.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0          | 3,000                   | 171.3           | 222.41      | 21.81     | 3,163       | 105.44 | OK            | 4              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1031D        | SOP938      | CUNETAS            | K36+450      | 18-sep.-23    | 16-oct.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0          | 3,000                   | 168.4           | 218.64      | 21.44     | 3,110       | 103.66 | OK            | 2              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1032A        | SOP938      | PISO ENCOLE AL BOX | K37+500      | 19-sep.-23    | 26-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0          | 3,000                   | 126.1           | 163.72      | 16.06     | 2,329       | 77.62  | OK            | 3              | MERAK S.A.S                         |
| 1032B        | SOP938      | PISO ENCOLE AL BOX | K37+500      | 19-sep.-23    | 26-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0          | 3,000                   | 127.3           | 165.28      | 16.21     | 2,351       | 78.36  | OK            | 2              | MERAK S.A.S                         |
| 1032C        | SOP938      | PISO ENCOLE AL BOX | K37+500      | 19-sep.-23    | 17-oct.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0          | 3,000                   | 169.4           | 219.94      | 21.57     | 3,128       | 104.27 | OK            | 4              | MERAK S.A.S                         |
| 1032D        | SOP938      | PISO ENCOLE AL BOX | K37+500      | 19-sep.-23    | 17-oct.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0          | 3,000                   | 165.6           | 215.01      | 21.08     | 3,058       | 101.93 | OK            | 2              | MERAK S.A.S                         |
| 1033A        | SOP938      | CUNETAS            | K36+500      | 19-sep.-23    | 26-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0          | 3,000                   | 118.9           | 154.37      | 15.14     | 2,196       | 73.19  | OK            | 5              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1033B        | SOP938      | CUNETAS            | K36+500      | 19-sep.-23    | 26-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0          | 3,000                   | 121.4           | 157.62      | 15.46     | 2,242       | 74.73  | OK            | 3              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1033C        | SOP938      | CUNETAS            | K36+500      | 19-sep.-23    | 17-oct.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0          | 3,000                   | 166.7           | 216.43      | 21.22     | 3,078       | 102.61 | OK            | 2              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1033D        | SOP938      | CUNETAS            | K36+500      | 19-sep.-23    | 17-oct.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0          | 3,000                   | 163.9           | 212.80      | 20.87     | 3,027       | 100.89 | OK            | 2              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1034A        | SOP938      | CUNETAS            | K37+400      | 19-sep.-23    | 26-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0          | 3,000                   | 123.6           | 160.48      | 15.74     | 2,282       | 76.08  | OK            | 4              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1034B        | SOP938      | CUNETAS            | K37+400      | 19-sep.-23    | 26-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0          | 3,000                   | 124.9           | 162.16      | 15.90     | 2,306       | 76.88  | OK            | 2              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1034C        | SOP938      | CUNETAS            | K37+400      | 19-sep.-23    | 17-oct.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0          | 3,000                   | 173.4           | 225.13      | 22.08     | 3,202       | 106.74 | OK            | 3              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1034D        | SOP938      | CUNETAS            | K37+400      | 19-sep.-23    | 17-oct.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0          | 3,000                   | 175.6           | 227.99      | 22.36     | 3,243       | 108.09 | OK            | 2              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1035A        | SOP938      | CUNETAS            | K37+250      | 20-sep.-23    | 27-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0          | 3,000                   | 120.1           | 155.93      | 15.29     | 2,218       | 73.93  | OK            | 5              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1035B        | SOP938      | CUNETAS            | K37+250      | 20-sep.-23    | 27-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0          | 3,000                   | 124.6           | 161.77      | 15.86     | 2,301       | 76.70  | OK            | 4              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1035C        | SOP938      | CUNETAS            | K37+250      | 20-sep.-23    | 18-oct.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0          | 3,000                   | 171.6           | 222.80      | 21.85     | 3,169       | 105.63 | OK            | 4              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1035D        | SOP938      | CUNETAS            | K37+250      | 20-sep.-23    | 18-oct.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0          | 3,000                   | 169.4           | 219.94      | 21.57     | 3,128       | 104.27 | OK            | 2              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1036A        | SOP938      | CUNETAS            | K36+600      | 20-sep.-23    | 27-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0          | 3,000                   | 126.1           | 163.72      | 16.06     | 2,329       | 77.62  | OK            | 5              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1036B        | SOP938      | CUNETAS            | K36+600      | 20-sep.-23    | 27-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0          | 3,000                   | 127.9           | 166.06      | 16.28     | 2,362       | 78.73  | OK            | 3              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1036C        | SOP938      | CUNETAS            | K36+600      | 20-sep.-23    | 18-oct.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0          | 3,000                   | 177.6           | 230.59      | 22.61     | 3,280       | 109.32 | OK            | 4              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |
| 1036D        | SOP938      | CUNETAS            | K36+600      | 20-sep.-23    | 18-oct.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0          | 3,000                   | 175.3           | 227.60      | 22.32     | 3,237       | 107.91 | OK            | 2              | Cruz y Rodríguez construcciones SAS |

#### TIPO DE FALLAS



Tipo 1  
Conos racionales bien formados en ambos extremos, fisuras a través de los cabezales de menos de 25 mm (1 pulgada)



Tipo 2  
Conos bien formados en un extremo, fisuras verticales a través de los cabezales, pero no bien definidos en el otro extremo



Tipo 3  
Fisuras verticales concéntricas a través de ambos extremos, conos mal formados



Tipo 4  
Fractura diagonal sin fisuras a través de los extremos; golpe suave con un manto para distinguirlo del Tipo 1



Tipo 5  
Inclinas en los lados en las partes superior e inferior (ocurre) comúnmente con cabezales no adheridos



Tipo 6  
Similar a Tipo 5 pero el extremo del cilindro es puntiagudo



Nota: El factor de corrección según la relación longitud/diámetro se aplica cuando L/R es menor o igual a 1,75, se toma como referencia los factores sugeridos por la ASTM

| L/D    | 1.75 | 1.50 | 1.25 | 1.00 |
|--------|------|------|------|------|
| Factor | 0.98 | 0.96 | 0.93 | 0.87 |

NOTA: Use interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D intermedios entre los

*[Firma]*  
Elabora

*[Firma]*  
Vo.Bo. Residente de Calidad

*[Firma]*  
Vo.Bo. Ing. Residente

## TECNICAS ESTADISTICAS DEL CONCRETO



# ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CONCRETOS

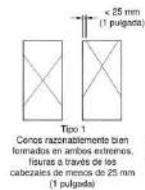
CONVERSIONES:  
De kN a kg-Fuerza Multiplique por : 101.972  
De Kg/cm<sup>2</sup> a kN/m<sup>2</sup> Multiplique por : 0.0980665  
De Kg/cm<sup>2</sup> a lb/pul<sup>2</sup> Multiplique por : 14.223

Proyecto: CONTRATO 2096 - 2022 ATACO - PLANADAS

Fecha: SEPTIEMBRE

| Cilindro No. | Placa Mixer | Tipo de obra | Localización | Fecha de Toma | Fecha de Rotura | Edad días | Diám. mm | Altura mm | R (L/D) | Area seccion mm² | Asent. Pulg | Resistencia nominal PSI | Carga Máxima kN | Resistencia |           |             |        | Tipo de falla | Subcontratista |                                     |
|--------------|-------------|--------------|--------------|---------------|-----------------|-----------|----------|-----------|---------|------------------|-------------|-------------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------|--------|---------------|----------------|-------------------------------------|
|              |             |              |              |               |                 |           |          |           |         |                  |             |                         |                 | Kg/cm²      | MPa kN/m² | PSI lb/pul² | %      |               |                |                                     |
| 1037A        | SOP938      | CUNETAS      | K37+300      | 21-sep.-23    | 28-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 120             | 155         | 15        | 2,209       | 73.62  | OK            | 4              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1037B        | SOP938      | CUNETAS      | K37+300      | 21-sep.-23    | 28-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 117.4           | 152.43      | 14.95     | 2,168       | 72.27  | OK            | 2              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1037C        | SOP938      | CUNETAS      | K37+300      | 21-sep.-23    | 19-oct.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 168.1           | 218.25      | 21.40     | 3,104       | 103.47 | OK            | 3              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1037D        | SOP938      | CUNETAS      | K37+300      | 21-sep.-23    | 19-oct.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 165.4           | 214.75      | 21.06     | 3,054       | 101.81 | OK            | 2              | H & A Construcciones civiles SAS    |
| 1038A        | SOP938      | CUNETAS      | K36+700      | 21-sep.-23    | 28-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 119.8           | 155.54      | 15.25     | 2,212       | 73.74  | OK            | 4              | Cruz y Rodriguez construcciones SAS |
| 1038B        | SOP938      | CUNETAS      | K36+700      | 21-sep.-23    | 28-sep.-23      | 7         | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 123.5           | 160.35      | 15.72     | 2,281       | 76.02  | OK            | 5              | Cruz y Rodriguez construcciones SAS |
| 1038C        | SOP938      | CUNETAS      | K36+700      | 21-sep.-23    | 19-oct.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 166.7           | 216.43      | 21.22     | 3,078       | 102.61 | OK            | 3              | Cruz y Rodriguez construcciones SAS |
| 1038D        | SOP938      | CUNETAS      | K36+700      | 21-sep.-23    | 19-oct.-23      | 28        | 100.0    | 200.0     | 2.00    | 7854.0           | 8.0         | 3,000                   | 169.9           | 220.59      | 21.63     | 3,137       | 104.58 | OK            | 2              | Cruz y Rodriguez construcciones SAS |

## TIPO DE FALLAS



Nota: El factor de corrección según la relación longitud/diámetro se aplica cuando L/R es menor o igual a 1,75, se toma como referencia los factores sugeridos por la ASTM

| L/D    | 1.75 | 1.50 | 1.25 | 1.00 |
|--------|------|------|------|------|
| Factor | 0.98 | 0.96 | 0.93 | 0.87 |

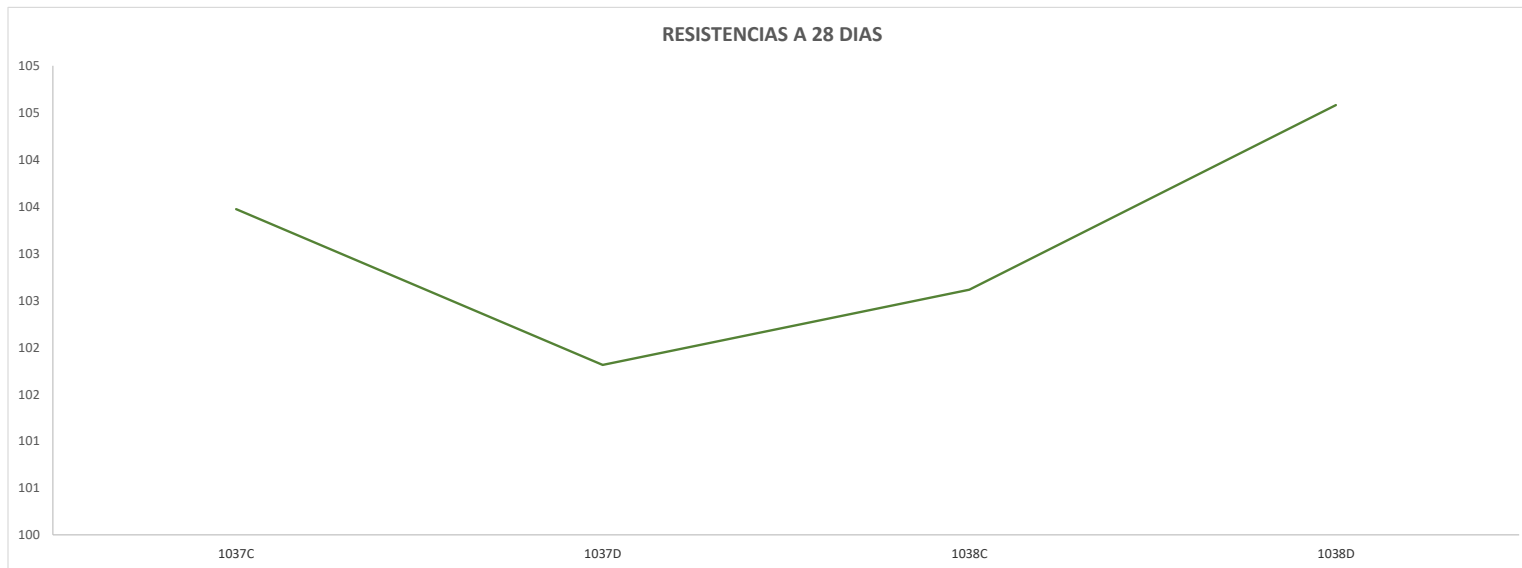
NOTA: Use interpolación para determinar los factores de corrección para los valores L/D intermedios entre los

*[Firma]*  
Elaboro

*[Firma]*  
Vo.Bo. Residente de Calidad

Vo.Bo. Ing. Residente

## TECNICAS ESTADISTICAS DEL CONCRETO





# ANALISIS GRANULOMETRICO DE LOS AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

NORMA I.N.V. E - 213 / 13

PROYECTO: Control de calidad de agregados

LOCALIZACIÓN: planta la señoritas

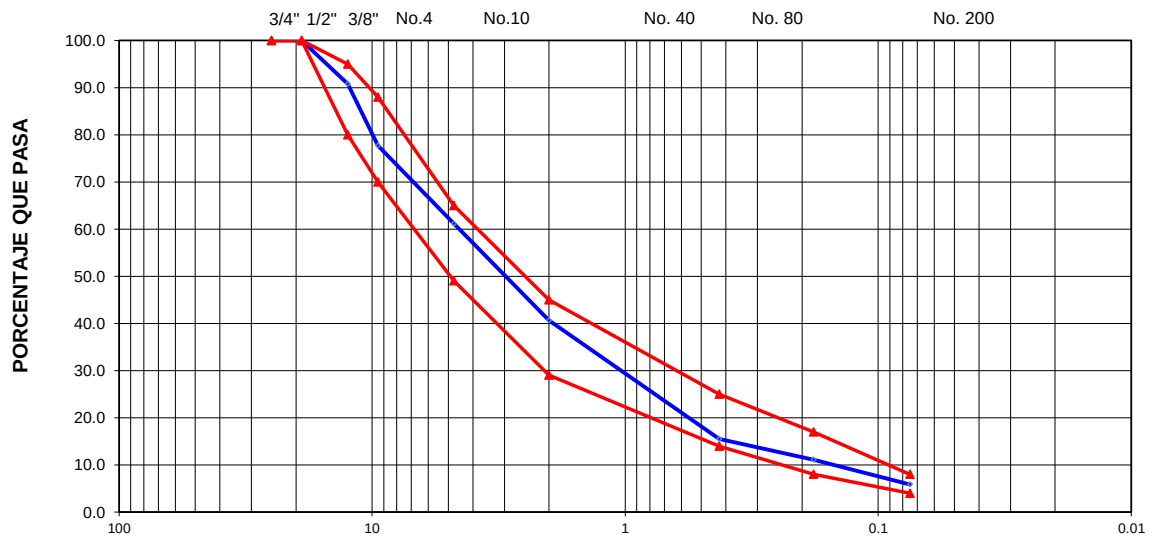
PROCEDENCIA: Mezcla Asfáltica MDC-19

DESCRIPCIÓN: Combinación de Agregados Gruesos y Finos

FECHA: 4/10/2023

| GRADACIÓN |               |            |        |      |         |           |  |
|-----------|---------------|------------|--------|------|---------|-----------|--|
| P1=       |               | 4,512.6    | P2=    |      | 4,248.2 | NORMA (%) |  |
| Tamiz     | Peso Retenido | % Retenido | % Pasa | MIN. | MAX.    |           |  |
| 1"        |               | 0.0        | 100.0  | 100  | 100     |           |  |
| 3/4"      |               | 0.0        | 100.0  | 100  | 100     |           |  |
| 1/2"      | 415.3         | 9.2        | 90.8   | 80   | 95      |           |  |
| 3/8"      | 590.7         | 13.1       | 77.7   | 70   | 88      |           |  |
| No. 4     | 745.9         | 16.5       | 61.2   | 49   | 65      |           |  |
| No. 10    | 925.6         | 20.5       | 40.7   | 29   | 45      |           |  |
| No. 40    | 1,136.5       | 25.2       | 15.5   | 14   | 25      |           |  |
| No. 80    | 197.9         | 4.4        | 11.1   | 8    | 17      |           |  |
| No. 200   | 236.3         | 5.2        | 5.9    | 4    | 8       |           |  |
| Pasa 200  | 264.4         | 5.9        |        |      |         |           |  |

## TAMICES



OBSERVACIONES: MATERIAL NO PLASTICO NP

ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS  
Elaboró: Laboratorista



JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
Revisó: Ing. Residente Calidad



# ANALISIS GRANULOMETRICO DE LOS AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

NORMA I.N.V. E - 213 / 13

PROYECTO: Control de calidad de agregados

LOCALIZACIÓN: planta la señoritas

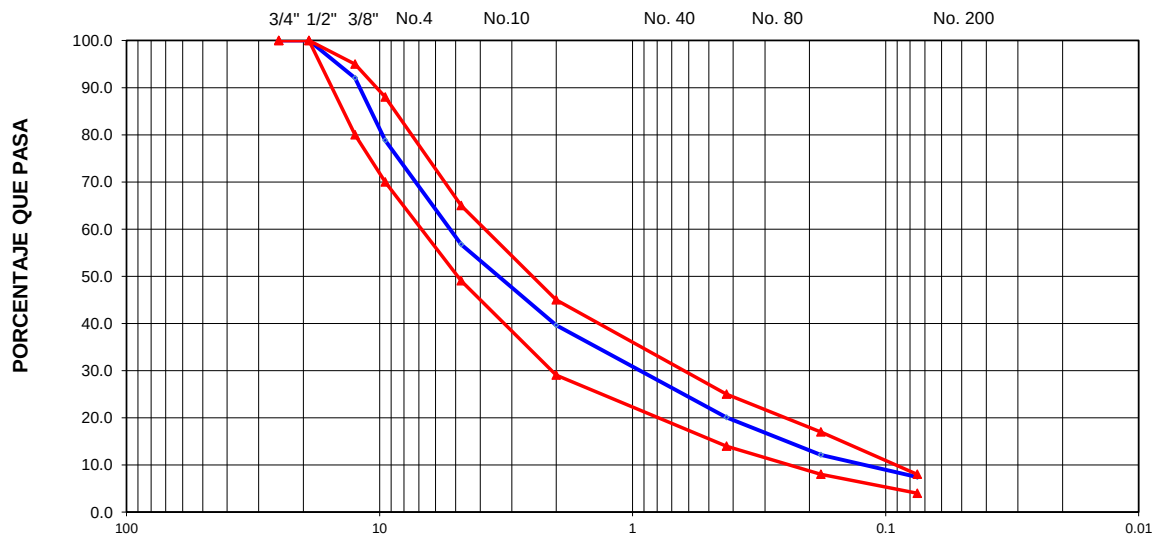
PROCEDENCIA: Mezcla Asfáltica MDC-19

DESCRIPCIÓN: Combinación de Agregados Gruesos y Finos

FECHA: 5/10/2023

| GRADACIÓN |               |            |         |           |      |
|-----------|---------------|------------|---------|-----------|------|
| P1=       | 2,486.3       | P2=        | 2,301.6 | NORMA (%) |      |
| Tamiz     | Peso Retenido | % Retenido | % Pasa  | MIN.      | MAX. |
| 1"        |               | 0.0        | 100.0   | 100       | 100  |
| 3/4"      |               | 0.0        | 100.0   | 100       | 100  |
| 1/2"      | 198.6         | 8.0        | 92.0    | 80        | 95   |
| 3/8"      | 327.8         | 13.2       | 78.8    | 70        | 88   |
| No. 4     | 548.3         | 22.1       | 56.8    | 49        | 65   |
| No. 10    | 425.7         | 17.1       | 39.7    | 29        | 45   |
| No. 40    | 486.3         | 19.6       | 20.1    | 14        | 25   |
| No. 80    | 198.1         | 8.0        | 12.1    | 8         | 17   |
| No. 200   | 116.8         | 4.7        | 7.4     | 4         | 8    |
| Pasa 200  | 184.7         | 7.4        |         |           |      |

## TAMICES



OBSERVACIONES: MATERIAL NO PLASTICO NP

ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS  
Elaboró: Laboratorista



JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
Revisó: Ing. Residente Calidad



# ANALISIS GRANULOMETRICO DE LOS AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

NORMA I.N.V. E - 213 / 13

PROYECTO: Control de calidad de agregados

LOCALIZACIÓN: planta la señoritas

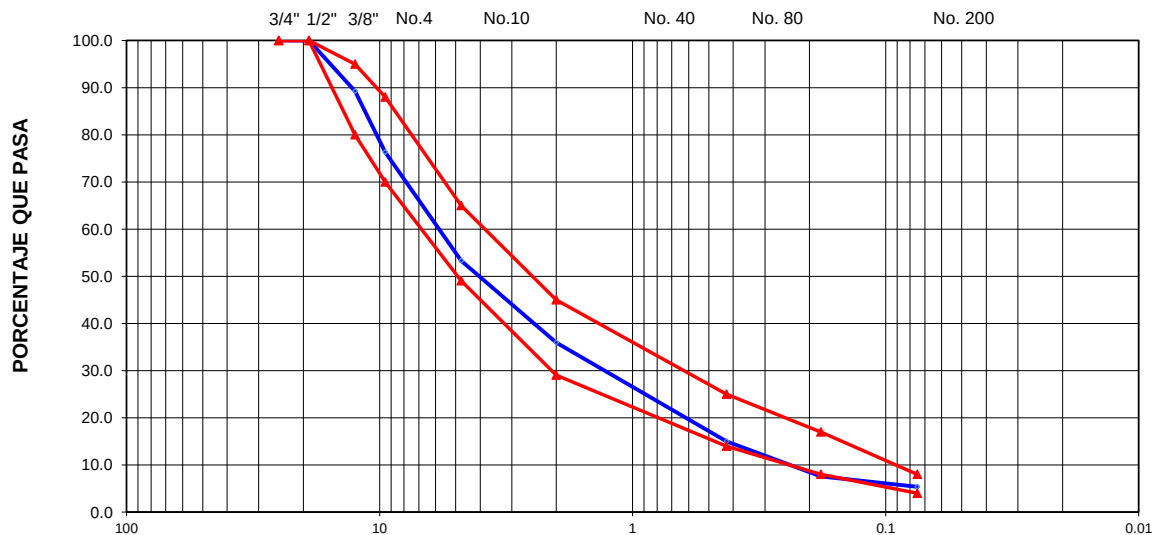
PROCEDENCIA: Mezcla Asfáltica MDC-19

DESCRIPCIÓN: Combinación de Agregados Gruesos y Finos

FECHA: 6/10/2023

| GRADACIÓN |               |            |         |           |      |
|-----------|---------------|------------|---------|-----------|------|
| P1=       | 2,118.4       | P2=        | 2,004.7 | NORMA (%) |      |
| Tamiz     | Peso Retenido | % Retenido | % Pasa  | MIN.      | MAX. |
| 1"        |               | 0.0        | 100.0   | 100       | 100  |
| 3/4"      |               | 0.0        | 100.0   | 100       | 100  |
| 1/2"      | 227.9         | 10.8       | 89.2    | 80        | 95   |
| 3/8"      | 273.4         | 12.9       | 76.3    | 70        | 88   |
| No. 4     | 487.8         | 23.0       | 53.3    | 49        | 65   |
| No. 10    | 367.6         | 17.4       | 36.0    | 29        | 45   |
| No. 40    | 443.8         | 20.9       | 15.0    | 14        | 25   |
| No. 80    | 157.7         | 7.4        | 7.6     | 8         | 17   |
| No. 200   | 46.5          | 2.2        | 5.4     | 4         | 8    |
| Pasa 200  | 113.7         | 5.4        |         |           |      |

## TAMICES



OBSERVACIONES: MATERIAL NO PLASTICO NP

ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS  
Elaboró: Laboratorista



JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
Revisó: Ing. Residente Calidad



# ANALISIS GRANULOMETRICO DE LOS AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

NORMA I.N.V. E - 213 / 13

PROYECTO: Control de calidad de agregados

LOCALIZACIÓN: planta la señoritas

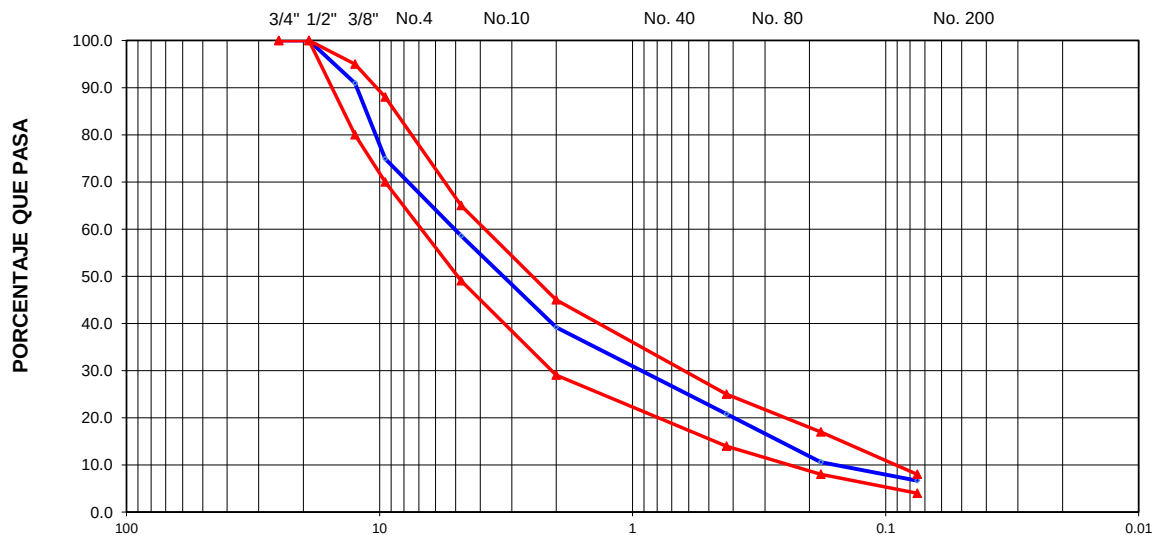
PROCEDENCIA: Mezcla Asfáltica MDC-19

DESCRIPCIÓN: Combinación de Agregados Gruesos y Finos

FECHA: 18/10/2023

| GRADACIÓN |               |            |         |           |      |
|-----------|---------------|------------|---------|-----------|------|
| P1=       | 3,047.6       | P2=        | 2,844.5 | NORMA (%) |      |
| Tamiz     | Peso Retenido | % Retenido | % Pasa  | MIN.      | MAX. |
| 1"        |               | 0.0        | 100.0   | 100       | 100  |
| 3/4"      |               | 0.0        | 100.0   | 100       | 100  |
| 1/2"      | 276.4         | 9.1        | 90.9    | 80        | 95   |
| 3/8"      | 488.2         | 16.0       | 74.9    | 70        | 88   |
| No. 4     | 498.1         | 16.3       | 58.6    | 49        | 65   |
| No. 10    | 590.8         | 19.4       | 39.2    | 29        | 45   |
| No. 40    | 560.4         | 18.4       | 20.8    | 14        | 25   |
| No. 80    | 310.4         | 10.2       | 10.6    | 8         | 17   |
| No. 200   | 120.2         | 3.9        | 6.7     | 4         | 8    |
| Pasa 200  | 203.1         | 6.7        |         |           |      |

## TAMICES



OBSERVACIONES: MATERIAL NO PLASTICO NP

ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS  
Elaboró: Laboratorista



JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
Revisó: Ing. Residente Calidad



# ANALISIS GRANULOMETRICO DE LOS AGREGADOS GRUESOS Y FINOS

NORMA I.N.V. E - 213 / 13

PROYECTO: Control de calidad de agregados

LOCALIZACIÓN: planta la señoritas

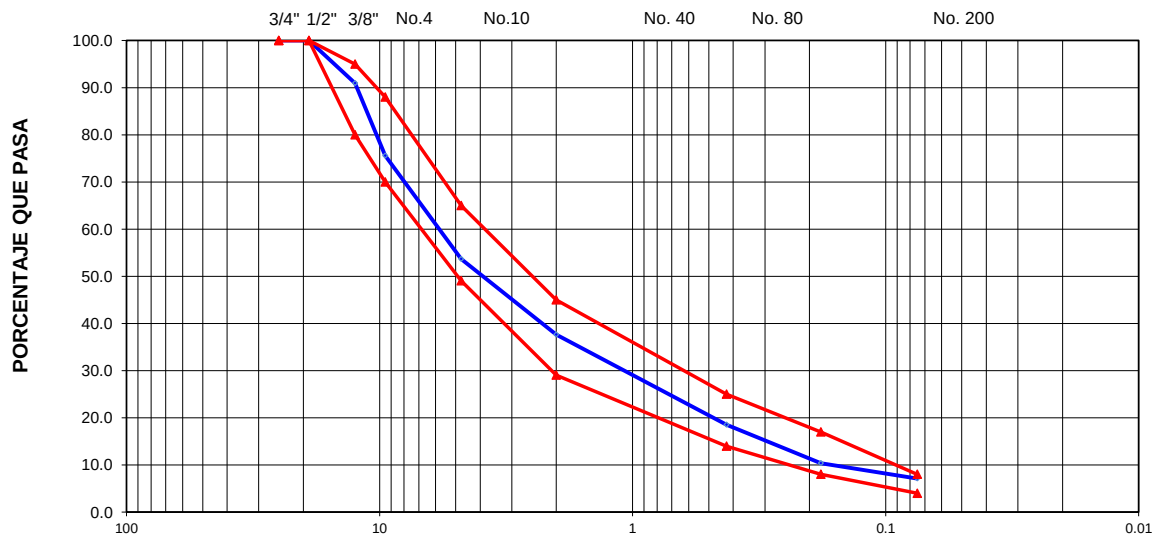
PROCEDENCIA: Mezcla Asfáltica MDC-19

DESCRIPCIÓN: Combinación de Agregados Gruesos y Finos

FECHA: 23/10/2023

| GRADACIÓN |               |            |         |           |      |
|-----------|---------------|------------|---------|-----------|------|
| P1=       | 3,379.4       | P2=        | 3,139.1 | NORMA (%) |      |
| Tamiz     | Peso Retenido | % Retenido | % Pasa  | MIN.      | MAX. |
| 1"        |               | 0.0        | 100.0   | 100       | 100  |
| 3/4"      |               | 0.0        | 100.0   | 100       | 100  |
| 1/2"      | 306.5         | 9.1        | 90.9    | 80        | 95   |
| 3/8"      | 518.3         | 15.3       | 75.6    | 70        | 88   |
| No. 4     | 741.6         | 21.9       | 53.6    | 49        | 65   |
| No. 10    | 540.4         | 16.0       | 37.7    | 29        | 45   |
| No. 40    | 646.1         | 19.1       | 18.5    | 14        | 25   |
| No. 80    | 275.9         | 8.2        | 10.4    | 8         | 17   |
| No. 200   | 110.3         | 3.3        | 7.1     | 4         | 8    |
| Pasa 200  | 240.3         | 7.1        |         |           |      |

## TAMICES



OBSERVACIONES: MATERIAL NO PLASTICO NP

ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS  
Elaboró: Laboratorista



JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
Revisó: Ing. Residente Calidad



## LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO

INV-E 125 - 126-13

PROYECTO: Control de calidad de agregados

LOCALIZACION: planta la señoritas

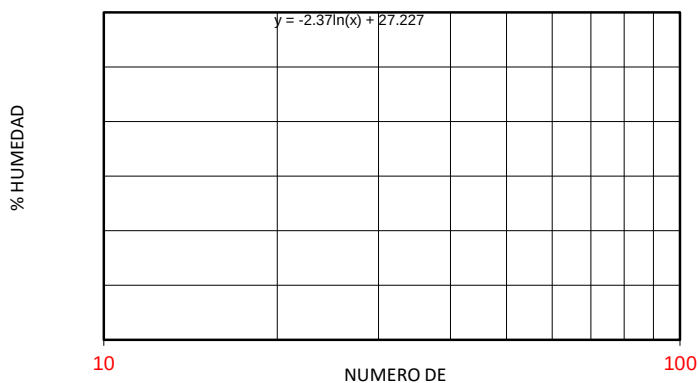
PROCEDENCIA: Mezcla Asfáltica MDC-19

DESCRIPCIÓN: Todo uno para mezcla asfáltica

FECHA: 4-oct-2023

| No. GOLPES                    | LIMITE LIQUIDO | LIMITE PLÁSTICO | HUMEDAD NATURAL |
|-------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| CAPSULA No.                   | NL             | NP              | A               |
| PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO g |                |                 |                 |
| PESO CAPSULA + SUELO SECO g   |                |                 |                 |
| PESO DE LA CAPSULA gr.        |                |                 |                 |
| PESO DEL AGUA gr.             |                |                 |                 |
| PESO DEL SUELO SECO gr.       |                |                 |                 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD %        |                |                 |                 |

### LIMITE LIQUIDO



LIMITE LIQUIDO = 0.00

LIMITE PLÁSTICO = 0.00

INDICE DE PLASTICIDAD NP



OBSERVACIONES:

ALEXANDER ROBLEDÓ CARDENAS  
Elaboró: Laboratorista

JOHAN EDUARDO PENA SANCHEZ  
Revisó: Ing. Residente Calidad

## LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO

INV-E 125 - 126-13

**PROYECTO:** Control de calidad de agregados

**LOCALIZACION:** planta la señoritas

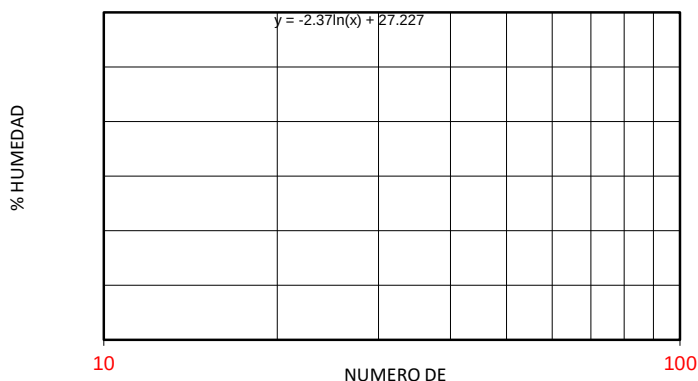
**PROCEDENCIA:** Mezcla Asfáltica MDC-19

**DESCRIPCIÓN:** Todo uno para mezcla asfáltica

**FECHA:** 5-oct-2023

| No. GOLPES                    | LIMITE LIQUIDO | LIMITE PLÁSTICO | HUMEDAD NATURAL |
|-------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| CAPSULA No.                   | NL             | NP              | A               |
| PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO g |                |                 |                 |
| PESO CAPSULA + SUELO SECO g   |                |                 |                 |
| PESO DE LA CAPSULA gr.        |                |                 |                 |
| PESO DEL AGUA gr.             |                |                 |                 |
| PESO DEL SUELO SECO gr.       |                |                 |                 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD %        |                |                 |                 |

### LIMITE LIQUIDO



LIMITE LIQUIDO = 0.00

LIMITE PLÁSTICO = 0.00

INDICE DE PLASTICIDAD NP

**OBSERVACIONES:**

ALEXANDER ROBLEDÓ CARDENAS

Elaboró: Laboratorista

JOHAN EDUARDO PENA SANCHEZ

Revisó: Ing. Residente Calidad



INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

## LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO

INV-E 125 - 126-13

PROYECTO: Control de calidad de agregados

LOCALIZACION: planta la señoritas

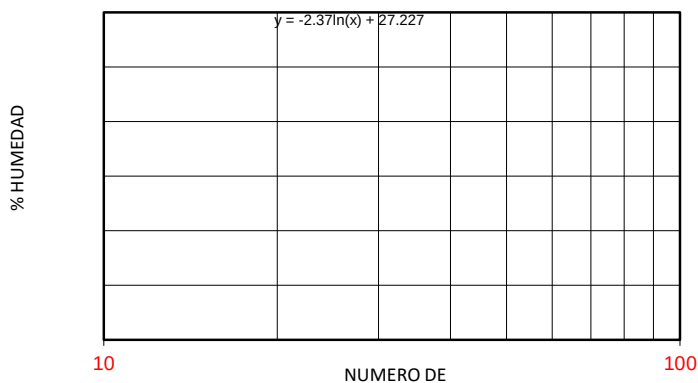
PROCEDENCIA: Mezcla Asfáltica MDC-19

DESCRIPCIÓN: Todo uno para mezcla asfáltica

FECHA: 6-oct-2023

| No. GOLPES                    | LIMITE LIQUIDO | LIMITE PLÁSTICO | HUMEDAD NATURAL |
|-------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| CAPSULA No.                   | NL             | NP              | A               |
| PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO g |                |                 |                 |
| PESO CAPSULA + SUELO SECO g   |                |                 |                 |
| PESO DE LA CAPSULA gr.        |                |                 |                 |
| PESO DEL AGUA gr.             |                |                 |                 |
| PESO DEL SUELO SECO gr.       |                |                 |                 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD %        |                |                 |                 |

### LIMITE LIQUIDO



LIMITE LIQUIDO = 0.00

LIMITE PLÁSTICO = 0.00

INDICE DE PLASTICIDAD NP



OBSERVACIONES:

ALEXANDER ROBLE CARDENAS  
Elaboró: Laboratorista

JOHAN EDUARDO PENA SANCHEZ  
Revisó: Ing. Residente Calidad



INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

## LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO

INV-E 125 - 126-13

**PROYECTO:** Control de calidad de agregados

**LOCALIZACION:** planta la señoritas

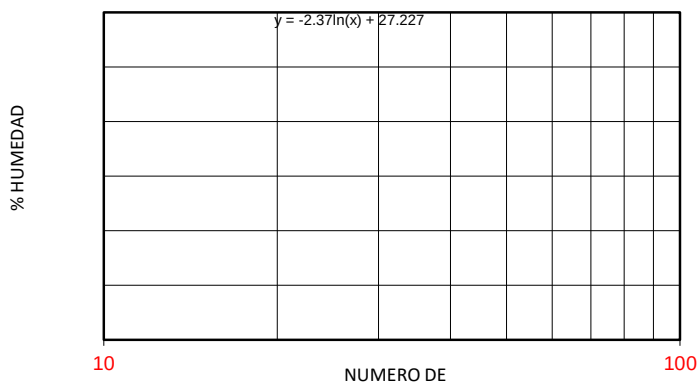
**PROCEDENCIA:** Mezcla Asfáltica MDC-19

**DESCRIPCIÓN:** Todo uno para mezcla asfáltica

**FECHA:** 18-oct-2023

| No. GOLPES                    | LIMITE LIQUIDO | LIMITE PLÁSTICO | HUMEDAD NATURAL |
|-------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| CAPSULA No.                   | NL             | NP              | A               |
| PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO g |                |                 |                 |
| PESO CAPSULA + SUELO SECO g   |                |                 |                 |
| PESO DE LA CAPSULA gr.        |                |                 |                 |
| PESO DEL AGUA gr.             |                |                 |                 |
| PESO DEL SUELO SECO gr.       |                |                 |                 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD %        |                |                 |                 |

### LIMITE LIQUIDO



LIMITE LIQUIDO = 0.00

LIMITE PLÁSTICO = 0.00

INDICE DE PLASTICIDAD NP



**OBSERVACIONES:**

ALEXANDER ROBLEDÓ CARDENAS

Elaboró: Laboratorista

JOHAN EDUARDO PENA SANCHEZ

Revisó: Ing. Residente Calidad



INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

## LIMITE LIQUIDO Y LIMITE PLASTICO

INV-E 125 - 126-13

PROYECTO: Control de calidad de agregados

LOCALIZACION: planta la señoritas

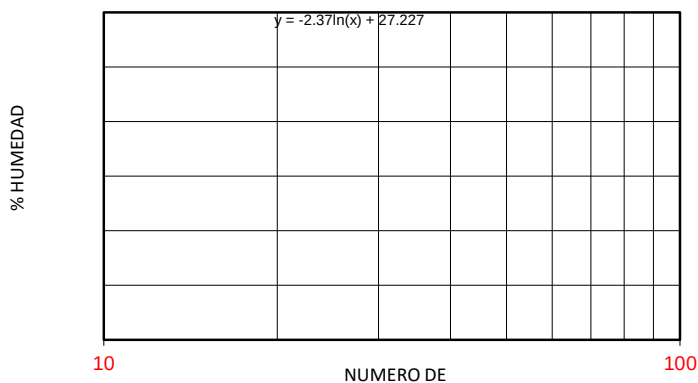
PROCEDENCIA: Mezcla Asfáltica MDC-19

DESCRIPCIÓN: Todo uno para mezcla asfáltica

FECHA: 23-oct-2023

| No. GOLPES                    | LIMITE LIQUIDO | LIMITE PLÁSTICO | HUMEDAD NATURAL |
|-------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|
| CAPSULA No.                   | NL             | NP              | A               |
| PESO CAPSULA + SUELO HUMEDO g |                |                 |                 |
| PESO CAPSULA + SUELO SECO g   |                |                 |                 |
| PESO DE LA CAPSULA gr.        |                |                 |                 |
| PESO DEL AGUA gr.             |                |                 |                 |
| PESO DEL SUELO SECO gr.       |                |                 |                 |
| CONTENIDO DE HUMEDAD %        |                |                 |                 |

### LIMITE LIQUIDO



LIMITE LIQUIDO = 0.00

LIMITE PLÁSTICO = 0.00

INDICE DE PLASTICIDAD NP



OBSERVACIONES:

ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS  
Elaboró: Laboratorista

JOHAN EDUARDO PENA SANCHEZ  
Revisó: Ing. Residente Calidad

# ENSAYO DE CARAS FRACTURADAS

INV E - 227/13

PROYECTO: Control de calidad de agregados

LOCALIZACIÓN: planta la señoritas

PROCEDENCIA: Mezcla Asfáltica MDC-19

DESCRIPCIÓN: Todo uno para mezcla asfáltica

FECHA: 4-oct-2023

TAMIZ QUE PRESENTA PRIMER RETENIDO

1/2"

CALCULO REALIZADO POR

MASA

X

CONTEO

CRITERIO DE FRACTURA PARA EVALUAR

UNA CARA

X

DOS CARAS

| Fracción Granulométrica |          |         |        | PESO DE LA MUESTRA (g) | PESO MATERIAL CON CARAS FRACTURADAS (g) | PESO DE PARTICULAS NO FRACTURADAS (g) | % DE PARTICULAS CON UNA CARA FRACTURADA<br>$P = (F / (F + N)) * 100$ |
|-------------------------|----------|---------|--------|------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| PASA                    |          | RETIENE |        |                        | F                                       | N                                     | P                                                                    |
| 37.5 mm                 | (1 1/2") | 25 mm   | (1")   |                        |                                         |                                       |                                                                      |
| 25 mm                   | (1")     | 19 mm   | (3/4") |                        |                                         |                                       |                                                                      |
| 19 mm                   | (3/4")   | 12.5 mm | (1/2") | 500.0                  | 473.2                                   | 26.8                                  | 94.6                                                                 |
| 12.5 mm                 | (1/2")   | 9.5 mm  | (3/8") | 100.0                  | 92.5                                    | 7.5                                   | 92.5                                                                 |
| TOTAL                   |          |         |        | 600.0                  | 565.7                                   | 34.3                                  | 187.1                                                                |

PORCENTAJE CON UNA CARA FRACTURADA = 93.6 %

CRITERIO DE FRACTURA PARA EVALUAR

UNA CARA

DOS CARAS

X

| TAMIZ   |          |         |        | PESO DE LA MUESTRA (g) | PESO MATERIAL CON CARAS FRACTURADAS (g) | PESO DE PARTICULAS NO FRACTURADAS (g) | % DE PARTICULAS CON UNA CARA FRACTURADA<br>$P = (F / (F + N)) * 100$ |
|---------|----------|---------|--------|------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| PASA    |          | RETIENE |        |                        | F                                       | N                                     | P                                                                    |
| 37.5 mm | (1 1/2") | 25 mm   | (1")   |                        |                                         |                                       |                                                                      |
| 25 mm   | (1")     | 19 mm   | (3/4") |                        |                                         |                                       |                                                                      |
| 19 mm   | (3/4")   | 12.5 mm | (1/2") | 500.0                  | 478.6                                   | 21.4                                  | 95.7                                                                 |
| 12.5 mm | (1/2")   | 9.5 mm  | (3/8") | 100.0                  | 87.6                                    | 12.4                                  | 87.6                                                                 |
| TOTAL   |          |         |        | 600.0                  | 566.2                                   | 33.8                                  | 183.3                                                                |

PORCENTAJE CON DOS CARAS FRACTURADAS = 91.7 %

OBSERVACIONES:

ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS

Elaboró: Laboratorista

JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ

Revisó: Ing. Residente Calidad

# ENSAYO DE CARAS FRACTURADAS

INV E - 227/13

PROYECTO: Control de calidad de agregados

LOCALIZACIÓN: planta las señoritas

PROCEDENCIA: Mezcla Asfáltica MDC-19

DESCRIPCIÓN: Todo uno para mezcla asfáltica

FECHA: 5-oct-2023

TAMIZ QUE PRESENTA PRIMER RETENIDO

1/2"

CALCULO REALIZADO POR

MASA

X

CONTEO

CRITERIO DE FRACTURA PARA EVALUAR

UNA CARA

X

DOS CARAS

| Fracción Granulométrica |          |         |        | PESO DE LA MUESTRA (g) | PESO MATERIAL CON CARAS FRACTURADAS (g) | PESO DE PARTICULAS NO FRACTURADAS (g) | % DE PARTICULAS CON UNA CARA FRACTURADA<br>$P = (F / (F + N)) * 100$ |
|-------------------------|----------|---------|--------|------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| PASA                    |          | RETIENE |        |                        | F                                       | N                                     | P                                                                    |
| 37.5 mm                 | (1 1/2") | 25 mm   | (1")   |                        |                                         |                                       |                                                                      |
| 25 mm                   | (1")     | 19 mm   | (3/4") |                        |                                         |                                       |                                                                      |
| 19 mm                   | (3/4")   | 12.5 mm | (1/2") | 500.0                  | 475.1                                   | 24.9                                  | 95.0                                                                 |
| 12.5 mm                 | (1/2")   | 9.5 mm  | (3/8") | 100.0                  | 92.5                                    | 7.5                                   | 92.5                                                                 |
| TOTAL                   |          |         |        | 600.0                  | 567.6                                   | 32.4                                  | 187.5                                                                |

PORCENTAJE CON UNA CARA FRACTURADA = 93.8 %

CRITERIO DE FRACTURA PARA EVALUAR

UNA CARA

DOS CARAS

X

| TAMIZ   |          |         |        | PESO DE LA MUESTRA (g) | PESO MATERIAL CON CARAS FRACTURADAS (g) | PESO DE PARTICULAS NO FRACTURADAS (g) | % DE PARTICULAS CON UNA CARA FRACTURADA<br>$P = (F / (F + N)) * 100$ |
|---------|----------|---------|--------|------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| PASA    |          | RETIENE |        |                        | F                                       | N                                     | P                                                                    |
| 37.5 mm | (1 1/2") | 25 mm   | (1")   |                        |                                         |                                       |                                                                      |
| 25 mm   | (1")     | 19 mm   | (3/4") |                        |                                         |                                       |                                                                      |
| 19 mm   | (3/4")   | 12.5 mm | (1/2") | 500.0                  | 490.2                                   | 9.8                                   | 98.0                                                                 |
| 12.5 mm | (1/2")   | 9.5 mm  | (3/8") | 100.0                  | 89.1                                    | 10.9                                  | 89.1                                                                 |
| TOTAL   |          |         |        | 600.0                  | 579.3                                   | 20.7                                  | 187.1                                                                |

PORCENTAJE CON DOS CARAS FRACTURADAS = 93.6 %

OBSERVACIONES:

ALEXANDER ROBELO CARDENAS

Elaboró: Laboratorista

JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ

Revisó: Ing. Residente Calidad

# ENSAYO DE CARAS FRACTURADAS

INV E - 227/13

PROYECTO: Control de calidad de agregados

LOCALIZACIÓN: planta la señoritas

PROCEDENCIA: Mezcla Asfáltica MDC-19

DESCRIPCIÓN: Todo uno para mezcla asfáltica

FECHA: 6-oct-2023

TAMIZ QUE PRESENTA PRIMER RETENIDO

1/2"

CALCULO REALIZADO POR

MASA

X

CONTEO

CRITERIO DE FRACTURA PARA EVALUAR

UNA CARA

X

DOS CARAS

| Fracción Granulométrica |          |         |        | PESO DE LA MUESTRA (g) | PESO MATERIAL CON CARAS FRACTURADAS (g) | PESO DE PARTICULAS NO FRACTURADAS (g) | % DE PARTICULAS CON UNA CARA FRACTURADA $P=(F/(F+N))*100$ |
|-------------------------|----------|---------|--------|------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| PASA                    |          | RETIENE |        |                        | F                                       | N                                     | P                                                         |
| 37.5 mm                 | (1 1/2") | 25 mm   | (1")   |                        |                                         |                                       |                                                           |
| 25 mm                   | (1")     | 19 mm   | (3/4") |                        |                                         |                                       |                                                           |
| 19 mm                   | (3/4")   | 12.5 mm | (1/2") | 500.0                  | 496.1                                   | 3.9                                   | 99.2                                                      |
| 12.5 mm                 | (1/2")   | 9.5 mm  | (3/8") | 100.0                  | 94.2                                    | 5.8                                   | 94.2                                                      |
| TOTAL                   |          |         |        | 600.0                  | 590.3                                   | 9.7                                   | 193.4                                                     |

PORCENTAJE CON UNA CARA FRACTURADA = 96.7 %

CRITERIO DE FRACTURA PARA EVALUAR

UNA CARA

DOS CARAS

X

| TAMIZ   |          |         |        | PESO DE LA MUESTRA (g) | PESO MATERIAL CON CARAS FRACTURADAS (g) | PESO DE PARTICULAS NO FRACTURADAS (g) | % DE PARTICULAS CON UNA CARA FRACTURADA $P=(F/(F+N))*100$ |
|---------|----------|---------|--------|------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| PASA    |          | RETIENE |        |                        | F                                       | N                                     | P                                                         |
| 37.5 mm | (1 1/2") | 25 mm   | (1")   |                        |                                         |                                       |                                                           |
| 25 mm   | (1")     | 19 mm   | (3/4") |                        |                                         |                                       |                                                           |
| 19 mm   | (3/4")   | 12.5 mm | (1/2") | 500.0                  | 487.6                                   | 12.4                                  | 97.5                                                      |
| 12.5 mm | (1/2")   | 9.5 mm  | (3/8") | 100.0                  | 82.0                                    | 18.0                                  | 82.0                                                      |
| TOTAL   |          |         |        | 600.0                  | 569.6                                   | 30.4                                  | 179.5                                                     |

PORCENTAJE CON DOS CARAS FRACTURADAS = 89.8 %

OBSERVACIONES:

ALEXANDER ROBELO CARDENAS

Elaboró: Laboratorista

JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ

Revisó: Ing. Residente Calidad

# ENSAYO DE CARAS FRACTURADAS

INV E - 227/13

PROYECTO: Control de calidad de agregados

LOCALIZACIÓN: planta la señoritas

PROCEDENCIA: Mezcla Asfáltica MDC-19

DESCRIPCIÓN: Todo uno para mezcla asfáltica

FECHA: 18-oct-2023

TAMIZ QUE PRESENTA PRIMER RETENIDO

1/2"

CALCULO REALIZADO POR

MASA

X

CONTEO

CRITERIO DE FRACTURA PARA EVALUAR

UNA CARA

X

DOS CARAS

| Fracción Granulométrica |          |         |        | PESO DE LA MUESTRA (g) | PESO MATERIAL CON CARAS FRACTURADAS (g) | PESO DE PARTICULAS NO FRACTURADAS (g) | % DE PARTICULAS CON UNA CARA FRACTURADA $P=(F/(F+N))*100$ |
|-------------------------|----------|---------|--------|------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| PASA                    |          | RETIENE |        |                        | F                                       | N                                     | P                                                         |
| 37.5 mm                 | (1 1/2") | 25 mm   | (1")   |                        |                                         |                                       |                                                           |
| 25 mm                   | (1")     | 19 mm   | (3/4") |                        |                                         |                                       |                                                           |
| 19 mm                   | (3/4")   | 12.5 mm | (1/2") | 500.0                  | 484.3                                   | 15.7                                  | 96.9                                                      |
| 12.5 mm                 | (1/2")   | 9.5 mm  | (3/8") | 100.0                  | 91.0                                    | 9.0                                   | 91.0                                                      |
| TOTAL                   |          |         |        | 600.0                  | 575.3                                   | 24.7                                  | 187.9                                                     |

PORCENTAJE CON UNA CARA FRACTURADA = 93.9 %

CRITERIO DE FRACTURA PARA EVALUAR

UNA CARA

DOS CARAS

X

| TAMIZ   |          |         |        | PESO DE LA MUESTRA (g) | PESO MATERIAL CON CARAS FRACTURADAS (g) | PESO DE PARTICULAS NO FRACTURADAS (g) | % DE PARTICULAS CON UNA CARA FRACTURADA $P=(F/(F+N))*100$ |
|---------|----------|---------|--------|------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| PASA    |          | RETIENE |        |                        | F                                       | N                                     | P                                                         |
| 37.5 mm | (1 1/2") | 25 mm   | (1")   |                        |                                         |                                       |                                                           |
| 25 mm   | (1")     | 19 mm   | (3/4") |                        |                                         |                                       |                                                           |
| 19 mm   | (3/4")   | 12.5 mm | (1/2") | 500.0                  | 481.2                                   | 18.8                                  | 96.2                                                      |
| 12.5 mm | (1/2")   | 9.5 mm  | (3/8") | 100.0                  | 84.1                                    | 15.9                                  | 84.1                                                      |
| TOTAL   |          |         |        | 600.0                  | 565.3                                   | 34.7                                  | 180.3                                                     |

PORCENTAJE CON DOS CARAS FRACTURADAS = 90.2 %

OBSERVACIONES:

ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS

Elaboró: Laboratorista

JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ

Revisó: Ing. Residente Calidad

# ENSAYO DE CARAS FRACTURADAS

INV E - 227/13

PROYECTO: Control de calidad de agregados

LOCALIZACIÓN: planta la señoritas

PROCEDENCIA: Mezcla Asfáltica MDC-19

DESCRIPCIÓN: Todo uno para mezcla asfáltica

FECHA: 23-oct-2023

TAMIZ QUE PRESENTA PRIMER RETENIDO

1/2"

CALCULO REALIZADO POR

MASA

X

CONTEO

CRITERIO DE FRACTURA PARA EVALUAR

UNA CARA

X

DOS CARAS

| Fracción Granulométrica |          |         |        | PESO DE LA MUESTRA (g) | PESO MATERIAL CON CARAS FRACTURADAS (g) | PESO DE PARTICULAS NO FRACTURADAS (g) | % DE PARTICULAS CON UNA CARA FRACTURADA $P=(F/(F+N))*100$ |
|-------------------------|----------|---------|--------|------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| PASA                    |          | RETIENE |        |                        | F                                       | N                                     | P                                                         |
| 37.5 mm                 | (1 1/2") | 25 mm   | (1")   |                        |                                         |                                       |                                                           |
| 25 mm                   | (1")     | 19 mm   | (3/4") |                        |                                         |                                       |                                                           |
| 19 mm                   | (3/4")   | 12.5 mm | (1/2") | 500.0                  | 487.2                                   | 12.8                                  | 97.4                                                      |
| 12.5 mm                 | (1/2")   | 9.5 mm  | (3/8") | 100.0                  | 89.0                                    | 11.0                                  | 89.0                                                      |
| TOTAL                   |          |         |        | 600.0                  | 576.2                                   | 23.8                                  | 186.4                                                     |

PORCENTAJE CON UNA CARA FRACTURADA = 93.2 %

CRITERIO DE FRACTURA PARA EVALUAR

UNA CARA

DOS CARAS

X

| TAMIZ   |          |         |        | PESO DE LA MUESTRA (g) | PESO MATERIAL CON CARAS FRACTURADAS (g) | PESO DE PARTICULAS NO FRACTURADAS (g) | % DE PARTICULAS CON UNA CARA FRACTURADA $P=(F/(F+N))*100$ |
|---------|----------|---------|--------|------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| PASA    |          | RETIENE |        |                        | F                                       | N                                     | P                                                         |
| 37.5 mm | (1 1/2") | 25 mm   | (1")   |                        |                                         |                                       |                                                           |
| 25 mm   | (1")     | 19 mm   | (3/4") |                        |                                         |                                       |                                                           |
| 19 mm   | (3/4")   | 12.5 mm | (1/2") | 500.0                  | 475.6                                   | 24.4                                  | 95.1                                                      |
| 12.5 mm | (1/2")   | 9.5 mm  | (3/8") | 100.0                  | 81.1                                    | 18.9                                  | 81.1                                                      |
| TOTAL   |          |         |        | 600.0                  | 556.7                                   | 43.3                                  | 176.2                                                     |

PORCENTAJE CON DOS CARAS FRACTURADAS = 88.1 %

OBSERVACIONES:



ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS

Elaboró: Laboratorista

JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ

Revisó: Ing. Residente Calidad

|                                                                                   |                                                                                          |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <b>DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACIOS EN AGREGADOS FINOS</b><br><b>I.N.V.E-239/13</b> |  |
|                                                                                   |                                                                                          |  |

|                                                                                                                                                                                                   |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>PROYECTO:</b> Control de calidad de agregados<br><b>LOCALIZACIÓN:</b> planta la señoritas<br><b>PROCEDENCIA:</b> Mezcla Asfáltica MDC-19<br><b>DESCRIPCIÓN:</b> Todo uno para mezcla asfáltica | <b>FECHA:</b> 4/10/2023 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|

| CALIBRACION DEL MEDIDOR CIINDRICO               |               |
|-------------------------------------------------|---------------|
| Masa del cilindro + grasa + vidrio (g)          | 222.4         |
| Masa del cilindro + agua + grasa + vidrio (g)   | 325.9         |
| Temperatura del agua (°C)                       | 25            |
| <b>M</b> = Masa Neta del agua (g)               | 103.5         |
| <b>D</b> = Densidad del agua (Kg/m3)            | 999.8         |
| <b>V</b> = Volumen del cilindro (1000*M/D) (ml) | <b>103.52</b> |

Metodo de Ensayo:    A    ☒    B    ☐    C    ☐

| PORCENTAJE DE VACIOS DEL AGREGADO FINO SIN COMPACTAR |                                                                                    |             |             |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| Ensayo                                               |                                                                                    | 1           | 2           |
|                                                      | Masa del cilindro (g)                                                              | 198.1       | 198.4       |
|                                                      | Masa del cilindro + muestra (g)                                                    | 339.8       | 339.6       |
| <b>V</b>                                             | Volumen del cilindro (ml)                                                          | 103.52      | 103.52      |
| <b>F</b>                                             | Masa neta del agregado fino en el medidor (g)                                      | 141.7       | 141.2       |
| <b>G</b>                                             | Gravedad especifica del agregado fino seco                                         | 2.641       | 2.641       |
| <b>%U</b>                                            | Porcentaje de vacios del agregado fino sin compactar $\%U = (V - (F/G)) / V * 100$ | <b>48.2</b> | <b>48.3</b> |
| Promedio                                             |                                                                                    | 48.3        |             |

|                              |            |                |
|------------------------------|------------|----------------|
| <b>ESPECIFICACION INVIAS</b> | RODADURA   | <b>45% MIN</b> |
|                              | INTERMEDIA | <b>40% MIN</b> |
|                              | BASE       | <b>35% MIN</b> |

OBSERVACIONES:

---



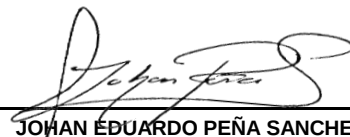
---



---



  
 ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS  
 Elaboró: Laboratorista

  
 JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
 Revisó: Ing. Residente Calidad

|                                                                                   |                                                                                          |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <b>DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACIOS EN AGREGADOS FINOS</b><br><b>I.N.V.E-239/13</b> |  |
|                                                                                   |                                                                                          |  |

|                                                                                                                                                                                                   |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>PROYECTO:</b> Control de calidad de agregados<br><b>LOCALIZACIÓN:</b> planta la señoritas<br><b>PROCEDENCIA:</b> Mezcla Asfáltica MDC-19<br><b>DESCRIPCIÓN:</b> Todo uno para mezcla asfáltica | <b>FECHA:</b> 5/10/2023 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|

| CALIBRACION DEL MEDIDOR CIINDRICO               |               |
|-------------------------------------------------|---------------|
| Masa del cilindro + grasa + vidrio (g)          | 222.4         |
| Masa del cilindro + agua + grasa + vidrio (g)   | 325.9         |
| Temperatura del agua (°C)                       | 25            |
| <b>M</b> = Masa Neta del agua (g)               | 103.5         |
| <b>D</b> = Densidad del agua (Kg/m3)            | 999.8         |
| <b>V</b> = Volumen del cilindro (1000*M/D) (ml) | <b>103.52</b> |

Metodo de Ensayo:    A    ☒    B    ☐    C    ☐

| PORCENTAJE DE VACIOS DEL AGREGADO FINO SIN COMPACTAR |                                                                                    |             |             |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| Ensayo                                               |                                                                                    | 1           | 2           |
|                                                      | Masa del cilindro (g)                                                              | 196.9       | 197         |
|                                                      | Masa del cilindro + muestra (g)                                                    | 338.4       | 338.8       |
| <b>V</b>                                             | Volumen del cilindro (ml)                                                          | 103.52      | 103.52      |
| <b>F</b>                                             | Masa neta del agregado fino en el medidor (g)                                      | 141.5       | 141.8       |
| <b>G</b>                                             | Gravedad especifica del agregado fino seco                                         | 2.641       | 2.641       |
| <b>%U</b>                                            | Porcentaje de vacios del agregado fino sin compactar $\%U = (V - (F/G)) / V * 100$ | <b>48.2</b> | <b>48.1</b> |
| Promedio                                             |                                                                                    | 48.2        |             |

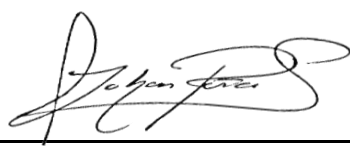
  

|                              |            |                |
|------------------------------|------------|----------------|
| <b>ESPECIFICACION INVIAS</b> | RODADURA   | <b>45% MIN</b> |
|                              | INTERMEDIA | <b>40% MIN</b> |
|                              | BASE       | <b>35% MIN</b> |

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



  
 ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS  
 Elaboró: Laboratorista

  
 JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
 Revisó: Ing. Residente Calidad

|                                                                                   |                                                                                          |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <b>DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACIOS EN AGREGADOS FINOS</b><br><b>I.N.V.E-239/13</b> |  |
|                                                                                   |                                                                                          |  |

|                                                                                                                                                                                                   |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>PROYECTO:</b> Control de calidad de agregados<br><b>LOCALIZACIÓN:</b> planta la señoritas<br><b>PROCEDENCIA:</b> Mezcla Asfáltica MDC-19<br><b>DESCRIPCIÓN:</b> Todo uno para mezcla asfáltica | <b>FECHA:</b> 6/10/2023 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|

| CALIBRACION DEL MEDIDOR CIINDRICO             |        |
|-----------------------------------------------|--------|
| Masa del cilindro + grasa + vidrio (g)        | 222.4  |
| Masa del cilindro + agua + grasa + vidrio (g) | 325.9  |
| Temperatura del agua (°C)                     | 25     |
| M = Masa Neta del agua (g)                    | 103.5  |
| D = Densidad del agua (Kg/m3)                 | 999.8  |
| V = Volumen del cilindro (1000*M/D) (ml)      | 103.52 |

Metodo de Ensayo: A ☒ B ☐ C ☐

| PORCENTAJE DE VACIOS DEL AGREGADO FINO SIN COMPACTAR |                                                                                    |        |        |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|
| Ensayo                                               |                                                                                    | 1      | 2      |
|                                                      | Masa del cilindro (g)                                                              | 198    | 198.3  |
|                                                      | Masa del cilindro + muestra (g)                                                    | 337.5  | 337.9  |
| V                                                    | Volumen del cilindro (ml)                                                          | 103.52 | 103.52 |
| F                                                    | Masa neta del agregado fino en el medidor (g)                                      | 139.5  | 139.6  |
| G                                                    | Gravedad especifica del agregado fino seco                                         | 2.641  | 2.641  |
| %U                                                   | Porcentaje de vacios del agregado fino sin compactar $\%U = (V - (F/G)) / V * 100$ | 49.0   | 48.9   |
| Promedio                                             |                                                                                    | 48.9   |        |

|                       |            |         |
|-----------------------|------------|---------|
| ESPECIFICACION INVIAS | RODADURA   | 45% MIN |
|                       | INTERMEDIA | 40% MIN |
|                       | BASE       | 35% MIN |

OBSERVACIONES:

---



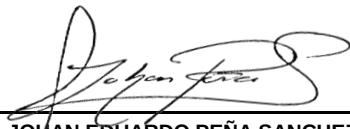
---



---



  
 ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS  
 Elaboró: Laboratorista

  
 JOMAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
 Revisó: Ing. Residente Calidad

|                                                                                   |                                                                                          |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <b>DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACIOS EN AGREGADOS FINOS</b><br><b>I.N.V.E-239/13</b> |  |
|                                                                                   |                                                                                          |  |

|                                                                                                                                                                                                   |                          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>PROYECTO:</b> Control de calidad de agregados<br><b>LOCALIZACIÓN:</b> planta la señoritas<br><b>PROCEDENCIA:</b> Mezcla Asfáltica MDC-19<br><b>DESCRIPCIÓN:</b> Todo uno para mezcla asfáltica | <b>FECHA:</b> 18/10/2023 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|

| CALIBRACION DEL MEDIDOR CIINDRICO             |        |
|-----------------------------------------------|--------|
| Masa del cilindro + grasa + vidrio (g)        | 222.4  |
| Masa del cilindro + agua + grasa + vidrio (g) | 325.9  |
| Temperatura del agua (°C)                     | 25     |
| M = Masa Neta del agua (g)                    | 103.5  |
| D = Densidad del agua (Kg/m3)                 | 999.8  |
| V = Volumen del cilindro (1000*M/D) (ml)      | 103.52 |

Metodo de Ensayo:    A    ☒    B    ☐    C    ☐

| PORCENTAJE DE VACIOS DEL AGREGADO FINO SIN COMPACTAR |                                                                                    |        |        |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------|
| Ensayo                                               |                                                                                    | 1      | 2      |
|                                                      | Masa del cilindro (g)                                                              | 195.7  | 195.4  |
|                                                      | Masa del cilindro + muestra (g)                                                    | 335.5  | 335.2  |
| V                                                    | Volumen del cilindro (ml)                                                          | 103.52 | 103.52 |
| F                                                    | Masa neta del agregado fino en el medidor (g)                                      | 139.8  | 139.8  |
| G                                                    | Gravedad especifica del agregado fino seco                                         | 2.641  | 2.641  |
| %U                                                   | Porcentaje de vacios del agregado fino sin compactar $\%U = (V - (F/G)) / V * 100$ | 48.9   | 48.9   |
| Promedio                                             |                                                                                    | 48.9   |        |

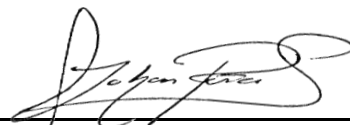
  

|                       |            |         |
|-----------------------|------------|---------|
| ESPECIFICACION INVIAS | RODADURA   | 45% MIN |
|                       | INTERMEDIA | 40% MIN |
|                       | BASE       | 35% MIN |

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



  
 ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS  
 Elaboró: Laboratorista

  
 JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
 Revisó: Ing. Residente Calidad

**DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE VACIOS EN AGREGADOS FINOS****I.N.V.E-239/13**

**PROYECTO:** Control de calidad de agregados  
**LOCALIZACIÓN:** planta la señoritas  
**PROCEDENCIA:** Mezcla Asfáltica MDC-19  
**DESCRIPCIÓN:** Todo uno para mezcla asfáltica  
**FECHA:** 23/10/2023

| CALIBRACION DEL MEDIDOR CIINDRICO               |               |
|-------------------------------------------------|---------------|
| Masa del cilindro + grasa + vidrio (g)          | 222.4         |
| Masa del cilindro + agua + grasa + vidrio (g)   | 325.9         |
| Temperatura del agua (°C)                       | 25            |
| <b>M</b> = Masa Neta del agua (g)               | 103.5         |
| <b>D</b> = Densidad del agua (Kg/m3)            | 999.8         |
| <b>V</b> = Volumen del cilindro (1000*M/D) (ml) | <b>103.52</b> |

Metodo de Ensayo: A ☒ B ☐ C ☐

| PORCENTAJE DE VACIOS DEL AGREGADO FINO SIN COMPACTAR |                                                                                    |             |                |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------|
| Ensayo                                               |                                                                                    | 1           | 2              |
|                                                      | Masa del cilindro (g)                                                              | 197.9       | 198            |
|                                                      | Masa del cilindro + muestra (g)                                                    | 335.1       | 335.3          |
| <b>V</b>                                             | Volumen del cilindro (ml)                                                          | 103.52      | 103.52         |
| <b>F</b>                                             | Masa neta del agregado fino en el medidor (g)                                      | 137.2       | 137.3          |
| <b>G</b>                                             | Gravedad especifica del agregado fino seco                                         | 2.641       | 2.641          |
| <b>%U</b>                                            | Porcentaje de vacios del agregado fino sin compactar $\%U = (V - (F/G)) / V * 100$ | <b>49.8</b> | <b>49.8</b>    |
| Promedio                                             |                                                                                    | 49.8        |                |
| <b>ESPECIFICACION INVIAS</b>                         |                                                                                    | RODADURA    | <b>45% MIN</b> |
|                                                      |                                                                                    | INTERMEDIA  | <b>40% MIN</b> |
|                                                      |                                                                                    | BASE        | <b>35% MIN</b> |

**OBSERVACIONES:**  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS

Elaboró: Laboratorista

JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ

Revisó: Ing. Residente Calidad

|                                                                                                                                                  |                                       |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--|
|  <b>INGENIERÍA<br/>DEVÍAS S.A.S.</b><br>INGENIEROS CONTRATISTAS | <b>ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA</b> |  |
|                                                                                                                                                  | <b>INV E - 133-13</b>                 |  |

|                                                                                                                                                                                                    |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>PROYECTO:</b> Control de calidad de agregados<br><b>LOCALIZACIÓN:</b> Planta las Señoritas<br><b>PROCEDENCIA:</b> Mezcla Asfáltica MDC-19<br><b>DESCRIPCIÓN:</b> Todo uno para mezcla asfáltica | <b>FECHA:</b> 4-oct-23 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|

| ENSAYO No.               | 1     |       |       | 2 |   |   |
|--------------------------|-------|-------|-------|---|---|---|
| PROBETA                  | 1     | 2     | 3     | 1 | 2 | 3 |
| LECTURA ARCILLA (mm)     | 203.0 | 205.0 | 203.0 |   |   |   |
| LECTURA ARENA (mm)       | 108.0 | 107.0 | 106.0 |   |   |   |
| EQUIVALENTE DE ARENA (%) | 54.0  | 53.0  | 53.0  |   |   |   |
| PROMEDIO (%)             | 54.0  |       |       |   |   |   |

|                               |                  |            |
|-------------------------------|------------------|------------|
| ESPECIFICACION<br>INVIAS 2013 | SUB-BASE         | 25% MÍNIMO |
|                               | BASE GRANULAR    | 30% MÍNIMO |
|                               | MEZCLA ASFÁLTICA | 50% MÍNIMO |

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

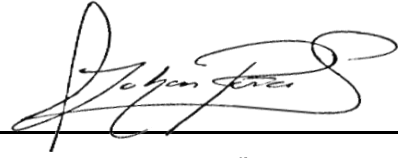
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



  
**ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS**

**Elaboró: Laboratorista**

  
**JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ**

**Revisó: Ing. Residente Calidad**

|                                                                                                                                                  |                                       |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--|
|  <b>INGENIERÍA<br/>DEVÍAS S.A.S.</b><br>INGENIEROS CONTRATISTAS | <b>ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA</b> |  |
|                                                                                                                                                  | <b>INV E - 133-13</b>                 |  |

|                                                    |
|----------------------------------------------------|
| <b>PROYECTO:</b> Control de calidad de agregados   |
| <b>LOCALIZACIÓN:</b> Planta las Señoritas          |
| <b>PROCEDENCIA:</b> Mezcla Asfáltica MDC-19        |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b> Todo uno para mezcla asfáltica |
| <b>FECHA:</b> 5-oct-23                             |

| ENSAYO No.               | 1     |       |       | 2 |   |   |
|--------------------------|-------|-------|-------|---|---|---|
| PROBETA                  | 1     | 2     | 3     | 1 | 2 | 3 |
| LECTURA ARCILLA (mm)     | 208.0 | 205.0 | 206.0 |   |   |   |
| LECTURA ARENA (mm)       | 103.0 | 103.0 | 101.0 |   |   |   |
| EQUIVALENTE DE ARENA (%) | 50.0  | 51.0  | 50.0  |   |   |   |
| PROMEDIO (%)             | 51.0  |       |       |   |   |   |

|                               |                  |            |
|-------------------------------|------------------|------------|
| ESPECIFICACION<br>INVIAS 2013 | SUB-BASE         | 25% MÍNIMO |
|                               | BASE GRANULAR    | 30% MÍNIMO |
|                               | MEZCLA ASFÁLTICA | 50% MÍNIMO |

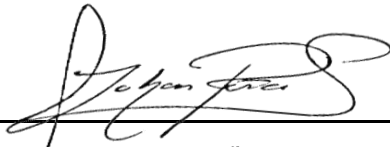
OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

  
 \_\_\_\_\_  
**ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS**

**Elaboró: Laboratorista**



  
 \_\_\_\_\_  
**JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ**

**Revisó: Ing. Residente Calidad**

|                                                                                                                                                  |                                       |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--|
|  <b>INGENIERÍA<br/>DEVÍAS S.A.S.</b><br>INGENIEROS CONTRATISTAS | <b>ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA</b> |  |
|                                                                                                                                                  | <b>INV E - 133-13</b>                 |  |

|                                                                                                                                                                                                    |                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| <b>PROYECTO:</b> Control de calidad de agregados<br><b>LOCALIZACIÓN:</b> Planta las Señoritas<br><b>PROCEDENCIA:</b> Mezcla Asfáltica MDC-19<br><b>DESCRIPCIÓN:</b> Todo uno para mezcla asfáltica | <b>FECHA:</b> 6-oct-23 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|

| ENSAYO No.               | 1     |       |       | 2 |   |   |
|--------------------------|-------|-------|-------|---|---|---|
| PROBETA                  | 1     | 2     | 3     | 1 | 2 | 3 |
| LECTURA ARCILLA (mm)     | 205.0 | 207.0 | 205.0 |   |   |   |
| LECTURA ARENA (mm)       | 107.0 | 106.0 | 108.0 |   |   |   |
| EQUIVALENTE DE ARENA (%) | 53.0  | 52.0  | 53.0  |   |   |   |
| PROMEDIO (%)             | 53.0  |       |       |   |   |   |

|                               |                  |            |
|-------------------------------|------------------|------------|
| ESPECIFICACION<br>INVIAS 2013 | SUB-BASE         | 25% MÍNIMO |
|                               | BASE GRANULAR    | 30% MÍNIMO |
|                               | MEZCLA ASFÁLTICA | 50% MÍNIMO |

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



  
**ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS**  
 Elaboró: Laboratorista

  
**JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ**  
 Revisó: Ing. Residente Calidad

|                                                                                                                                                  |                                       |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--|
|  <b>INGENIERÍA<br/>DEVÍAS S.A.S.</b><br>INGENIEROS CONTRATISTAS | <b>ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA</b> |  |
|                                                                                                                                                  | <b>INV E - 133-13</b>                 |  |

|                                                                                                                                                                                                    |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>PROYECTO:</b> Control de calidad de agregados<br><b>LOCALIZACIÓN:</b> Planta las Señoritas<br><b>PROCEDENCIA:</b> Mezcla Asfáltica MDC-19<br><b>DESCRIPCIÓN:</b> Todo uno para mezcla asfáltica | <b>FECHA:</b> 18-oct-23 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|

| ENSAYO No.               | 1     |       |       | 2 |   |   |
|--------------------------|-------|-------|-------|---|---|---|
| PROBETA                  | 1     | 2     | 3     | 1 | 2 | 3 |
| LECTURA ARCILLA (mm)     | 210.0 | 209.0 | 212.0 |   |   |   |
| LECTURA ARENA (mm)       | 107.0 | 109.0 | 110.0 |   |   |   |
| EQUIVALENTE DE ARENA (%) | 51.0  | 53.0  | 52.0  |   |   |   |
| PROMEDIO (%)             | 52.0  |       |       |   |   |   |

|                               |                  |            |
|-------------------------------|------------------|------------|
| ESPECIFICACION<br>INVIAS 2013 | SUB-BASE         | 25% MÍNIMO |
|                               | BASE GRANULAR    | 30% MÍNIMO |
|                               | MEZCLA ASFÁLTICA | 50% MÍNIMO |

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

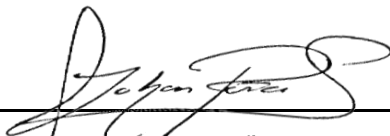
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



  
**ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS**

**Elaboró: Laboratorista**

  
**JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ**

**Revisó: Ing. Residente Calidad**

|                                                                                                                                                  |                                       |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--|
|  <b>INGENIERÍA<br/>DEVÍAS S.A.S.</b><br>INGENIEROS CONTRATISTAS | <b>ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA</b> |  |
|                                                                                                                                                  | <b>INV E - 133-13</b>                 |  |

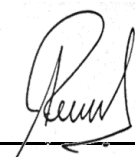
|                                                                                                                                                                                                    |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>PROYECTO:</b> Control de calidad de agregados<br><b>LOCALIZACIÓN:</b> Planta las Señoritas<br><b>PROCEDENCIA:</b> Mezcla Asfáltica MDC-19<br><b>DESCRIPCIÓN:</b> Todo uno para mezcla asfáltica | <b>FECHA:</b> 23-oct-23 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|

| ENSAYO No.               | 1     |       |       | 2 |   |   |
|--------------------------|-------|-------|-------|---|---|---|
| PROBETA                  | 1     | 2     | 3     | 1 | 2 | 3 |
| LECTURA ARCILLA (mm)     | 217.0 | 214.0 | 216.0 |   |   |   |
| LECTURA ARENA (mm)       | 112.0 | 114.0 | 111.0 |   |   |   |
| EQUIVALENTE DE ARENA (%) | 52.0  | 54.0  | 52.0  |   |   |   |
| PROMEDIO (%)             | 53.0  |       |       |   |   |   |

|                               |                  |            |
|-------------------------------|------------------|------------|
| ESPECIFICACION<br>INVIAS 2013 | SUB-BASE         | 25% MÍNIMO |
|                               | BASE GRANULAR    | 30% MÍNIMO |
|                               | MEZCLA ASFÁLTICA | 50% MÍNIMO |

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

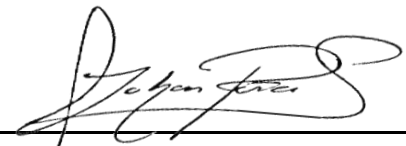
\_\_\_\_\_

  
 \_\_\_\_\_

**ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS**

**Elaboró: Laboratorista**



  
 \_\_\_\_\_

**JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ**

**Revisó: Ing. Residente Calidad**

# CONTENIDO DE IMPUREZAS AGREGADO GRUESO

INV E -237 - 13

PROYECTO: Control de calidad de agregados

LOCALIZACIÓN: Planta las señoritas

PROCEDENCIA: Mezcla Asfáltica MDC-19

DESCRIPCIÓN: Todo uno para mezcla asfáltica

FECHA: 4-oct-23

Tamaño Maximo del Agregado de la Muestra

3/4"

Alternó:

19

mm

Cantidad Total de la Muestra

200D

3800

g

500D

9500

g

| DESCRIPCIÓN MUESTREO         |     | Valores |
|------------------------------|-----|---------|
| Peso Húmedo (g)              | M1h | 3785.0  |
| Peso Seco antes de lavar (g) | M1s | 3736.0  |
| Peso Seco lavado (g)         | m   | 3721.0  |

| CÁLCULOS                               |    | Valores |
|----------------------------------------|----|---------|
| Índice de sequedad                     | Is | 0.9871  |
| Cantidad masa seca (Grs)               | Ms | 3736.0  |
| Impurezas (Grs)                        | I  | 0.40    |
| Coeficiente Limpieza Superficial (CLS) |    | 0.40%   |

ESPECIFICACION INVIAS 2013

≤ 0,5%



OBSERVACIONES:

ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS  
Elaboró: Laboratorista

JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
Revisó: Ing. Residente Calidad

# CONTENIDO DE IMPUREZAS AGREGADO GRUESO

INV E -237 - 13

PROYECTO: Control de calidad de agregados

LOCALIZACIÓN: Planta las señoritas

PROCEDENCIA: Mezcla Asfáltica MDC-19

DESCRIPCIÓN: Todo uno para mezcla asfáltica

FECHA: 5-oct-23

Tamaño Maximo del Agregado de la Muestra 3/4" Alterno: 19 mm  
Cantidad Total de la Muestra 200D 3800 g 500D 9500 g

| DESCRIPCIÓN MUESTREO         |     | Valores |
|------------------------------|-----|---------|
| Peso Húmedo (g)              | M1h | 4289.0  |
| Peso Seco antes de lavar (g) | M1s | 3921.0  |
| Peso Seco lavado (g)         | m   | 3906.0  |

| CÁLCULOS                               |    | Valores |
|----------------------------------------|----|---------|
| Indice de sequedad                     | Is | 0.9142  |
| Cantidad masa seca (Grs)               | Ms | 3921.0  |
| Impurezas (Grs)                        | I  | 0.38    |
| Coeficiente Limpieza Superficial (CLS) |    | 0.38%   |

ESPECIFICACION INVIAS 2013

≤ 0,5%



OBSERVACIONES:

ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS  
Elaboró: Laboratorista

JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
Revisó: Ing. Residente Calidad

# CONTENIDO DE IMPUREZAS AGREGADO GRUESO

INV E -237 - 13

PROYECTO: Control de calidad de agregados

LOCALIZACIÓN: Planta las señoritas

PROCEDENCIA: Mezcla Asfáltica MDC-19

DESCRIPCIÓN: Todo uno para mezcla asfáltica

FECHA: 6-oct-23

Tamaño Maximo del Agregado de la Muestra

3/4"

Alternó:

19

mm

Cantidad Total de la Muestra

200D

3800

g

500D

9500

g

| DESCRIPCIÓN MUESTREO         |     | Valores |
|------------------------------|-----|---------|
| Peso Húmedo (g)              | M1h | 4276.0  |
| Peso Seco antes de lavar (g) | M1s | 3998.0  |
| Peso Seco lavado (g)         | m   | 3987.0  |

| CÁLCULOS                               |    | Valores |
|----------------------------------------|----|---------|
| Índice de sequedad                     | Is | 0.9350  |
| Cantidad masa seca (Grs)               | Ms | 3998.0  |
| Impurezas (Grs)                        | I  | 0.28    |
| Coeficiente Limpieza Superficial (CLS) |    | 0.28%   |

ESPECIFICACION INVIAS 2013

≤ 0,5%



OBSERVACIONES:

ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS

Elaboró: Laboratorista

JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ

Revisó: Ing. Residente Calidad

## CONTENIDO DE IMPUREZAS AGREGADO GRUESO

INV E -237 - 13

PROYECTO: Control de calidad de agregados

LOCALIZACIÓN: Planta las señoritas

PROCEDENCIA: Mezcla Asfáltica MDC-19

DESCRIPCIÓN: Todo uno para mezcla asfáltica

FECHA: 18-oct-23

Tamaño Maximo del Agregado de la Muestra 3/4" Alterno: 19 mm  
Cantidad Total de la Muestra 200D 3800 g 500D 9500 g

| DESCRIPCIÓN MUESTREO         |     | Valores |
|------------------------------|-----|---------|
| Peso Húmedo (g)              | M1h | 4112.0  |
| Peso Seco antes de lavar (g) | M1s | 3979.0  |
| Peso Seco lavado (g)         | m   | 3965.0  |

| CÁLCULOS                               |    | Valores |
|----------------------------------------|----|---------|
| Indice de sequedad                     | Is | 0.9677  |
| Cantidad masa seca (Grs)               | Ms | 3979.0  |
| Impurezas (Grs)                        | I  | 0.35    |
| Coeficiente Limpieza Superficial (CLS) |    | 0.35%   |

ESPECIFICACION INVIAS 2013

≤ 0,5%



OBSERVACIONES:

ALEXANDER ROBELO CARDENAS  
Elaboró: Laboratorista

JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
Revisó: Ing. Residente Calidad

# CONTENIDO DE IMPUREZAS AGREGADO GRUESO

INV E -237 - 13

PROYECTO: Control de calidad de agregados

LOCALIZACIÓN: Planta las señoritas

PROCEDENCIA: Mezcla Asfáltica MDC-19

DESCRIPCIÓN: Todo uno para mezcla asfáltica

FECHA: 23-oct-23

Tamaño Maximo del Agregado de la Muestra 3/4" Alterno: 19 mm  
Cantidad Total de la Muestra 200D 3800 g 500D 9500 g

| DESCRIPCIÓN MUESTREO         |     | Valores |
|------------------------------|-----|---------|
| Peso Húmedo (g)              | M1h | 3945.0  |
| Peso Seco antes de lavar (g) | M1s | 3905.0  |
| Peso Seco lavado (g)         | m   | 3892.0  |

| CÁLCULOS                               |    | Valores |
|----------------------------------------|----|---------|
| Indice de sequedad                     | Is | 0.9899  |
| Cantidad masa seca (Grs)               | Ms | 3905.0  |
| Impurezas (Grs)                        | I  | 0.33    |
| Coeficiente Limpieza Superficial (CLS) |    | 0.33%   |

ESPECIFICACION INVIAS 2013

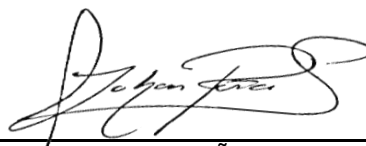
≤ 0,5%



OBSERVACIONES:



ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS  
Elaboró: Laboratorista



JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
Revisó: Ing. Residente Calidad

**PARTICULAS PLANA Y ALARGADAS EN AGREGADOS GRUESOS**

**INV E - 240 - 13**

**PROYECTO:** Control de calidad de agregados

**LOCALIZACIÓN:** Planta la Señoritas

**PROCEDENCIA:** Mezcla Asfáltica MDC-19

**DESCRIPCIÓN:** Todo uno para mezcla asfáltica

**FECHA:** 4-oct-2023

**MASA TOTAL DE LA MUESTRA (g)**

1,000.0

**RELACION DE DIMENSIONES UTILIZADA**

RELACION 5:1

**Metodo de Ensayo:**

A

☒

B

☐

**PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS**

| FRACCION GRANULOMETRICA |        |            |         | PESO<br>MUESTRA | NUMERO<br>PARTICULAS | PESO MATERIAL<br>Part. Planas y Alarg. | PORCENTAJE<br>Part. Planas y Alarg. | % RETENIDO<br>Gradacion Original | CALCULO<br>FINAL |
|-------------------------|--------|------------|---------|-----------------|----------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------|
| PASA TAMIZ              |        | RET. TAMIZ |         | A (g)           | (Und)                | B (g)                                  | C = (B/A*100)                       | D                                | E = (C*D)        |
| 25 mm                   | (1")   | 19 mm      | (3/4")  |                 |                      |                                        |                                     |                                  |                  |
| 19 mm                   | (3/4") | 12.5 mm    | (1/2")  | 500.0           | 206.0                | 17.1                                   | 3.4                                 | 9.2                              | 31.5             |
| 12.5 mm                 | (1/2") | 9.5 mm     | (3/8")  | 300.0           | 269.0                | 49.5                                   | 16.5                                | 13.1                             | 216.0            |
| 9.5 mm                  | (3/8") | No.4       | 4.75 mm | 200.0           | 294.0                | 5.2                                    | 2.6                                 | 16.5                             | 43.0             |
| <b>TOTAL</b>            |        |            |         | <b>1,000.0</b>  |                      | <b>71.8</b>                            | <b>22.5</b>                         | <b>38.8</b>                      | <b>290.4</b>     |

**PORCENTAJE DE PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS**

**TOTAL E / TOTAL D**

**7.5%**

**ESPECIFICACION INVIAS**

≤ 10

**OBSERVACIONES:**



**ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS**

Elaboró: Laboratorista

**JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ**

Revisó: Ing. Residente Calidad

**PARTICULAS PLANA Y ALARGADAS EN AGREGADOS GRUESOS**

INV E - 240 - 13

**PROYECTO:** Control de calidad de agregados

**LOCALIZACIÓN:** Planta la Señoritas

**PROCEDENCIA:** Mezcla Asfáltica MDC-19

**DESCRIPCIÓN:** Todo uno para mezcla asfáltica

**FECHA:** 5-oct-2023

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| MASA TOTAL DE LA MUESTRA (g) | 1,000.0 |
|------------------------------|---------|

|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| RELACION DE DIMENSIONES UTILIZADA | RELACION 5:1 |
|-----------------------------------|--------------|

Metodo de Ensayo:

A ☒

B ☐

**PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS**

| FRACCION GRANULOMETRICA |        |            |         | PESO<br>MUESTRA | NUMERO<br>PARTICULAS | PESO MATERIAL<br>Part. Planas y Alarg. | PORCENTAJE<br>Part. Planas y Alarg. | % RETENIDO<br>Gradacion Original | CALCULO<br>FINAL |
|-------------------------|--------|------------|---------|-----------------|----------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------|
| PASA TAMIZ              |        | RET. TAMIZ |         | A (g)           | (Und)                | B (g)                                  | C = (B/A*100)                       | D                                | E = (C*D)        |
| 25 mm                   | (1")   | 19 mm      | (3/4")  |                 |                      |                                        |                                     |                                  |                  |
| 19 mm                   | (3/4") | 12.5 mm    | (1/2")  | 500.0           | 196.0                | 21.4                                   | 4.3                                 | 9.2                              | 39.4             |
| 12.5 mm                 | (1/2") | 9.5 mm     | (3/8")  | 300.0           | 156.0                | 36.2                                   | 12.1                                | 13.1                             | 158.0            |
| 9.5 mm                  | (3/8") | No.4       | 4.75 mm | 200.0           | 273.0                | 5.3                                    | 2.7                                 | 16.5                             | 43.8             |
| TOTAL                   |        |            |         | 1,000.0         |                      | 62.9                                   | 19.0                                | 38.8                             | 241.1            |

|                                             |                   |      |
|---------------------------------------------|-------------------|------|
| PORCENTAJE DE PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS | TOTAL E / TOTAL D | 6.2% |
|---------------------------------------------|-------------------|------|

|                       |      |
|-----------------------|------|
| ESPECIFICACION INVIAS | ≤ 10 |
|-----------------------|------|

OBSERVACIONES:



ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS

Elaboró: Laboratorista

JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ

Revisó: Ing. Residente Calidad

**PARTICULAS PLANA Y ALARGADAS EN AGREGADOS GRUESOS**

**INV E - 240 - 13**

**PROYECTO:** Control de calidad de agregados

**LOCALIZACIÓN:** Planta la Señoritas

**PROCEDENCIA:** Mezcla Asfáltica MDC-19

**DESCRIPCIÓN:** Todo uno para mezcla asfáltica

**FECHA:** 6-oct-2023

**MASA TOTAL DE LA MUESTRA (g)**

1,000.0

**RELACION DE DIMENSIONES UTILIZADA**

RELACION 5:1

**Metodo de Ensayo:**

A

☒

B

☐

**PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS**

| FRACCION GRANULOMETRICA |        |            |         | PESO<br>MUESTRA | NUMERO<br>PARTICULAS | PESO MATERIAL<br>Part. Planas y Alarg. | PORCENTAJE<br>Part. Planas y Alarg. | % RETENIDO<br>Gradacion Original | CALCULO<br>FINAL |
|-------------------------|--------|------------|---------|-----------------|----------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------|
| PASA TAMIZ              |        | RET. TAMIZ |         | A (g)           | (Und)                | B (g)                                  | C = (B/A*100)                       | D                                | E = (C*D)        |
| 25 mm                   | (1")   | 19 mm      | (3/4")  |                 |                      |                                        |                                     |                                  |                  |
| 19 mm                   | (3/4") | 12.5 mm    | (1/2")  | 500.0           | 231.0                | 16.8                                   | 3.4                                 | 8.4                              | 28.2             |
| 12.5 mm                 | (1/2") | 9.5 mm     | (3/8")  | 300.0           | 198.0                | 37.1                                   | 12.4                                | 16.5                             | 204.1            |
| 9.5 mm                  | (3/8") | No.4       | 4.75 mm | 200.0           | 317.0                | 9.4                                    | 4.7                                 | 21.1                             | 99.2             |
| TOTAL                   |        |            |         | 1,000.0         |                      | 63.3                                   | 20.4                                | 46.0                             | 331.4            |

**PORCENTAJE DE PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS**

**TOTAL E / TOTAL D**

7.2%

**ESPECIFICACION INVIAS**

≤ 10

**OBSERVACIONES:**

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS

Elaboró: Laboratorista

JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ

Revisó: Ing. Residente Calidad

**PARTICULAS PLANA Y ALARGADAS EN AGREGADOS GRUESOS**

INV E - 240 - 13

**PROYECTO:** Control de calidad de agregados

**LOCALIZACIÓN:** Planta la Señoritas

**PROCEDENCIA:** Mezcla Asfáltica MDC-19

**DESCRIPCIÓN:** Todo uno para mezcla asfáltica

**FECHA:** 18-oct-2023

MASA TOTAL DE LA MUESTRA (g)

1,000.0

RELACION DE DIMENSIONES UTILIZADA

RELACION 5:1

Metodo de Ensayo:

A

☒

B

☐

**PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS**

| FRACCION GRANULOMETRICA |        |            |         | PESO    | NUMERO     | PESO MATERIAL         | PORCENTAJE            | % RETENIDO         | CALCULO   |
|-------------------------|--------|------------|---------|---------|------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|-----------|
|                         |        |            |         | MUESTRA | PARTICULAS | Part. Planas y Alarg. | Part. Planas y Alarg. | Gradacion Original | FINAL     |
| PASA TAMIZ              |        | RET. TAMIZ |         | A (g)   | (Und)      | B (g)                 | C = (B/A*100)         | D                  | E = (C*D) |
| 25 mm                   | (1")   | 19 mm      | (3/4")  |         |            |                       |                       |                    |           |
| 19 mm                   | (3/4") | 12.5 mm    | (1/2")  | 500.0   | 198.0      | 18.3                  | 3.7                   | 8.2                | 30.0      |
| 12.5 mm                 | (1/2") | 9.5 mm     | (3/8")  | 300.0   | 243.0      | 39.4                  | 13.1                  | 15.4               | 202.3     |
| 9.5 mm                  | (3/8") | No.4       | 4.75 mm | 200.0   | 296.0      | 6.7                   | 3.4                   | 22.2               | 74.4      |
| TOTAL                   |        |            |         | 1,000.0 |            | 64.4                  | 20.1                  | 45.8               | 306.6     |

PORCENTAJE DE PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS

TOTAL E / TOTAL D

6.7%

ESPECIFICACION INVIAS

≤ 10

OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS

Elaboró: Laboratorista

JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ

Revisó: Ing. Residente Calidad

**PARTICULAS PLANA Y ALARGADAS EN AGREGADOS GRUESOS**

**INV E - 240 - 13**

**PROYECTO:** Control de calidad de agregados

**LOCALIZACIÓN:** Planta la Señoritas

**PROCEDENCIA:** Mezcla Asfáltica MDC-19

**DESCRIPCIÓN:** Todo uno para mezcla asfáltica

**FECHA:** 23-oct-2023

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| MASA TOTAL DE LA MUESTRA (g) | 1,000.0 |
|------------------------------|---------|

|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| RELACION DE DIMENSIONES UTILIZADA | RELACION 5:1 |
|-----------------------------------|--------------|

Metodo de Ensayo:

A ☒

B ☐

**PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS**

| FRACCION GRANULOMETRICA |        |            |         | PESO<br>MUESTRA | NUMERO<br>PARTICULAS | PESO MATERIAL<br>Part. Planas y Alarg. | PORCENTAJE<br>Part. Planas y Alarg. | % RETENIDO<br>Gradacion Original | CALCULO<br>FINAL |
|-------------------------|--------|------------|---------|-----------------|----------------------|----------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|------------------|
| PASA TAMIZ              |        | RET. TAMIZ |         | A (g)           | (Und)                | B (g)                                  | C = (B/A*100)                       | D                                | E = (C*D)        |
| 25 mm                   | (1")   | 19 mm      | (3/4")  |                 |                      |                                        |                                     |                                  |                  |
| 19 mm                   | (3/4") | 12.5 mm    | (1/2")  | 500.0           | 183.0                | 15.2                                   | 3.0                                 | 9.2                              | 28.0             |
| 12.5 mm                 | (1/2") | 9.5 mm     | (3/8")  | 300.0           | 236.0                | 9.3                                    | 3.1                                 | 13.1                             | 40.6             |
| 9.5 mm                  | (3/8") | No.4       | 4.75 mm | 200.0           | 319.0                | 8.9                                    | 4.5                                 | 16.5                             | 73.6             |
| TOTAL                   |        |            |         | 1,000.0         |                      | 33.4                                   | 10.6                                | 38.8                             | 142.1            |

|                                             |                   |      |
|---------------------------------------------|-------------------|------|
| PORCENTAJE DE PARTICULAS PLANAS Y ALARGADAS | TOTAL E / TOTAL D | 3.7% |
|---------------------------------------------|-------------------|------|

|                       |      |
|-----------------------|------|
| ESPECIFICACION INVIAS | ≤ 10 |
|-----------------------|------|

OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS

Elaboró: Laboratorista

JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ

Revisó: Ing. Residente Calidad

PROYECTO: Control de calidad de agregados

LOCALIZACIÓN: Planta las Señoritas

PROCEDENCIA: Mezcla Asfáltica MDC-19

DESCRIPCION: Todo uno para mezcla asfáltica

FECHA : 18-oct-23

| PRUEBA No.                                                         | 1    | 2    | 3 | 4 |
|--------------------------------------------------------------------|------|------|---|---|
| Gradación usada                                                    | B    | B    |   |   |
| No. de Esferas                                                     | 11   | 11   |   |   |
| No. de Revoluciones                                                | 100  | 500  |   |   |
| P1 : Peso muestra seca antes de ensayo, g                          | 5000 | 5000 |   |   |
| P2 : Peso muestra seca después de ensayo y lavado por tamiz No. 12 | 4776 | 3926 |   |   |
| % desgaste: (P1 - P2)/P1 * 100                                     | 4.5  | 21.5 |   |   |

| TAMANOS             |       |                |       | Peso y granulometrias de la muestra para ensayo ( g ) |           |           |           |             |            |            |
|---------------------|-------|----------------|-------|-------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------|------------|------------|
| Pasa Tamiz          |       | Retenido Tamiz |       | A                                                     | B         | C         | D         | 1           | 2          | 3          |
| mm                  | (alt) | mm             | (alt) |                                                       |           |           |           |             |            |            |
| 75                  | 3"    | 62.5           | 2,½"  |                                                       |           |           |           | 2500 ± 10   |            |            |
| 62.5                | 2,½"  | 50             | 2"    |                                                       |           |           |           | 2500 ± 10   |            |            |
| 50                  | 2"    | 37.5           | 1,½"  |                                                       |           |           |           | 2500 ± 10   | 5000 ± 10  |            |
| 37.5                | 1,½"  | 25             | 1"    | 1250 ± 25                                             |           |           |           |             | 5000 ± 10  | 5000 ± 10  |
| 25                  | 1"    | 19             | ¾"    | 1250 ± 25                                             |           |           |           |             |            | 5000 ± 10  |
| 19                  | ¾"    | 12.5           | ½"    | 1250 ± 25                                             | 2500 ± 10 |           |           |             |            |            |
| 12.5                | ½"    | 9.5            | ⅜"    | 1250 ± 25                                             | 2500 ± 10 |           |           |             |            |            |
| 9.5                 | ⅜"    | 6.3            | 1/4"  |                                                       |           | 2500 ± 10 |           |             |            |            |
| 6.3                 | 1/4"  | 4.75           | No. 4 |                                                       |           | 2500 ± 10 |           |             |            |            |
| 4.75                | No. 4 | 2.36           | No. 8 |                                                       |           |           | 5000 ± 10 |             |            |            |
| Total               |       |                |       | 5000 ± 10                                             | 5000 ± 10 | 5000 ± 10 | 5000 ± 10 | 10000 ± 100 | 10000 ± 75 | 10000 ± 50 |
| No. de Esferas      |       |                |       | 12                                                    | 11        | 8         | 6         | 12          | 12         | 12         |
| Masa de la carga, g |       |                |       | 5000 ± 25                                             | 4584 ± 25 | 3330 ± 20 | 2500 ± 15 | 5000 ± 25   | 5000 ± 25  | 5000 ± 25  |
| No. de Revoluciones |       |                |       | 500                                                   | 500       | 500       | 500       | 1000        | 1000       | 1000       |

|                                        |                                               |                              |                                        |                           |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|
| ESPECIFICACION<br>ART.400 Norma INV-13 | MDC                                           | Base < 35%<br>Rodadura < 25% | ESPECIFICACION ART.673<br>Norma INV-13 | Material Filtrante < 40%  |
| ESPECIFICACION<br>ART.300 Norma INV-13 | Base Granular < 40%<br>Subbase Granular < 50% |                              | ESPECIFICACION<br>ART.630 Norma INV-13 | Concreto Hidráulico < 40% |

OBSERVACIONES:

ALEXANDER ROBLED0 CARDENAS

Elaboró: Laboratorista

JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ

Revisó: Ing. Residente Calidad

**DESGASTE DE LOS AGREGADOS  
MICRO DEVAL  
INV E-238-13**

**PROYECTO:** Control de calidad de agregados  
**LOCALIZACIÓN:** Planta las Señoritas  
**PROCEDENCIA:** Mezcla Asfáltica MDC-19  
**DESCRIPCIÓN:** Todo uno para mezcla asfáltica  
**FECHA:** 18/10/2023

| PRUEBAS No.                                         | 1      | 2      | PROMEDIO |
|-----------------------------------------------------|--------|--------|----------|
| Gradación usada                                     | G1     | G1     |          |
| Tamaño Maximo del Agregado                          | 3/4"   | 3/4"   |          |
| Pa = Peso muestra seca antes del ensayo (g)         | 1500.0 | 1500.0 |          |
| Pb = Peso muestra seca lavado sobre tamiz No.16 (g) | 1298   | 1291   |          |
| Perdida (g) = Pa - Pb                               | 202    | 209    |          |
| % Desgaste = (Pa - Pb) * 100/Pa                     | 13.5   | 13.9   | 13.7     |

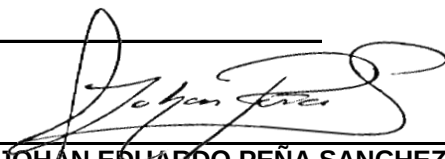
| DATOS SOBRE GRADACIÓN, CARGA ABRASIVA Y REVOLUCIONES |          |           |           |          |
|------------------------------------------------------|----------|-----------|-----------|----------|
| Pasa                                                 | Retenido | G1        | G2        | G3       |
| 3/4"                                                 | 5/8"     | 375       |           |          |
| 5/8"                                                 | 1/2"     | 375       |           |          |
| 1/2"                                                 | 3/8"     | 750       | 750       |          |
| 3/8"                                                 | 1/4"     |           | 375       | 750      |
| 1/4"                                                 | No. 4    |           | 375       | 750      |
| Peso Inicial muestra (g)                             |          | 1500±5    | 1500±5    | 1500±5   |
| Peso de las esferas (g)                              |          | 5000±5    | 5000±5    | 5000±5   |
| Tiempo rotación (min)                                |          | 120±1     | 105±1     | 95±1     |
| No. Revoluciones                                     |          | 12000±100 | 10500±100 | 9500±100 |

| ESPECIFICACIÓN INVÍAS-13 |         |
|--------------------------|---------|
| Rodadura                 | 20% Máx |
| Intermedia / Base        | 25% Máx |
| Base Granular A          | 25%Máx  |
| Subbase Granular A       | 30%Máx  |



OBSERVACIONES:

  
**ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS**  
 Elaboró: Laboratorista

  
**JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ**  
 Revisó: Ing. Residente Calidad

**SANIDAD AGREGADOS FRENTE A ACCIÓN DE SOLUCIONES DE  
SULFATO DE SODIO Y/O MAGNESIO**

INV E-220-13

**PROYECTO:** Control de calidad de agregados

**LOCALIZACIÓN:** Planta las Señoritas

**PROCEDENCIA:** Mezcla Asfáltica MDC-19

**DESCRIPCIÓN:** Todo uno para mezcla asfáltica

**TOMA MUESTRA:** 13-oct-23

**FECHA DE ENSAYO:** 18-oct-23

No. Ciclos 5

Solución: sulfato de magnesio

Densidad Solución: 1.30

**FRACCIÓN GRUESA**

| Fracción Granulométrica |          |         |          | Gradación Original (%) | Peso Fracción Ensayada (g) | Peso Retenido después Ensayo (g) | Pérdida Total (%) | Pérdida Corregida (%) |
|-------------------------|----------|---------|----------|------------------------|----------------------------|----------------------------------|-------------------|-----------------------|
| Pasa                    |          | Retiene |          |                        |                            |                                  |                   |                       |
| 63 mm                   | (2 1/2") | 37.5 mm | (1 1/2") |                        |                            |                                  |                   |                       |
| 37.5 mm                 | (1 1/2") | (3/4")  | 19 mm    |                        |                            |                                  |                   |                       |
| 19 mm                   | (3/4")   | (3/8")  | 9.51 mm  | 22.3                   | 1000.0                     | 979.0                            | 2.10              | 0.47                  |
| 9.51 mm                 | (3/8")   | (No. 4) | 4.76 mm  | 16.5                   | 300.0                      | 283.6                            | 5.47              | 0.90                  |
| TOTALES                 |          |         |          | 38.8                   | 1300.0                     | 1262.6                           | 7.57              | 1.37                  |

**FRACCIÓN FINA**

| Fracción Granulométrica |          |          |          | Gradación Original (%) | Peso Fracción Ensayada (g) | Peso Retenido después Ensayo (g) | Pérdida Total (%) | Pérdida Corregida (%) |
|-------------------------|----------|----------|----------|------------------------|----------------------------|----------------------------------|-------------------|-----------------------|
| Pasa                    |          | Retiene  |          |                        |                            |                                  |                   |                       |
| 4.76 mm                 | (No. 4)  | 2.38 mm  | (No. 8)  | 14.0                   | 100                        | 91.6                             | 8.40              | 1.18                  |
| 2.38 mm                 | (No. 8)  | 1.19 mm  | (No. 16) | 13.6                   | 100                        | 91.9                             | 8.10              | 1.10                  |
| 1.19 mm                 | (No. 16) | 0.595 mm | (No. 30) | 11.0                   | 100                        | 92.5                             | 7.50              | 0.83                  |
| 0.595 mm                | (No. 30) | 0.297 mm | (No. 50) | 9.8                    | 100                        | 92.9                             | 7.10              | 0.70                  |
| TOTALES                 |          |          |          | 48.4                   | 400.0                      | 368.9                            | 31.10             | 3.80                  |

**EXAMEN CUANTITATIVO DE LAS PARTICULAS GRUESAS**

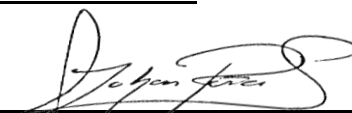
| TAMAÑO DEL TAMIZ                | PARTICULAS QUE EXHIBEN ALTERACIÓN |   |                |   |               |   |             |   | No. TOTAL DE PARTICULAS ANTES DE ENSAYO |  |
|---------------------------------|-----------------------------------|---|----------------|---|---------------|---|-------------|---|-----------------------------------------|--|
|                                 | ROTURA                            |   | DESINTEGRACIÓN |   | AGRIETAMIENTO |   | EXFOLIACIÓN |   |                                         |  |
|                                 | No.                               | % | No.            | % | No.           | % | No.         | % |                                         |  |
| 63mm (2 1/2") a 37.5mm (1 1/2") |                                   |   |                |   |               |   |             |   |                                         |  |
| 63mm (2 1/2") a 37.5mm (1 1/2") |                                   |   |                |   |               |   |             |   |                                         |  |



OBSERVACIONES:



ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS  
Elaboró: Laboratorista



JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
Revisó: Ing. Residente Calidad

|                                                                                   |                                                                                                                              |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <b>EVALUACION DE LA RESISTENCIA MECANICA DE LOS AGREGADOS GRUESOS POR EL METODO DE 10% DE FINOS</b><br><b>I.N.V.E-224-13</b> |  |
|                                                                                   |                                                                                                                              |  |

|                                                                                                                                                                                                    |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| <b>PROYECTO:</b> Control de calidad de agregados<br><b>LOCALIZACIÓN:</b> Planta las Señoritas<br><b>PROCEDENCIA:</b> Mezcla Asfáltica MDC-19<br><b>DESCRIPCIÓN:</b> Todo uno para mezcla asfáltica | <b>FECHA:</b> 18/10/2023 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|

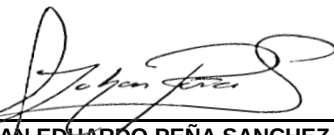
| Condición de Ensayo                          | SECO   |        |        | HÚMEDO |        |        |
|----------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Prueba No.                                   | 1      | 2      | 3      | 1      | 2      | 3      |
| Masa del agregado usado, M <sub>1</sub> (g)  | 2612.0 | 2616.0 | 2612.0 | 2550.1 | 2555.0 | 2550.6 |
| Masa Pasa Tamiz No.8, M <sub>2</sub> (g)     | 228.3  | 231.6  | 234.6  | 206.5  | 209.5  | 206.4  |
| Masa Retenido Tamiz No.8, M <sub>3</sub> (g) | 2383.7 | 2384.4 | 2377.4 | 2343.6 | 2345.5 | 2344.2 |
| Máxima fuerza aplicada, f (kN)               | 439.2  | 435.3  | 437.8  | 316.1  | 315.7  | 317.2  |
| Relación de masas, M (%)                     | 8.7    | 8.9    | 9.0    | 8.1    | 8.2    | 8.1    |
| Fuerza para producir 10% finos, F (kN)       | 483    | 474    | 472    | 366    | 362    | 367    |
| Promedio, (%)                                | 480    |        |        | 370    |        |        |
| Relación Húmedo/Seco, (%)                    | 77     |        |        |        |        |        |

| ESPECIFICACION INVIAS | SECO       |             | RELACION HUMEDO/SECO |          |
|-----------------------|------------|-------------|----------------------|----------|
|                       | RODADURA   | 110 Kn min. | RODADURA             | 75% min. |
|                       | INTERMEDIA | 90 Kn min.  | INTERMEDIA           |          |
|                       | BASE       | 75 Kn min.  | BASE                 |          |

OBSERVACIONES:



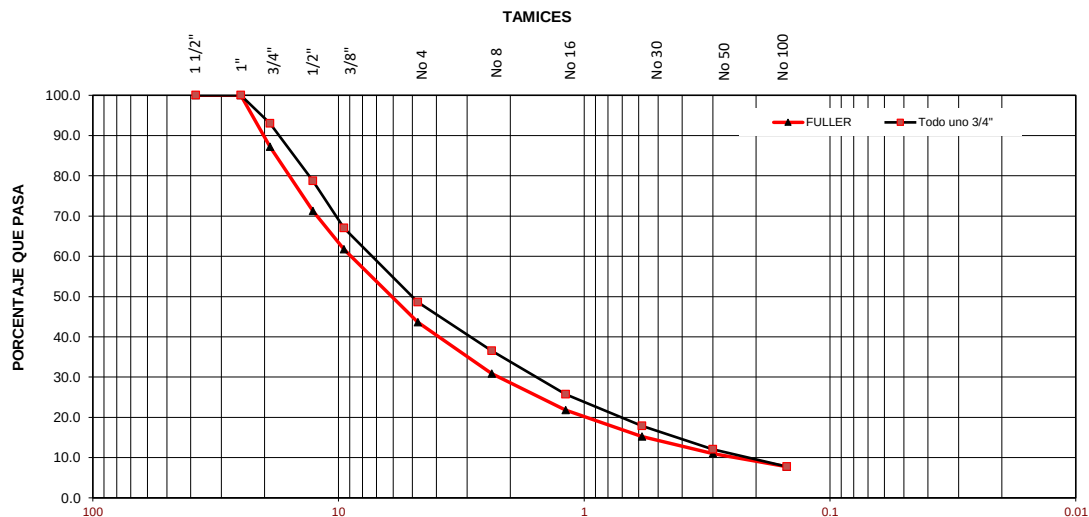
  
**ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS**  
 Elaboró: Laboratorista

  
**JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ**  
 Revisó: Ing. Residente Calidad

COMBINACION DE AGREGADOS-PARA CONCRETO HIDRAULICO  
NTC 174

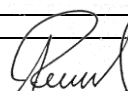
|              |                                 |
|--------------|---------------------------------|
| OBRA:        | Diseño Para Concreto Hidraulico |
| PROCEDENCIA: | Planta Las Señoritas            |
| DESCRIPCIÓN: | Material de Todo uno 3/4"       |
| FECHA:       | 6/10/2023                       |

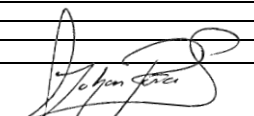
| GRADACION |               |            |              |         |           |
|-----------|---------------|------------|--------------|---------|-----------|
| P1=       | 4,458.0       |            | P2=          | 4,247.4 | NORMA (%) |
| Tamiz     | Peso Retenido | % Retenido | % Reten-Acum | % Pasa  | FULLER    |
| 1 1/2"    | 0             | 0          | 0            | 100     | 100       |
| 1"        | 0             | 0          | 0            | 100     | 100       |
| 3/4"      | 312.1         | 7.0        | 7.0          | 93.0    | 87        |
| 1/2"      | 636.5         | 14.3       | 21.3         | 78.7    | 71        |
| 3/8"      | 521.1         | 11.7       | 33.0         | 67.0    | 62        |
| No. 4     | 820.4         | 18.4       | 51.4         | 48.6    | 44        |
| No. 8     | 540.7         | 12.1       | 63.5         | 36.5    | 31        |
| No. 16    | 479.5         | 10.8       | 74.3         | 25.7    | 22        |
| No. 30    | 350.3         | 7.9        | 82.1         | 17.9    | 15        |
| No. 50    | 258.9         | 5.8        | 87.9         | 12.1    | 11        |
| No. 100   | 192.4         | 4.3        | 92.2         | 7.8     | 8         |
|           |               | <b>MF</b>  | <b>2.4</b>   |         |           |
| No. 200   | 135.5         | 3.0        | 95.3         | 4.7     | 5.5       |
| Fondo     | 0.0           | 0.0        |              |         |           |
| PASA.200  | 210.6         | 4.7        | 100.0        |         |           |



OBSERVACIONES:



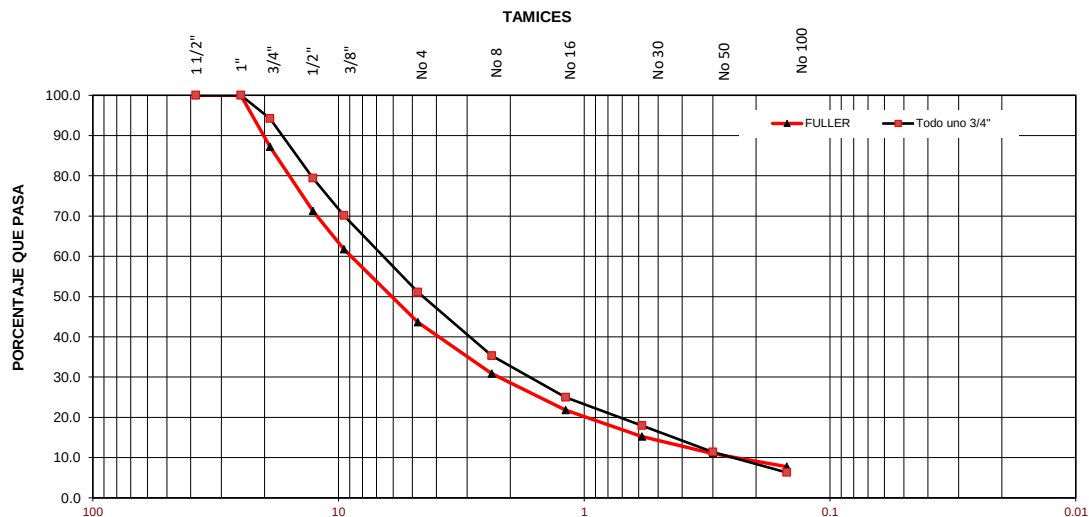
  
Alexander Robledo  
Laboratorista

  
Johan Eduardo Peña Sanchez  
Ing. Residente calidad

COMBINACION DE AGREGADOS-PARA CONCRETO HIDRAULICO  
NTC 174

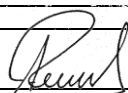
|              |                                 |
|--------------|---------------------------------|
| OBRA:        | Diseño Para Concreto Hidraulico |
| PROCEDENCIA: | Planta Las Señoritas            |
| DESCRIPCIÓN: | Material de Todo uno 3/4"       |
| FECHA:       | 13/10/2023                      |

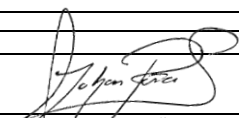
| GRADACION |               |            |              |         |           |
|-----------|---------------|------------|--------------|---------|-----------|
| P1=       | 5,206.1       |            | P2=          | 4,998.5 | NORMA (%) |
| Tamiz     | Peso Retenido | % Retenido | % Reten-Acum | % Pasa  | FULLER    |
| 1 1/2"    | 0             | 0          | 0            | 100     | 100       |
| 1"        | 0             | 0          | 0            | 100     | 100       |
| 3/4"      | 301.2         | 5.8        | 5.8          | 94.2    | 87        |
| 1/2"      | 769.3         | 14.8       | 20.6         | 79.4    | 71        |
| 3/8"      | 485.9         | 9.3        | 29.9         | 70.1    | 62        |
| No. 4     | 990.5         | 19.0       | 48.9         | 51.1    | 44        |
| No. 8     | 820.1         | 15.8       | 64.7         | 35.3    | 31        |
| No. 16    | 540.6         | 10.4       | 75.1         | 24.9    | 22        |
| No. 30    | 365.4         | 7.0        | 82.1         | 17.9    | 15        |
| No. 50    | 341.3         | 6.6        | 88.6         | 11.4    | 11        |
| No. 100   | 263.8         | 5.1        | 93.7         | 6.3     | 8         |
|           |               | <b>MF</b>  | <b>2.5</b>   |         |           |
| No. 200   | 120.4         | 2.3        | 96.0         | 4.0     | 5.5       |
| Fondo     | 0.0           | 0.0        |              |         |           |
| PASA.200  | 207.6         | 4.0        | 100.0        |         |           |



OBSERVACIONES:



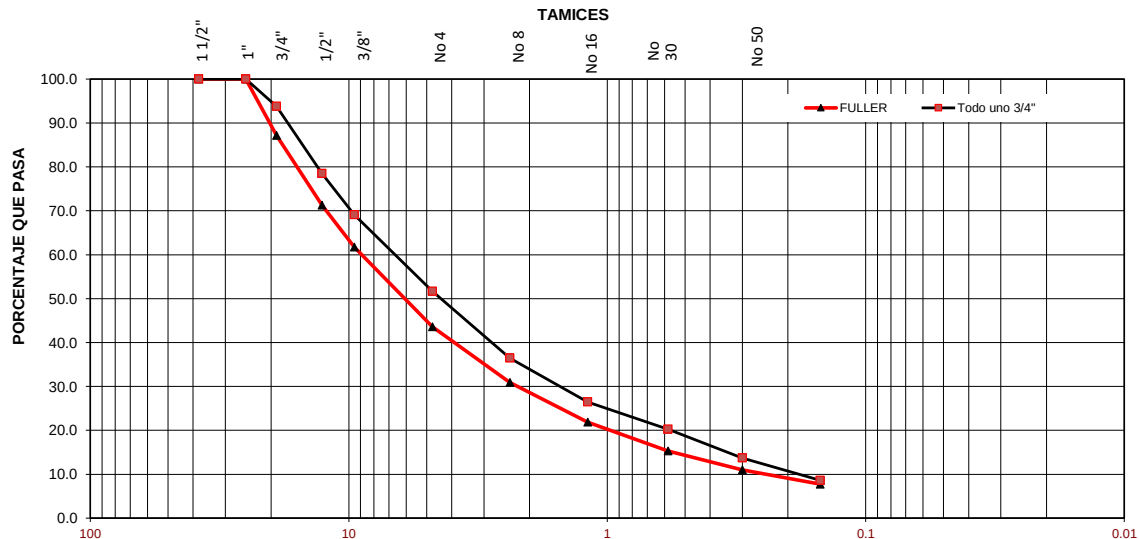
  
Alexander Robledo  
Laboratorista

  
Johan Eduardo Peña Sanchez  
Ing. Residente calidad

COMBINACION DE AGREGADOS-PARA CONCRETO HIDRAULICO  
NTC 174

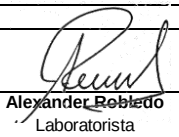
|              |                                 |
|--------------|---------------------------------|
| OBRA:        | Diseño Para Concreto Hidraulico |
| PROCEDENCIA: | Planta Las Señoritas            |
| DESCRIPCIÓN: | Material de Todo uno 3/4"       |
| FECHA:       | 20/10/2023                      |

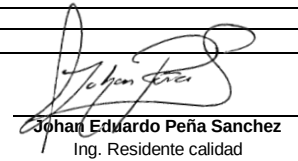
| GRADACIÓN |               |            |              |         |           |
|-----------|---------------|------------|--------------|---------|-----------|
| P1=       | 5,114.6       |            | P2=          | 4,854.0 | NORMA (%) |
| Tamiz     | Peso Retenido | % Retenido | % Reten-Acum | % Pasa  | FULLER    |
| 1 1/2"    | 0             | 0          | 0            | 100     | 100       |
| 1"        | 0             | 0          | 0            | 100     | 100       |
| 3/4"      | 319.4         | 6.2        | 6.2          | 93.8    | 87        |
| 1/2"      | 780.9         | 15.3       | 21.5         | 78.5    | 71        |
| 3/8"      | 480.1         | 9.4        | 30.9         | 69.1    | 62        |
| No. 4     | 890.3         | 17.4       | 48.3         | 51.7    | 44        |
| No. 8     | 780.5         | 15.3       | 63.6         | 36.4    | 31        |
| No. 16    | 510.1         | 10.0       | 73.5         | 26.5    | 22        |
| No. 30    | 319.2         | 6.2        | 79.8         | 20.2    | 15        |
| No. 50    | 332.4         | 6.5        | 86.3         | 13.7    | 11        |
| No. 100   | 260.8         | 5.1        | 91.4         | 8.6     | 8         |
|           |               | <b>MF</b>  | <b>2.4</b>   |         |           |
| No. 200   | 180.3         | 3.5        | 94.9         | 5.1     | 5.5       |
| Fondo     | 0.0           | 0.0        |              |         |           |
| PASA.200  | 260.6         | 5.1        | 100.0        |         |           |



OBSERVACIONES:



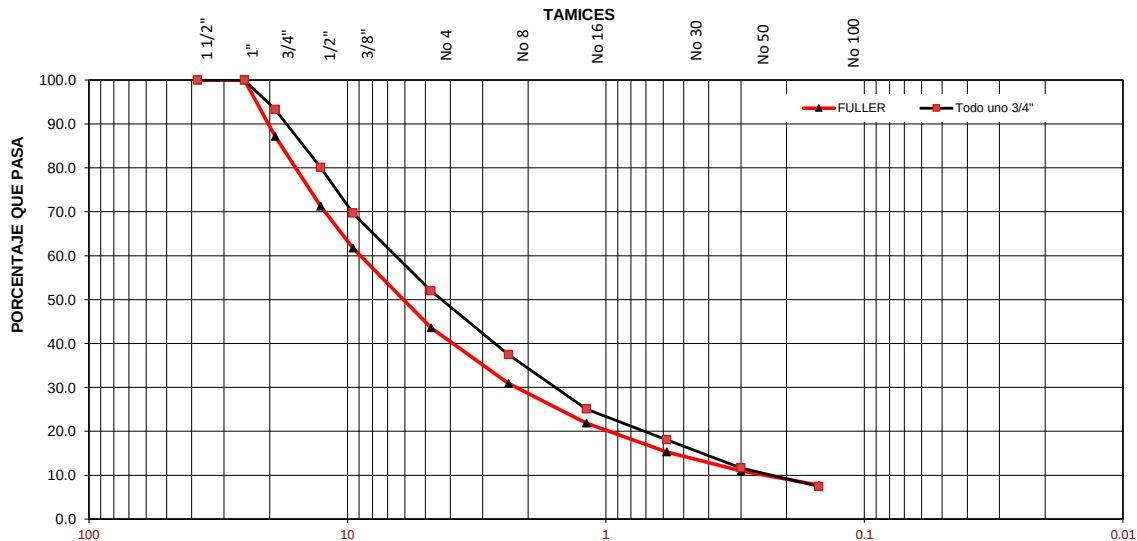
  
Alexander Robledo  
Laboratorista

  
Johan Eduardo Peña Sanchez  
Ing. Residente calidad

COMBINACION DE AGREGADOS-PARA CONCRETO HIDRAULICO  
NTC 174

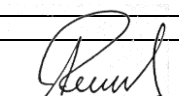
|              |                                 |
|--------------|---------------------------------|
| OBRA:        | Diseño Para Concreto Hidraulico |
| PROCEDENCIA: | Planta Las Señoritas            |
| DESCRIPCIÓN: | Material de Todo uno 3/4"       |
| FECHA:       | 24/10/2023                      |

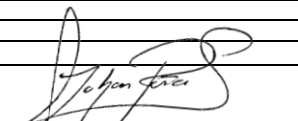
| GRADACIÓN |               |            |              |         |           |
|-----------|---------------|------------|--------------|---------|-----------|
| P1=       | 5,415.0       |            | P2=          | 5,152.6 | NORMA (%) |
| Tamiz     | Peso Retenido | % Retenido | % Reten-Acum | % Pasa  | FULLER    |
| 1 1/2"    | 0             | 0          | 0            | 100     | 100       |
| 1"        | 0             | 0          | 0            | 100     | 100       |
| 3/4"      | 362.7         | 6.7        | 6.7          | 93.3    | 87        |
| 1/2"      | 714.5         | 13.2       | 19.9         | 80.1    | 71        |
| 3/8"      | 564.2         | 10.4       | 30.3         | 69.7    | 62        |
| No. 4     | 960.8         | 17.7       | 48.1         | 51.9    | 44        |
| No. 8     | 786.4         | 14.5       | 62.6         | 37.4    | 31        |
| No. 16    | 668.7         | 12.3       | 74.9         | 25.1    | 22        |
| No. 30    | 379.5         | 7.0        | 81.9         | 18.1    | 15        |
| No. 50    | 349.5         | 6.5        | 88.4         | 11.6    | 11        |
| No. 100   | 225.1         | 4.2        | 92.5         | 7.5     | 8         |
|           |               | <b>MF</b>  | <b>2.5</b>   |         |           |
| No. 200   | 141.2         | 2.6        | 95.2         | 4.8     | 5.5       |
| Fondo     | 0.0           | 0.0        |              |         |           |
| PASA.200  | 262.4         | 4.8        | 100.0        |         |           |



OBSERVACIONES:



  
Alexander Robledo  
Laboratorista

  
Johan Eduardo Peña Sanchez  
Ing. Residente calidad

## ÍNDICE DE ALARGAMIENTO Y APLANAMIENTO DE LOS AGREGADOS PARA CARRETERAS

I.N.V. - E - 230 - 13

|              |                                        |        |            |
|--------------|----------------------------------------|--------|------------|
| OBRA :       | Control Calidad Agregados              |        |            |
| PROCEDENCIA: | Planta las Señoritas                   |        |            |
| DESCRIPCION: | Todo uno 3/4" para concreto Hidraulico | FECHA: | 6-oct-2023 |

| ÍNDICE DE ALARGAMIENTO |            |              |                               |                            |                               |               |
|------------------------|------------|--------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------|
| TAMAÑO DEL AGREGADO    |            | PESO MUESTRA | PESO MATERIAL Part. Alargadas | PORCENTAJE Part. Alargadas | % RETENIDO Gradación Original | CALCULO FINAL |
| PASA TAMIZ             | RET. TAMIZ | A (g)        | B (g)                         | C= (B/Ax100)               | D                             | E= (Cx D)     |
| 1-1/2"                 | 1"         |              |                               |                            |                               |               |
| 1"                     | 3/4"       | 1200.0       | 146.2                         | 12.2                       | 57.1                          | 696.2         |
| 3/4"                   | 1/2"       | 500.0        | 131.4                         | 26.3                       | 23.8                          | 625.7         |
| 1/2"                   | 3/8"       | 300.0        | 118.6                         | 39.5                       | 14.3                          | 564.8         |
| 3/8"                   | 1/4"       | 100.0        | 45.8                          | 45.8                       | 4.8                           | 218.1         |
| TOTAL                  |            | 2100.0       | 442.0                         | 123.8                      | 100.0                         | 2104.8        |
| ÍNDICE DE ALARGAMIENTO |            |              |                               | = TOTAL E / TOTAL D        |                               |               |
|                        |            |              |                               | 21.0 %                     |                               |               |

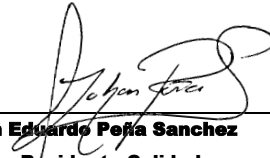
| ÍNDICE DE APLANAMIENTO |            |              |                               |                            |                               |               |
|------------------------|------------|--------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------|
| TAMAÑO DEL AGREGADO    |            | PESO MUESTRA | PESO MATERIAL Part. Aplanadas | PORCENTAJE Part. Aplanadas | % RETENIDO Gradación Original | CALCULO FINAL |
| PASA TAMIZ             | RET. TAMIZ | A (g)        | B (g)                         | C= (B/Ax100)               | D                             | E= (Cx D)     |
| 1-1/2"                 | 1"         |              |                               |                            |                               |               |
| 1"                     | 3/4"       | 1200.0       | 140.6                         | 11.7                       | 57.1                          | 669.5         |
| 3/4"                   | 1/2"       | 500.0        | 130.6                         | 26.1                       | 23.8                          | 621.9         |
| 1/2"                   | 3/8"       | 300.0        | 105.8                         | 35.3                       | 14.3                          | 503.8         |
| 3/8"                   | 1/4"       | 100.0        | 31.4                          | 31.4                       | 4.8                           | 149.5         |
| TOTAL                  |            | 2100.0       | 408.4                         | 104.5                      | 100.0                         | 1944.8        |
| ÍNDICE DE APLANAMIENTO |            |              |                               | = TOTAL E / TOTAL D        |                               |               |
|                        |            |              |                               | 19.4 %                     |                               |               |

|                |              |            |
|----------------|--------------|------------|
| ESPECIFICACIÓN | ALARGAMIENTO | 25% MÁXIMO |
|                | APLANAMIENTO | 25% MÁXIMO |

OBSERVACIONES:



  
Alexander Robledo  
Laboratorista

  
Johan Eduardo Peña Sanchez  
Ing. Residente Calidad

## ÍNDICE DE ALARGAMIENTO Y APLANAMIENTO DE LOS AGREGADOS PARA CARRETERAS

### I.N.V. - E - 230 - 13

|                     |                                        |               |             |
|---------------------|----------------------------------------|---------------|-------------|
| <b>OBRA :</b>       | Control Calidad Agregados              |               |             |
| <b>PROCEDENCIA:</b> | Planta las Señoritas                   |               |             |
| <b>DESCRIPCION:</b> | Todo uno 3/4" para concreto Hidraulico | <b>FECHA:</b> | 13-oct-2023 |

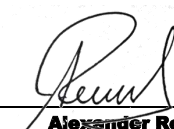
| ÍNDICE DE ALARGAMIENTO |            |              |                               |                            |                               |               |
|------------------------|------------|--------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------|
| TAMAÑO DEL AGREGADO    |            | PESO MUESTRA | PESO MATERIAL Part. Alargadas | PORCENTAJE Part. Alargadas | % RETENIDO Gradación Original | CALCULO FINAL |
| PASA TAMIZ             | RET. TAMIZ | A (g)        | B (g)                         | C= (B/Ax100)               | D                             | E= (Cx D)     |
| 1-1/2"                 | 1"         |              |                               |                            |                               |               |
| 1"                     | 3/4"       | 1200.0       | 158.6                         | 13.2                       | 57.1                          | 755.2         |
| 3/4"                   | 1/2"       | 500.0        | 141.3                         | 28.3                       | 23.8                          | 672.9         |
| 1/2"                   | 3/8"       | 300.0        | 108.2                         | 36.1                       | 14.3                          | 515.2         |
| 3/8"                   | 1/4"       | 100.0        | 31.1                          | 31.1                       | 4.8                           | 148.1         |
| TOTAL                  |            | 2100.0       | 439.2                         | 108.6                      | 100.0                         | 2091.4        |
| ÍNDICE DE ALARGAMIENTO |            |              |                               | = TOTAL E / TOTAL D        |                               |               |
|                        |            |              |                               | 20.9 %                     |                               |               |

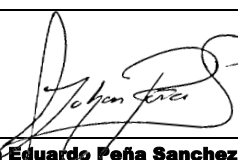
| ÍNDICE DE APLANAMIENTO |            |              |                               |                            |                               |               |
|------------------------|------------|--------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------|
| TAMAÑO DEL AGREGADO    |            | PESO MUESTRA | PESO MATERIAL Part. Aplanadas | PORCENTAJE Part. Aplanadas | % RETENIDO Gradación Original | CALCULO FINAL |
| PASA TAMIZ             | RET. TAMIZ | A (g)        | B (g)                         | C= (B/Ax100)               | D                             | E= (Cx D)     |
| 1-1/2"                 | 1"         |              |                               |                            |                               |               |
| 1"                     | 3/4"       | 1200.0       | 140.7                         | 11.7                       | 57.1                          | 670.0         |
| 3/4"                   | 1/2"       | 500.0        | 136.6                         | 27.3                       | 23.8                          | 650.5         |
| 1/2"                   | 3/8"       | 300.0        | 94.8                          | 31.6                       | 14.3                          | 451.4         |
| 3/8"                   | 1/4"       | 100.0        | 33.7                          | 33.7                       | 4.8                           | 160.5         |
| TOTAL                  |            | 2100.0       | 405.8                         | 104.3                      | 100.0                         | 1932.4        |
| ÍNDICE DE APLANAMIENTO |            |              |                               | = TOTAL E / TOTAL D        |                               |               |
|                        |            |              |                               | 19.3 %                     |                               |               |

|                |              |            |
|----------------|--------------|------------|
| ESPECIFICACIÓN | ALARGAMIENTO | 25% MÁXIMO |
|                | APLANAMIENTO | 25% MÁXIMO |

OBSERVACIONES:



  
Alexander Robledo  
Laboratorista

  
Johan Eduardo Peña Sanchez  
Ing. Residente Calidad

## ÍNDICE DE ALARGAMIENTO Y APLANAMIENTO DE LOS AGREGADOS PARA CARRETERAS

### I.N.V. - E - 230 - 13

|                     |                                        |               |             |
|---------------------|----------------------------------------|---------------|-------------|
| <b>OBRA :</b>       | Control Calidad Agregados              |               |             |
| <b>PROCEDENCIA:</b> | Planta las Señoritas                   |               |             |
| <b>DESCRIPCION:</b> | Todo uno 3/4" para concreto Hidraulico | <b>FECHA:</b> | 20-oct-2023 |

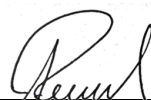
| ÍNDICE DE ALARGAMIENTO |            |              |                               |                            |                               |               |
|------------------------|------------|--------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------|
| TAMAÑO DEL AGREGADO    |            | PESO MUESTRA | PESO MATERIAL Part. Alargadas | PORCENTAJE Part. Alargadas | % RETENIDO Gradación Original | CALCULO FINAL |
| PASA TAMIZ             | RET. TAMIZ | A (g)        | B (g)                         | C= (B/Ax100)               | D                             | E= (Cx D)     |
| 1-1/2"                 | 1"         |              |                               |                            |                               |               |
| 1"                     | 3/4"       | 1200.0       | 162.3                         | 13.5                       | 57.1                          | 772.9         |
| 3/4"                   | 1/2"       | 500.0        | 158.1                         | 31.6                       | 23.8                          | 752.9         |
| 1/2"                   | 3/8"       | 300.0        | 103.8                         | 34.6                       | 14.3                          | 494.3         |
| 3/8"                   | 1/4"       | 100.0        | 33.5                          | 33.5                       | 4.8                           | 159.5         |
| TOTAL                  |            | 2100.0       | 457.7                         | 113.2                      | 100.0                         | 2179.5        |
| ÍNDICE DE ALARGAMIENTO |            |              |                               | = TOTAL E / TOTAL D        |                               |               |
|                        |            |              |                               | 21.8 %                     |                               |               |

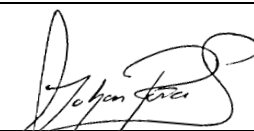
| ÍNDICE DE APLANAMIENTO |            |              |                               |                            |                               |               |
|------------------------|------------|--------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------|
| TAMAÑO DEL AGREGADO    |            | PESO MUESTRA | PESO MATERIAL Part. Aplanadas | PORCENTAJE Part. Aplanadas | % RETENIDO Gradación Original | CALCULO FINAL |
| PASA TAMIZ             | RET. TAMIZ | A (g)        | B (g)                         | C= (B/Ax100)               | D                             | E= (Cx D)     |
| 1-1/2"                 | 1"         |              |                               |                            |                               |               |
| 1"                     | 3/4"       | 1200.0       | 142.3                         | 11.9                       | 57.1                          | 677.6         |
| 3/4"                   | 1/2"       | 500.0        | 135.7                         | 27.1                       | 23.8                          | 646.2         |
| 1/2"                   | 3/8"       | 300.0        | 101.6                         | 33.9                       | 14.3                          | 483.8         |
| 3/8"                   | 1/4"       | 100.0        | 31.5                          | 31.5                       | 4.8                           | 150.0         |
| TOTAL                  |            | 2100.0       | 411.1                         | 104.4                      | 100.0                         | 1957.6        |
| ÍNDICE DE APLANAMIENTO |            |              |                               | = TOTAL E / TOTAL D        |                               |               |
|                        |            |              |                               | 19.6 %                     |                               |               |

|                |              |            |
|----------------|--------------|------------|
| ESPECIFICACIÓN | ALARGAMIENTO | 25% MÁXIMO |
|                | APLANAMIENTO | 25% MÁXIMO |

OBSERVACIONES:



  
Alexander Robledo  
Laboratorista

  
Johan Eduardo Peña Sanchez  
Ing. Residente Calidad

## ÍNDICE DE ALARGAMIENTO Y APLANAMIENTO DE LOS AGREGADOS PARA CARRETERAS

### I.N.V. - E - 230 - 13

|                     |                                        |               |             |
|---------------------|----------------------------------------|---------------|-------------|
| <b>OBRA :</b>       | Control Calidad Agregados              |               |             |
| <b>PROCEDENCIA:</b> | Planta las Señoritas                   |               |             |
| <b>DESCRIPCION:</b> | Todo uno 3/4" para concreto Hidraulico | <b>FECHA:</b> | 24-oct-2023 |

| ÍNDICE DE ALARGAMIENTO |            |              |                               |                            |                               |               |
|------------------------|------------|--------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------|
| TAMAÑO DEL AGREGADO    |            | PESO MUESTRA | PESO MATERIAL Part. Alargadas | PORCENTAJE Part. Alargadas | % RETENIDO Gradación Original | CALCULO FINAL |
| PASA TAMIZ             | RET. TAMIZ | A (g)        | B (g)                         | C= (B/Ax100)               | D                             | E= (Cx D)     |
| 1-1/2"                 | 1"         |              |                               |                            |                               |               |
| 1"                     | 3/4"       | 1200.0       | 166.3                         | 13.9                       | 57.1                          | 791.9         |
| 3/4"                   | 1/2"       | 500.0        | 133.4                         | 26.7                       | 23.8                          | 635.2         |
| 1/2"                   | 3/8"       | 300.0        | 105.2                         | 35.1                       | 14.3                          | 501.0         |
| 3/8"                   | 1/4"       | 100.0        | 32.1                          | 32.1                       | 4.8                           | 152.9         |
| TOTAL                  |            | 2100.0       | 437.0                         | 107.7                      | 100.0                         | 2081.0        |
| ÍNDICE DE ALARGAMIENTO |            |              |                               | = TOTAL E / TOTAL D        |                               |               |
|                        |            |              |                               | 20.8 %                     |                               |               |

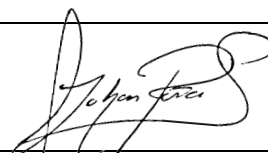
| ÍNDICE DE APLANAMIENTO |            |              |                               |                            |                               |               |
|------------------------|------------|--------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------|
| TAMAÑO DEL AGREGADO    |            | PESO MUESTRA | PESO MATERIAL Part. Aplanadas | PORCENTAJE Part. Aplanadas | % RETENIDO Gradación Original | CALCULO FINAL |
| PASA TAMIZ             | RET. TAMIZ | A (g)        | B (g)                         | C= (B/Ax100)               | D                             | E= (Cx D)     |
| 1-1/2"                 | 1"         |              |                               |                            |                               |               |
| 1"                     | 3/4"       | 1200.0       | 138.2                         | 11.5                       | 57.1                          | 658.1         |
| 3/4"                   | 1/2"       | 500.0        | 127.8                         | 25.6                       | 23.8                          | 608.6         |
| 1/2"                   | 3/8"       | 300.0        | 120.6                         | 40.2                       | 14.3                          | 574.3         |
| 3/8"                   | 1/4"       | 100.0        | 31.4                          | 31.4                       | 4.8                           | 149.5         |
| TOTAL                  |            | 2100.0       | 418                           | 108.7                      | 100.0                         | 1990.5        |
| ÍNDICE DE APLANAMIENTO |            |              |                               | = TOTAL E / TOTAL D        |                               |               |
|                        |            |              |                               | 19.9 %                     |                               |               |

|                |              |            |
|----------------|--------------|------------|
| ESPECIFICACIÓN | ALARGAMIENTO | 25% MÁXIMO |
|                | APLANAMIENTO | 25% MÁXIMO |

OBSERVACIONES:




**Alexander Robledo**  
Laboratorista



**Johan Eduardo Peña Sanchez**  
Ing. Residente Calidad

**DETERMINACIÓN DE TERRONES DE ARCILLA Y PARTÍCULAS DELEZNABLES EN LOS AGREGADOS**  
I.N.V. E – 211 – 13

|                         |                                        |
|-------------------------|----------------------------------------|
| <b>OBRA:</b>            | Control de Calidad de Agregados        |
| <b>MUESTRA:</b>         | Todo uno 3/4" para concreto Hidraulico |
| <b>FUENTE:</b>          | Planta las Señoritas                   |
| <b>FECHA DE ENSAYO:</b> | 13-oct.-23                             |

| FRACCIÓN GRUESA     |                     |                        |                             |                                   |                   |                       |
|---------------------|---------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------|-----------------------|
| Fracción            |                     | Gradación Original (%) | Peso Fracción Ensayada (Gr) | Peso Retenido después Ensayo (Gr) | Pérdida Total (%) | Pérdida Corregida (%) |
| Pasa                | Retiene             |                        |                             |                                   |                   |                       |
| 37.5 mm<br>(1 1/2") | 19 mm<br>(3/4")     | 6.2                    | 3000                        | 2993.1                            | 0.23              | 0.01                  |
| 19 mm<br>(3/4")     | 9.51 mm<br>(3/8")   | 9.4                    | 2000                        | 1993.3                            | 0.34              | 0.03                  |
| 9.51 mm<br>(3/8")   | 4.76 mm<br>(No. 4)  | 17.4                   | 1000                        | 993.6                             | 0.64              | 0.11                  |
| <b>TOTALES</b>      |                     |                        |                             |                                   |                   | <b>0.16</b>           |
| FRACCIÓN FINA       |                     |                        |                             |                                   |                   |                       |
| Fracción            |                     | Gradación Original (%) | Peso Fracción Ensayada (Gr) | Peso Retenido después Ensayo (Gr) | Pérdida Total (%) | Pérdida Corregida (%) |
| Pasa                | Retiene             |                        |                             |                                   |                   |                       |
| 4.76 mm<br>(No. 4)  | 1.19 mm<br>(No. 16) | 10.0                   | 300                         | 294.5                             | 1.83              | 0.18                  |
| <b>TOTALES</b>      |                     | <b>10.0</b>            | <b>300.0</b>                | <b>294.5</b>                      | <b>1.8</b>        | <b>0.18</b>           |

$$p = \frac{M - R}{M}$$



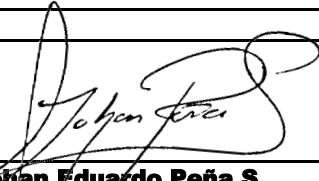
**p =** Porcentaje de terrones de arcilla y de partículas deleznable.

**M =** Masa de la muestra de ensayo. Para los agregados finos, corresponde a la masa de la porción más gruesa que el tamiz de 1.18 mm (No.16), como se describe en la Sección 4.3. Para los agregados gruesos, corresponde a la masa de la fracción respectiva, y

**R =** Masa de las partículas retenidas sobre el tamiz designado, determinada de acuerdo con la Sección 5.2.

| REQUISITO NORMA INVÍAS/13 |                                    |         | OBSERVACIONES: |
|---------------------------|------------------------------------|---------|----------------|
| MATERIAL                  | Partículas de Arcilla y deleznales |         |                |
|                           | Finos                              | Gruesos |                |
| Concretos                 | ≤1%                                | ≤ 0,25% |                |

  
**ALEXANDER ROBLEDO**  
Laboratorista

  
**Johan Eduardo Peña S**  
Ing. Residente Calidad

|                     |                                        |                |              |
|---------------------|----------------------------------------|----------------|--------------|
| <b>OBRA :</b>       | Control de Calidad Agregados           |                |              |
| <b>DESCRIPCION:</b> | Todo uno 3/4" para concreto Hidraulico |                |              |
| <b>FUENTE :</b>     | Planta las Señoritas                   | <b>FECHA :</b> | 13-oct.-2023 |
| <b>PROCEDENCIA:</b> | Planta las Señoritas                   |                |              |

| PRUEBA N°                                                         | 1          | 2           | 3 | 4 |
|-------------------------------------------------------------------|------------|-------------|---|---|
| Gradación usada                                                   | B          | B           |   |   |
| N° de Esferas                                                     | 11         | 11          |   |   |
| N° de Revoluciones                                                | 100        | 500         |   |   |
| Pa : Peso muestra seca antes de ensayo, grs                       | 5000       | 5000        |   |   |
| Pb : Peso muestra seca después de ensayo y lavado por tamiz N° 12 | 4839       | 3948        |   |   |
| Pa-Pb: Perdida                                                    | 161        | 1052        |   |   |
| % desgaste: (Pa - Pb)/Pa * 100                                    | <b>3.2</b> | <b>21.0</b> |   |   |

| TAMANOS            |       |                   |       | Peso y granulometrias de la muestra para ensayo ( g ) |           |           |           |             |            |            |
|--------------------|-------|-------------------|-------|-------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------|------------|------------|
| Pasa tamiz         |       | Retenido en tamiz |       |                                                       |           |           |           |             |            |            |
| mm                 | (alt) | mm                | (alt) | A                                                     | B         | C         | D         | 1           | 2          | 3          |
| 75                 | 3,0"  | 62.5              | 2,½"  |                                                       |           |           |           | 2500 ± 50   |            |            |
| 62.5               | 2,½"  | 50                | 2,0"  |                                                       |           |           |           | 2500 ± 50   |            |            |
| 50                 | 2,0"  | 37.5              | 1,½"  |                                                       |           |           |           | 5000 ± 50   | 5000 ± 50  |            |
| 37.5               | 1,½"  | 25                | 1,0"  | 1250 ± 25                                             |           |           |           |             | 5000 ± 25  | 5000 ± 25  |
| 25                 | 1,0"  | 19                | ¾"    | 1250 ± 25                                             |           |           |           |             |            | 5000 ± 25  |
| 19                 | ¾"    | 12.5              | ½"    | 1250 ± 10                                             | 2500 ± 10 |           |           |             |            |            |
| 12.5               | ½"    | 9.5               | ⅜"    | 1250 ± 10                                             | 2500 ± 10 |           |           |             |            |            |
| 9.5                | ⅜"    | 6.3               | 1/4"  |                                                       |           | 2500 ± 10 |           |             |            |            |
| 6.3                | 1/4"  | 4.75              | Nº 4  |                                                       |           | 2500 ± 10 |           |             |            |            |
| 4.75               | Nº 4  | 2.36              | Nº 8  |                                                       |           |           | 5000 ± 10 |             |            |            |
| Totales            |       |                   |       | 5000 ± 10                                             | 5000 ± 10 | 5000 ± 10 | 5000 ± 10 | 10000 ± 100 | 10000 ± 75 | 10000 ± 50 |
| Nº de Esferas      |       |                   |       | 12                                                    | 11        | 8         | 6         | 12          | 12         | 12         |
| Nº de Revoluciones |       |                   |       | 500                                                   | 500       | 500       | 500       | 1000        | 1000       | 1000       |

|                                               |                                               |                                               |                           |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|
| <b>ESPECIFICACION</b><br>Norma INV-13 ART.400 | <b>MDC,</b> Base < 35%<br>Rodadura < 25%      | <b>ESPECIFICACION</b><br>Norma INV-13 ART.637 | Material Filtrante ≤ 40%  |
| <b>ESPECIFICACION</b><br>Norma INV-13 ART.300 | Base Granular ≤ 35%<br>Subbase Granular ≤ 50% | <b>ESPECIFICACION</b><br>Norma INV-13 ART.630 | Concreto Hidráulico < 40% |

**OBSERVACIONES:**

**ALEXANDER ROBLEDO C**  
Laboratorista



**JOHAN EDUARDO PEÑA S**  
Ing.Residente Calidad

**SANIDAD AGREGADOS FRENTE A ACCIÓN DE SOLUCIONES DE SULFATO DE SODIO Y MAGNESIO  
NORMA INV E-220/13**

|                 |                              |                         |           |
|-----------------|------------------------------|-------------------------|-----------|
| <b>OBRA:</b>    | Control Calidad de Agregados | <b>No. DE CICLOS:</b>   | 5 (Cinco) |
| <b>MUESTRA:</b> | Agregados para concreto      | <b>TOMA MUESTRA:</b>    | 13-oct-23 |
| <b>FUENTE:</b>  | Planta las Señoritas         | <b>FECHA DE ENSAYO:</b> | 18-oct-23 |

| FRACCION GRUESA     |                     |                        |                                |               |                                         |                   |                       |                |
|---------------------|---------------------|------------------------|--------------------------------|---------------|-----------------------------------------|-------------------|-----------------------|----------------|
| Fracción            |                     | Gradación Original (%) | Peso Fracción<br>Ensayada (Gr) | N° Partículas | Peso Retenido<br>después<br>Ensayo (Gr) | Pérdida Total (%) | Pérdida Corregida (%) | No. Partículas |
| Pasa                | Retiene             |                        |                                |               |                                         |                   |                       |                |
| 50.8 mm<br>(2 1/2") | 37.5 mm<br>(1 1/2") |                        |                                |               |                                         |                   |                       |                |
| 37.5 mm<br>(1 1/2") | 19 mm<br>(3/4")     | 53.6                   | 1500                           |               | 1442.8                                  | 3.81              | 2.04                  |                |
| 19 mm<br>(3/4")     | 9.51 mm<br>(3/8")   | 35.7                   | 1000                           |               | 958.4                                   | 4.16              | 1.49                  |                |
| 9.51 mm<br>(3/8")   | 4.76 mm<br>(No. 4)  | 10.7                   | 300                            |               | 278.3                                   | 7.23              | 0.77                  |                |
| <b>TOTALES</b>      |                     | <b>100.0</b>           | <b>2800.0</b>                  |               | <b>2679.5</b>                           | <b>15.21</b>      | <b>4.30</b>           |                |

| FRACCION FINA        |                      |                        |                                |                |                                         |                   |                       |                |
|----------------------|----------------------|------------------------|--------------------------------|----------------|-----------------------------------------|-------------------|-----------------------|----------------|
| Fracción             |                      | Gradación Original (%) | Peso Fracción<br>Ensayada (Gr) | N°. Partículas | Peso Retenido<br>después<br>Ensayo (Gr) | Pérdida Total (%) | Pérdida Corregida (%) | No. Partículas |
| Pasa                 | Retiene              |                        |                                |                |                                         |                   |                       |                |
| 9.51 mm<br>(3/8")    | 4.76 mm<br>(No. 4)   |                        |                                |                |                                         |                   |                       |                |
| 4.76 mm<br>(No. 4)   | 2.38 mm<br>(No. 8)   | 25.0                   | 100                            |                | 91.3                                    | 8.70              | 2.18                  |                |
| 2.38 mm<br>(No. 8)   | 1.19 mm<br>(No. 16)  | 25.0                   | 100                            |                | 90.8                                    | 9.20              | 2.30                  |                |
| 1.19 mm<br>(No. 16)  | 0.595 mm<br>(No. 30) | 25.0                   | 100                            |                | 92.4                                    | 7.60              | 1.90                  |                |
| 0.595 mm<br>(No. 30) | 0.297 mm<br>(No. 50) | 25.0                   | 100                            |                | 92.0                                    | 8.00              | 2.00                  |                |
| <b>TOTALES</b>       |                      | <b>100.0</b>           | <b>400.0</b>                   |                | <b>366.5</b>                            | <b>33.50</b>      | <b>8.38</b>           |                |

| REQUISITO NORMA INVÍAS/13     |                     |                     |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| 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      |                     | 18% máx             |
| Agregado Fino para Concreto   | <b>10% máx</b>      | 15% máx             |
| Agregado Grueso para Concreto | 12% máx             | 18% máx             |



**OBSERVACIONES:**

Se empleo el Sulfato de Sodio

**ALEXANDER ROBLEDO C**  
Laboratorista

**JOHAN EDUARDO PEÑA S**  
Ing. Rseidente Calidad



INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE LOS SUELOS  
I.N.V. E – 125 – 126 - 13

|                 |                                            |            |   |
|-----------------|--------------------------------------------|------------|---|
| OBRA :          | Control Calidad de Agregados               |            |   |
| DESCRIPCIÓN:    | Fraccion fina todo uno 3/4" Para concretos |            |   |
| PROCEDENCIA:    | Planta las Señoritas                       | Muestra No | 1 |
| Fecha de Ensayo | 6 de octubre de 2023                       | Módulo     |   |

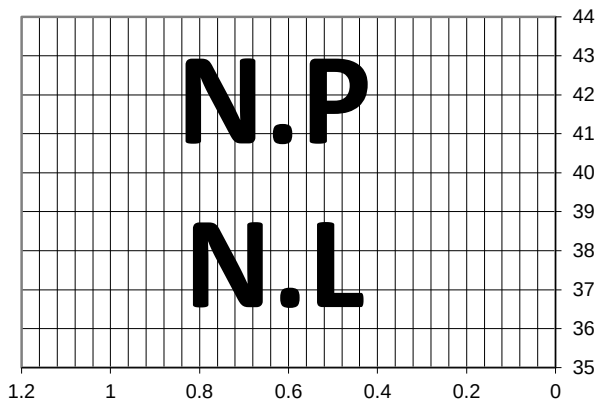
DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS

|                            |           |   |   |
|----------------------------|-----------|---|---|
|                            | 1         | 2 | 3 |
| Golpes                     | <b>NL</b> |   |   |
| Peso tara                  |           |   |   |
| Peso tara +material húmedo |           |   |   |
| Peso tara +material seca   |           |   |   |
| Peso del agua              |           |   |   |
| Peso material seco         |           |   |   |
| % de humedad               |           |   |   |

DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLÁSTICO DE LOS SUELOS

|                            |           |   |
|----------------------------|-----------|---|
|                            | 4         | 5 |
| Peso tara                  | <b>NP</b> |   |
| Peso tara +material húmedo |           |   |
| Peso tara +material seca   |           |   |
| Peso del agua              |           |   |
| Peso material seco         |           |   |
| % de humedad               |           |   |

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS



Limite liquido (LL) % 0.0

Limite Plástico (LP) % 0.0

Índice de plasticidad (IP) % NP

OBSERVACIONES:

ESPECIFICACION 0

ELABORÓ

**Alexander Robledo**  
Laboratorista



REVISÓ

**Johan Eduardo Peña S**  
Ing. Residente Calidad



INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE LOS SUELOS  
I.N.V. E – 125 – 126 - 13

|                 |                                            |            |   |
|-----------------|--------------------------------------------|------------|---|
| OBRA :          | Control Calidad de Agregados               |            |   |
| DESCRIPCIÓN:    | Fraccion fina todo uno 3/4" Para concretos |            |   |
| PROCEDENCIA:    | Planta las Señoritas                       | Muestra No | 1 |
| Fecha de Ensayo | 13 de octubre de 2023                      | Módulo     |   |

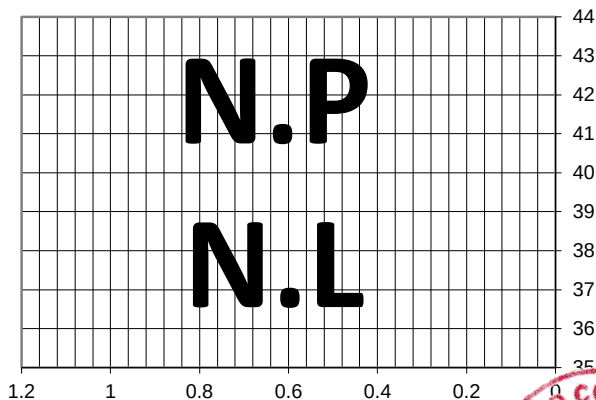
DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS

|                            |           |   |   |
|----------------------------|-----------|---|---|
|                            | 1         | 2 | 3 |
| Golpes                     | <b>NL</b> |   |   |
| Peso tara                  |           |   |   |
| Peso tara +material húmedo |           |   |   |
| Peso tara +material seca   |           |   |   |
| Peso del agua              |           |   |   |
| Peso material seco         |           |   |   |
| % de humedad               |           |   |   |

DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLÁSTICO DE LOS SUELOS

|                            |           |   |
|----------------------------|-----------|---|
|                            | 4         | 5 |
| Peso tara                  | <b>NP</b> |   |
| Peso tara +material húmedo |           |   |
| Peso tara +material seca   |           |   |
| Peso del agua              |           |   |
| Peso material seco         |           |   |
| % de humedad               |           |   |

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS



Limite liquido (LL) % 0.0

Limite Plástico (LP) % 0.0

Índice de plasticidad (IP) % NP

OBSERVACIONES:

ESPECIFICACION 0

ELABORÓ

**Alexander Robledo**  
Laboratorista

REVISÓ

**Johan Eduardo Peña S**  
Ing. Residente Calidad





INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE LOS SUELOS  
I.N.V. E – 125 – 126 - 13

|                 |                                            |            |   |
|-----------------|--------------------------------------------|------------|---|
| OBRA :          | Control Calidad de Agregados               |            |   |
| DESCRIPCIÓN:    | Fraccion fina todo uno 3/4" Para concretos |            |   |
| PROCEDENCIA:    | Planta las Señoritas                       | Muestra No | 1 |
| Fecha de Ensayo | 20 de octubre de 2023                      | Módulo     |   |

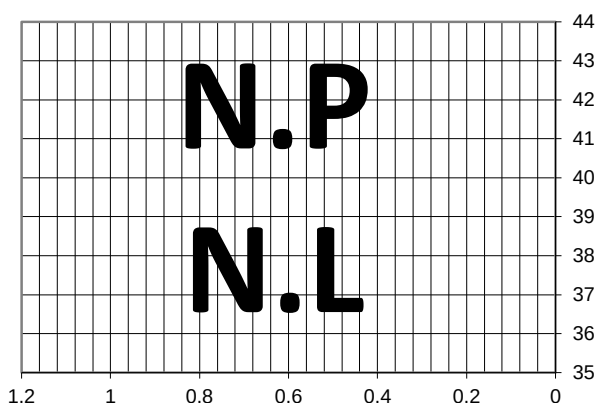
DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS

|                            |           |   |   |
|----------------------------|-----------|---|---|
|                            | 1         | 2 | 3 |
| Golpes                     | <b>NL</b> |   |   |
| Peso tara                  |           |   |   |
| Peso tara +material húmedo |           |   |   |
| Peso tara +material seca   |           |   |   |
| Peso del agua              |           |   |   |
| Peso material seco         |           |   |   |
| % de humedad               |           |   |   |

DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLÁSTICO DE LOS SUELOS

|                            |           |   |
|----------------------------|-----------|---|
|                            | 4         | 5 |
| Peso tara                  | <b>NP</b> |   |
| Peso tara +material húmedo |           |   |
| Peso tara +material seca   |           |   |
| Peso del agua              |           |   |
| Peso material seco         |           |   |
| % de humedad               |           |   |

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS



Limite liquido (LL) % 0.0

Limite Plástico (LP) % 0.0

Índice de plasticidad (IP) % NP



OBSERVACIONES:

ESPECIFICACION 0

ELABORÓ

**Alexander Robledo**  
Laboratorista

REVISÓ

**Johan Eduardo Peña S**  
Ing. Residente Calidad



INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE LOS SUELOS  
I.N.V. E – 125 – 126 - 13

|                 |                                            |            |   |
|-----------------|--------------------------------------------|------------|---|
| OBRA :          | Control Calidad de Agregados               |            |   |
| DESCRIPCIÓN:    | Fraccion fina todo uno 3/4" Para concretos |            |   |
| PROCEDENCIA:    | Planta las Señoritas                       | Muestra No | 1 |
| Fecha de Ensayo | 24 de octubre de 2023                      | Módulo     |   |

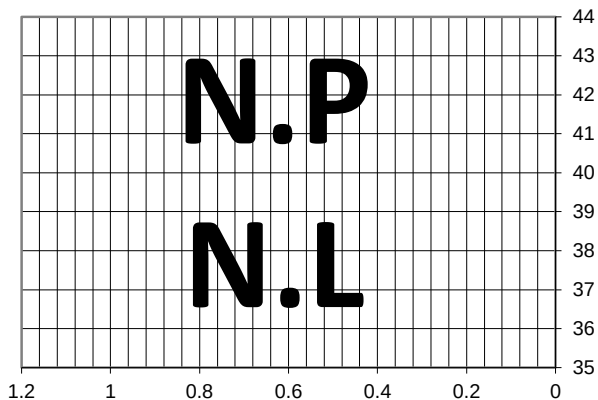
DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS

|                            |           |   |   |
|----------------------------|-----------|---|---|
|                            | 1         | 2 | 3 |
| Golpes                     | <b>NL</b> |   |   |
| Peso tara                  |           |   |   |
| Peso tara +material húmedo |           |   |   |
| Peso tara +material seca   |           |   |   |
| Peso del agua              |           |   |   |
| Peso material seco         |           |   |   |
| % de humedad               |           |   |   |

DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLÁSTICO DE LOS SUELOS

|                            |           |   |
|----------------------------|-----------|---|
|                            | 4         | 5 |
| Peso tara                  | <b>NP</b> |   |
| Peso tara +material húmedo |           |   |
| Peso tara +material seca   |           |   |
| Peso del agua              |           |   |
| Peso material seco         |           |   |
| % de humedad               |           |   |

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS



|                            |   |     |
|----------------------------|---|-----|
| Limite liquido (LL)        | % | 0.0 |
| Limite Plástico (LP)       | % | 0.0 |
| Índice de plasticidad (IP) | % | NP  |

OBSERVACIONES:

ESPECIFICACION 0

ELABORÓ

Alexander Robledo  
Laborista

REVISÓ

Johan Eduardo Peña S  
Ing. Residente Calidad

## CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ (Nº-200) EN LOS AGREGADOS

I.N.V. E – 214 – 13

|                 |                                                      |               |            |
|-----------------|------------------------------------------------------|---------------|------------|
| <b>OBRA:</b>    | Control Calidad de Agregados                         |               |            |
| <b>MUESTRA:</b> | Fracción fina todo uno 3/4" Para concreto Hidraulico |               |            |
| <b>FUENTE:</b>  | Planta las Señoritas                                 | <b>FECHA:</b> | 6-oct-2023 |

| FRACCION DE ENSAYO |                     |                                       |                                                         |                              |                                |
|--------------------|---------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Fracción           |                     | Masa original de la muestra seca (Gr) | Masa original de la muestra seca despues de lavada (Gr) | Perdida material lavado (Gr) | % Perdida total pasa tamiz 200 |
| Pasa               | Retiene             |                                       |                                                         |                              |                                |
| 38 mm<br>(1 1/2")  | 19 mm<br>(3/4")     |                                       |                                                         |                              |                                |
| 19 mm<br>(3/4")    | 9.51 mm<br>(3/8")   |                                       |                                                         |                              |                                |
| 1,18 mm<br>(Nº 16) | 4.76 mm<br>(No.200) | 4458.00                               | 4247.4                                                  | 210.60                       | 4.7                            |
| <b>TOTALES</b>     |                     | <b>4458.00</b>                        | <b>4247.4</b>                                           |                              | <b>4.7</b>                     |

$$A = \frac{B - C}{B}$$

**B**

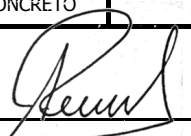
**A =** porcentaje de material fino que pasa tamiz Nº 200 por lavado,

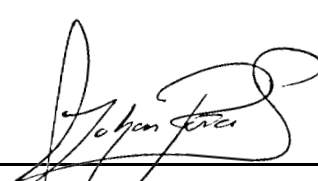
**B =** masa original de la muestra seca en gramos,

**C =** masa de la muestra seca, despues de lavada en gramos,



| REQUISITOS NORMA INVIAS / 13 |           |
|------------------------------|-----------|
| MATERIAL                     | RESULTADO |
| AGREGADO PARA CONCRETO       | 5% MAX    |

  
**Alexander Róbledo**  
Laboratorista

  
**Johan Eduardo Peña S**  
Ing. Residente Calidad

## CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ (Nº-200) EN LOS AGREGADOS

I.N.V. E – 214 – 13

|                 |                                                      |               |             |
|-----------------|------------------------------------------------------|---------------|-------------|
| <b>OBRA:</b>    | Control Calidad de Agregados                         |               |             |
| <b>MUESTRA:</b> | Fracción fina todo uno 3/4" Para concreto Hidraulico |               |             |
| <b>FUENTE:</b>  | Planta las Señoritas                                 | <b>FECHA:</b> | 13-oct-2023 |

| FRACCION DE ENSAYO |                     |                                       |                                                         |                              |                                |
|--------------------|---------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Fracción           |                     | Masa original de la muestra seca (Gr) | Masa original de la muestra seca despues de lavada (Gr) | Perdida material lavado (Gr) | % Perdida total pasa tamiz 200 |
| Pasa               | Retiene             |                                       |                                                         |                              |                                |
| 38 mm<br>(1 1/2")  | 19 mm<br>(3/4")     |                                       |                                                         |                              |                                |
| 19 mm<br>(3/4")    | 9.51 mm<br>(3/8")   |                                       |                                                         |                              |                                |
| 1,18 mm<br>(Nº 16) | 4.76 mm<br>(No.200) | 5206.10                               | 4998.5                                                  | 207.60                       | 4.0                            |
| <b>TOTALES</b>     |                     | <b>5206.10</b>                        | <b>4998.5</b>                                           |                              | <b>4.0</b>                     |

$$A = \frac{B - C}{B}$$

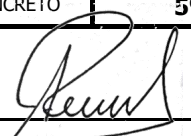
**A** = porcentaje de material fino que pasa tamiz Nº 200 por lavado,

**B** = masa original de la muestra seca en gramos,

**C** = masa de la muestra seca, despues de lavada en gramos,



| REQUISITOS NORMA INVIAS / 13 |           |
|------------------------------|-----------|
| MATERIAL                     | RESULTADO |
| AGREGADO PARA CONCRETO       | 5% MAX    |

  
**Alexander Robledo**  
Laboratorista

  
**Johan Eduardo Peña S**  
Ing. Residente Calidad

## CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ (Nº-200) EN LOS AGREGADOS

I.N.V. E – 214 – 13

|                 |                                                      |               |             |
|-----------------|------------------------------------------------------|---------------|-------------|
| <b>OBRA:</b>    | Control Calidad de Agregados                         |               |             |
| <b>MUESTRA:</b> | Fracción fina todo uno 3/4" Para concreto Hidraulico |               |             |
| <b>FUENTE:</b>  | Planta las Señoritas                                 | <b>FECHA:</b> | 20-oct-2023 |

| FRACCION DE ENSAYO |                     |                                       |                                                         |                              |                                |
|--------------------|---------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Fracción           |                     | Masa original de la muestra seca (Gr) | Masa original de la muestra seca despues de lavada (Gr) | Perdida material lavado (Gr) | % Perdida total pasa tamiz 200 |
| Pasa               | Retiene             |                                       |                                                         |                              |                                |
| 38 mm<br>(1 1/2")  | 19 mm<br>(3/4")     |                                       |                                                         |                              |                                |
| 19 mm<br>(3/4")    | 9.51 mm<br>(3/8")   |                                       |                                                         |                              |                                |
| 1,18 mm<br>(Nº 16) | 4.76 mm<br>(No.200) | 5110.60                               | 4854                                                    | 256.60                       | 5.0                            |
| <b>TOTALES</b>     |                     | <b>5110.60</b>                        | <b>4854.0</b>                                           |                              | <b>5.0</b>                     |

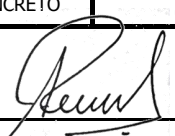
$$A = \frac{B - C}{B}$$

**A** = porcentaje de material fino que pasa tamiz Nº 200 por lavado,

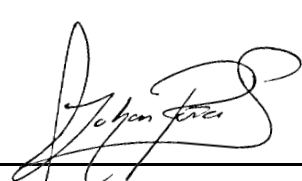
**B** = masa original de la muestra seca en gramos,

**C** = masa de la muestra seca, despues de lavada en gramos,

| REQUISITOS NORMA INVIAS / 13 |           |
|------------------------------|-----------|
| MATERIAL                     | RESULTADO |
| AGREGADO PARA CONCRETO       | 5% MAX    |

  
**Alexander Robledo**  
Laboratorista



  
**Johan Eduardo Peña S**  
Ing. Residente Calidad

## CANTIDAD DE MATERIAL FINO QUE PASA TAMIZ (Nº-200) EN LOS AGREGADOS

I.N.V. E – 214 – 13

|                 |                                                      |               |             |
|-----------------|------------------------------------------------------|---------------|-------------|
| <b>OBRA:</b>    | Control Calidad de Agregados                         |               |             |
| <b>MUESTRA:</b> | Fracción fina todo uno 3/4" Para concreto Hidraulico |               |             |
| <b>FUENTE:</b>  | Planta las Señoritas                                 | <b>FECHA:</b> | 24-oct-2023 |

| FRACCION DE ENSAYO |                     |                                       |                                                         |                              |                                |
|--------------------|---------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Fracción           |                     | Masa original de la muestra seca (Gr) | Masa original de la muestra seca despues de lavada (Gr) | Perdida material lavado (Gr) | % Perdida total pasa tamiz 200 |
| Pasa               | Retiene             |                                       |                                                         |                              |                                |
| 38 mm<br>(1 1/2")  | 19 mm<br>(3/4")     |                                       |                                                         |                              |                                |
| 19 mm<br>(3/4")    | 9.51 mm<br>(3/8")   |                                       |                                                         |                              |                                |
| 1,18 mm<br>(Nº 16) | 4.76 mm<br>(No.200) | 5415.00                               | 5152.6                                                  | 262.40                       | 4.8                            |
| <b>TOTALES</b>     |                     | <b>5415.00</b>                        | <b>5152.6</b>                                           |                              | <b>4.8</b>                     |

$$A = \frac{B - C}{B}$$

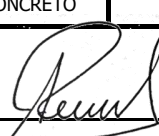
**A =** porcentaje de material fino que pasa tamiz Nº 200 por lavado,

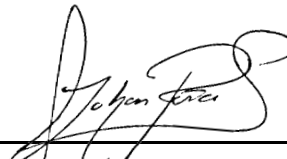
**B =** masa original de la muestra seca en gramos,

**C =** masa de la muestra seca, despues de lavada en gramos,

| REQUISITOS NORMA INVIAS / 13 |           |
|------------------------------|-----------|
| MATERIAL                     | RESULTADO |
| AGREGADO PARA CONCRETO       | 5% MAX    |



  
**Alexander Robledo**  
Laboratorista

  
**Johan Eduardo Peña S**  
Ing. Residente Calidad

## ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA

### I.N.V. E - 133-13

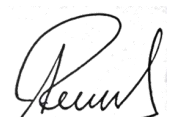
|                        |                             |               |            |
|------------------------|-----------------------------|---------------|------------|
| <b>FRENTE DE OBRA:</b> | Contro Calidad Agregados    |               |            |
| <b>PROCEDENCIA:</b>    | Planta las Señoritas        |               |            |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b>    | Fracción fina todo uno 3/4" | <b>FECHA:</b> | 6-oct-2023 |

| ENSAYO N°            |      |           | 1    |      |   | 2 |   |
|----------------------|------|-----------|------|------|---|---|---|
| PROBETA              |      | 1         | 2    | 3    | 1 | 2 | 3 |
| LECTURA ARCILLA      | (mm) | 158       | 160  | 158  |   |   |   |
| LECTURA ARENA        | (mm) | 114       | 115  | 113  |   |   |   |
| EQUIVALENTE DE ARENA | (%)  | 72.2      | 71.9 | 71.5 |   |   |   |
| PROMEDIO             | (%)  | <b>72</b> |      |      |   |   |   |

|                       |                     |            |
|-----------------------|---------------------|------------|
| <b>ESPECIFICACION</b> | SUB-BASE            | 25% MÍNIMO |
|                       | BASE GRANULAR       | 30% MÍNIMO |
|                       | CONCRETO HIDRAULICO | 60% MÍNIMO |

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_



  
**Alexander Robledo**  
 Laboratorista

  
**Johan Eduardo Peña S**  
 Ing. Residente Calidad

## ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA

### I.N.V. E - 133-13

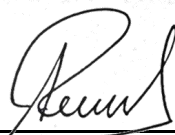
|                        |                             |               |             |
|------------------------|-----------------------------|---------------|-------------|
| <b>FRENTE DE OBRA:</b> | Contro Calidad Agregados    |               |             |
| <b>PROCEDENCIA:</b>    | Planta las Señoritas        |               |             |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b>    | Fracción fina todo uno 3/4" | <b>FECHA:</b> | 13-oct-2023 |

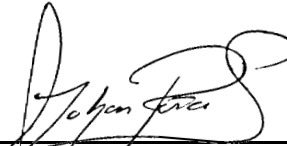
| ENSAYO N°            |      |           | 1    |      |   | 2 |   |
|----------------------|------|-----------|------|------|---|---|---|
| PROBETA              |      | 1         | 2    | 3    | 1 | 2 | 3 |
| LECTURA ARCILLA      | (mm) | 161       | 162  | 160  |   |   |   |
| LECTURA ARENA        | (mm) | 108       | 105  | 107  |   |   |   |
| EQUIVALENTE DE ARENA | (%)  | 67.1      | 64.8 | 66.9 |   |   |   |
| PROMEDIO             | (%)  | <b>66</b> |      |      |   |   |   |

|                       |                     |            |
|-----------------------|---------------------|------------|
| <b>ESPECIFICACION</b> | SUB-BASE            | 25% MÍNIMO |
|                       | BASE GRANULAR       | 30% MÍNIMO |
|                       | CONCRETO HIDRAULICO | 60% MÍNIMO |

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_



  
**Alexander Robledo**  
 Laboratorista

  
**Johan Eduardo Peña S**  
 Ing. Residente Calidad

## ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA

### I.N.V. E - 133-13

|                        |                             |               |             |
|------------------------|-----------------------------|---------------|-------------|
| <b>FRENTE DE OBRA:</b> | Contro Calidad Agregados    |               |             |
| <b>PROCEDENCIA:</b>    | Planta las Señoritas        |               |             |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b>    | Fracción fina todo uno 3/4" | <b>FECHA:</b> | 20-oct-2023 |

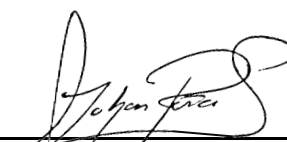
| ENSAYO N°            |      |           | 1    |      |   | 2 |   |
|----------------------|------|-----------|------|------|---|---|---|
| PROBETA              |      | 1         | 2    | 3    | 1 | 2 | 3 |
| LECTURA ARCILLA      | (mm) | 165       | 163  | 162  |   |   |   |
| LECTURA ARENA        | (mm) | 105       | 107  | 106  |   |   |   |
| EQUIVALENTE DE ARENA | (%)  | 63.6      | 65.6 | 65.4 |   |   |   |
| PROMEDIO             | (%)  | <b>65</b> |      |      |   |   |   |

|                       |                     |            |
|-----------------------|---------------------|------------|
| <b>ESPECIFICACION</b> | SUB-BASE            | 25% MÍNIMO |
|                       | BASE GRANULAR       | 30% MÍNIMO |
|                       | CONCRETO HIDRAULICO | 60% MÍNIMO |

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_



  
**Alexander Robledo**  
 Laboratorista

  
**Johan Eduardo Peña S**  
 Ing. Residente Calidad

## ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA

### I.N.V. E - 133-13

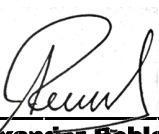
|                        |                             |               |             |
|------------------------|-----------------------------|---------------|-------------|
| <b>FRENTE DE OBRA:</b> | Contro Calidad Agregados    |               |             |
| <b>PROCEDENCIA:</b>    | Planta las Señoritas        |               |             |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b>    | Fracción fina todo uno 3/4" | <b>FECHA:</b> | 24-oct-2023 |

| ENSAYO N°            |      |           | 1    |      |   | 2 |   |
|----------------------|------|-----------|------|------|---|---|---|
| PROBETA              |      | 1         | 2    | 3    | 1 | 2 | 3 |
| LECTURA ARCILLA      | (mm) | 169       | 167  | 170  |   |   |   |
| LECTURA ARENA        | (mm) | 110       | 112  | 109  |   |   |   |
| EQUIVALENTE DE ARENA | (%)  | 65.1      | 67.1 | 64.1 |   |   |   |
| PROMEDIO             | (%)  | <b>65</b> |      |      |   |   |   |

|                       |                     |            |
|-----------------------|---------------------|------------|
| <b>ESPECIFICACION</b> | SUB-BASE            | 25% MÍNIMO |
|                       | BASE GRANULAR       | 30% MÍNIMO |
|                       | CONCRETO HIDRAULICO | 60% MÍNIMO |

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_



  
**Alexander Robledo**  
 Laboratorista

  
**Johan Eduardo Peña S**  
 Ing. Residente Calidad

**VALOR DE AZUL DE METILENO EN AGREGADOS FINOS  
Y EN LLENATES MINERALES  
INV E 235/13**

|                     |                                 |               |            |
|---------------------|---------------------------------|---------------|------------|
| <b>FRENTE:</b>      | Control Calidad de Agregados    |               |            |
| <b>PROCEDENCIA:</b> | Planta las Señoritas            |               |            |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b> | Agregado Fino P200 ( Concretos) | <b>FECHA:</b> | 6-oct-2023 |

| PRUEBA N° |                                                                                        | 1           |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>C</b>  | Concentración de la solución de azul de metileno en mg de azul por ml de solución      | 5           |
| <b>V</b>  | ml de solución de azul de metileno requerida en la titulación                          | 21          |
| <b>W</b>  | Gramos de material seco utilizados en prueba                                           | 30          |
| <b>VA</b> | Valor de azul de metileno en mg de azul por gramo de material seco pasa el tamiz N°200 | <b>3.50</b> |

|                       |                  |           |
|-----------------------|------------------|-----------|
| <b>ESPECIFICACION</b> | BASE GRANULAR    | 10 MAXIMO |
|                       | MEZCLA ASFÁLTICA | 10 MAXIMO |
|                       | ARENA CONCRETOS  | 5 MAXIMO  |

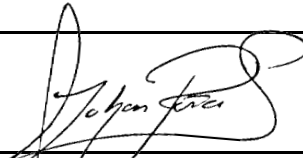


OBSERVACIONES:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

  
**Alexander Robledo**  
Laboratorista

  
**Johan Eduardo Peña Sanchez**  
Ing. Residente Calidad

**VALOR DE AZUL DE METILENO EN AGREGADOS FINOS  
Y EN LLENATES MINERALES  
INV E 235/13**

|                     |                                 |               |             |
|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------|
| <b>FRENTE:</b>      | Control Calidad de Agregados    |               |             |
| <b>PROCEDENCIA:</b> | Planta las Señoritas            |               |             |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b> | Agregado Fino P200 ( Concretos) | <b>FECHA:</b> | 13-oct-2023 |

| PRUEBA N° |                                                                                        | 1           |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>C</b>  | Concentración de la solución de azul de metileno en mg de azul por ml de solución      | 5           |
| <b>V</b>  | ml de solución de azul de metileno requerida en la titulación                          | 25          |
| <b>W</b>  | Gramos de material seco utilizados en prueba                                           | 30          |
| <b>VA</b> | Valor de azul de metileno en mg de azul por gramo de material seco pasa el tamiz N°200 | <b>4.17</b> |

|                       |                  |           |
|-----------------------|------------------|-----------|
| <b>ESPECIFICACION</b> | BASE GRANULAR    | 10 MAXIMO |
|                       | MEZCLA ASFÁLTICA | 10 MAXIMO |
|                       | ARENA CONCRETOS  | 5 MAXIMO  |



OBSERVACIONES:

---

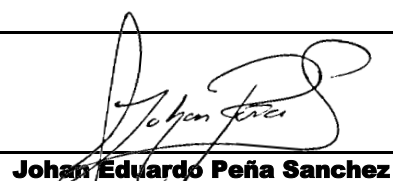


---



---

  
**Alexander Robledo**  
Laboratorista

  
**Johan Eduardo Peña Sanchez**  
Ing. Residente Calidad

**VALOR DE AZUL DE METILENO EN AGREGADOS FINOS  
Y EN LLENATES MINERALES  
INV E 235/13**

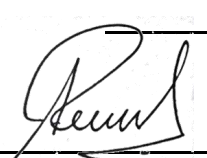
|                     |                                 |               |             |
|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------|
| <b>FRENTE:</b>      | Control Calidad de Agregados    |               |             |
| <b>PROCEDENCIA:</b> | Planta las Señoritas            |               |             |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b> | Agregado Fino P200 ( Concretos) | <b>FECHA:</b> | 20-oct-2023 |

| PRUEBA N° |                                                                                        | 1           |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>C</b>  | Concentración de la solución de azul de metileno en mg de azul por ml de solución      | 5           |
| <b>V</b>  | ml de solución de azul de metileno requerida en la titulación                          | 24          |
| <b>W</b>  | Gramos de material seco utilizados en prueba                                           | 30          |
| <b>VA</b> | Valor de azul de metileno en mg de azul por gramo de material seco pasa el tamiz N°200 | <b>4.00</b> |

|                       |                  |           |
|-----------------------|------------------|-----------|
| <b>ESPECIFICACION</b> | BASE GRANULAR    | 10 MAXIMO |
|                       | MEZCLA ASFÁLTICA | 10 MAXIMO |
|                       | ARENA CONCRETOS  | 5 MAXIMO  |

OBSERVACIONES:



  
**Alexander Robledo**  
Laboratorista

  
**Johan Eduardo Peña Sanchez**  
Ing. Residente Calidad

**VALOR DE AZUL DE METILENO EN AGREGADOS FINOS  
Y EN LLENATES MINERALES  
INV E 235/13**

|                     |                                 |               |             |
|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------|
| <b>FRENTE:</b>      | Control Calidad de Agregados    |               |             |
| <b>PROCEDENCIA:</b> | Planta las Señoritas            |               |             |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b> | Agregado Fino P200 ( Concretos) | <b>FECHA:</b> | 24-oct-2023 |

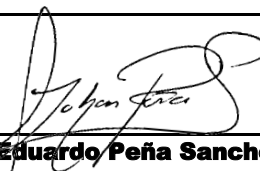
| PRUEBA N° |                                                                                        | 1           |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| <b>C</b>  | Concentración de la solución de azul de metileno en mg de azul por ml de solución      | 5           |
| <b>V</b>  | ml de solución de azul de metileno requerida en la titulación                          | 19          |
| <b>W</b>  | Gramos de material seco utilizados en prueba                                           | 30          |
| <b>VA</b> | Valor de azul de metileno en mg de azul por gramo de material seco pasa el tamiz N°200 | <b>3.17</b> |

|                       |                  |           |
|-----------------------|------------------|-----------|
| <b>ESPECIFICACION</b> | BASE GRANULAR    | 10 MAXIMO |
|                       | MEZCLA ASFÁLTICA | 10 MAXIMO |
|                       | ARENA CONCRETOS  | 5 MAXIMO  |

OBSERVACIONES:




**ALEXANDER ROBLEDO C**  
Laboratorista



**Johan Eduardo Peña Sanchez**  
Ing. Residente Calidad

## CONTENIDO DE MATERIA ORGANICA INV E -212/2013

|                     |                              |               |             |
|---------------------|------------------------------|---------------|-------------|
| <b>OBRA:</b>        | Control Calidad de Agregados |               |             |
| <b>PROCEDENCIA:</b> | Planta las Señoritas         |               |             |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b> | Fraccion fina todo uno 3/4"  | <b>FECHA:</b> | 13-oct-2023 |

**EQUIPO :**

Frascos incoloros

Solución de Hidróxido de Sodio (NaOH) al 3%

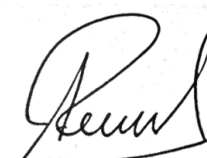
Tabla de colores No. 815 ASTM C-40 con número de referencia orgánica de 1 a 5, en el cual el número 3 es el COLOR NORMAL DE REFERENCIA a comparar.

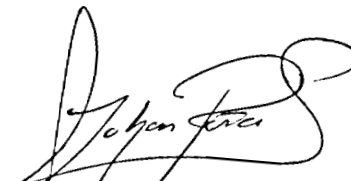


### INTERPRETACION DE ESULTADOS:

Se considera que la arena contien componentes orgánicos perjudiciales, cuando el color que sobrenada por encima de la muestra ensayada es más oscuro que el COLOR NORMAL DE REFERENCIA.

| RESULTADO CUALITATIVO ( * Material ensayado ) |                       |  |
|-----------------------------------------------|-----------------------|--|
| <b>MATERIAL</b>                               | <b>ARENA GRISÁCEA</b> |  |
| <b>NUMERO DE REFERENCIA ORGÁNICA</b>          | <b>MENOR DE 1</b>     |  |

  
**Alexander Robledo**  
 Laboratorista

  
**Johan Eduardo Peña Sanchez**  
 Ing. Residente Calidad

**PESO ESPECIFICO Y ABSORCION DE AGREGADO FINO**  
**NORMA INV E - 222/2013**

|              |                                            |
|--------------|--------------------------------------------|
| OBRA:        | <b>CONTROL DE CALIDAD DE LOS AGREGADOS</b> |
| FUENTE:      | <b>PLANTA LAS SEÑORITAS</b>                |
| DESCRIPCION: | <b>FRACCION FINA TODO UNO 3/4"</b>         |

FECHA: **13-oct-2023**

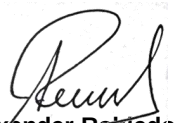
| PRUEBA N°.                                                           | 1            | 2            | PROMEDIO     |
|----------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| A. Peso en el aire muestra seca gr.                                  | 492.2        | 492.4        |              |
| B. Peso muestra saturada, superficie seca, gr.                       | 500          | 500          |              |
| V. Volumen del picnómetro, cm <sup>3</sup> .                         | 500          | 500          |              |
| Peso picnómetro+muestra + agua, gr.                                  | 987          | 989          |              |
| W. Peso o volumen de agua para llenar el picnómetro, cm <sup>3</sup> | 308          | 310          |              |
| V-W Volumen muestra saturada, cm <sup>3</sup>                        | 192          | 189.7        |              |
| B-A. Peso agua absorbida gr.                                         | 7.8          | 7.6          |              |
| (V-W)-(B-A). Volumen de sólidos, cm <sup>3</sup>                     | 183.8        | 182.1        |              |
| A/(V-W) PESO ESPECIFICO BULK gr/cm <sup>3</sup>                      | <b>2.569</b> | <b>2.596</b> | <b>2.582</b> |
| B/(V-W) PESO ESPECIFICO BULK. S.S.S, gr/cm <sup>3</sup>              | 2.610        | 2.636        | <b>2.623</b> |
| A/(V-W)-(B-A) PESO ESPECIFICO APARENTE gr/cm <sup>3</sup>            | 2.678        | 2.704        | <b>2.691</b> |
| (B-A)/A x 100 Absorción, %                                           | <b>1.58</b>  | <b>1.54</b>  | <b>1.56</b>  |

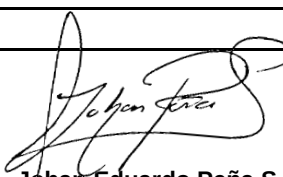
PROMEDIO

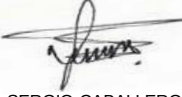
NOTA: Las pruebas no deben variar más de 0.02 en peso específico y no más de 0.05 en absorción



OBSERVACIONES:

  
**Alexander Robledo**  
**LABORATORISTA**

  
**Johan Eduardo Peña S**  
**ING. RESIDENTE DE CALIDAD**

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                              |                                                                                      |                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | DOCUMENTO                                                                    |                                                                                      |                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CANTIDAD DE PARTICULAS LIVIANAS EN LOS AGREGADOS PETREOS<br>I.N.V - 221 - 13 |                                                                                      |                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CÓDIGO                                                                       | PAGINA                                                                               |                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | SCP - F - PS2 - 456                                                          | 1 DE 1                                                                               |                                        |
| <b>EMPRESA:</b> INGENIERIA DE VIAS S.A.S<br><b>OBRA:</b> PLANTA LAS SEÑORITAS<br><b>SECTOR:</b> ATACO TOLIMA<br><b>DESCRIPCIÓN:</b> AGREGADOS PARA CONCRETO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                              |                                                                                      |                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                              | <b>FECHA DE ENSAYO:</b> 18 de octubre de 2023<br><b>FUENTE:</b> PLANTA LAS SEÑORITAS |                                        |
| PARTICULAS LIVIANAS AGREGADO FINO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | M2                                                                           | M1                                                                                   | L                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | PESO SECO RETENIDO EN<br>T N° 50 (gr)                                        | PESO SECO DE PARTICULAS<br>RETENIDAS EN EL COLADOR<br>(gr)                           | % PORCENTAJE DE PARTICULAS<br>LIVIANAS |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 300                                                                          | 1.22                                                                                 | 0.41                                   |
| PARTICULAS LIVIANAS AGREGADO GRUESO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | M3                                                                           | M1                                                                                   | L                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | PESO SECO RETENIDO EN<br>T N° 4 (gr)                                         | PESO SECO DE PARTICULAS<br>RETENIDAS EN EL COLADOR<br>(gr)                           | % PORCENTAJE DE PARTICULAS<br>LIVIANAS |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3000                                                                         | 22.10                                                                                | 0.74                                   |
| ESPECIFICACION:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | AGREGADO FINO                                                                | <= 0,5 MAX                                                                           |                                        |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | AGREGADO GRUESO                                                              | <= 1% MAX                                                                            |                                        |
| OBSERVACIONES:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                              |                                                                                      |                                        |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-end;"> <div style="text-align: center;"> <br/>             JOSÉ LUIS ROJAS<br/>             ELABORÓ </div> <div style="text-align: center;">  </div> <div style="text-align: center;"> <br/>             SERGIO CABALLERO<br/>             REVISÓ </div> </div> |                                                                              |                                                                                      |                                        |
| Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo. El laboratorio no se responsabiliza por reproducciones a este documento sin previa autorización.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                              |                                                                                      |                                        |

V 3 -01/09/2014

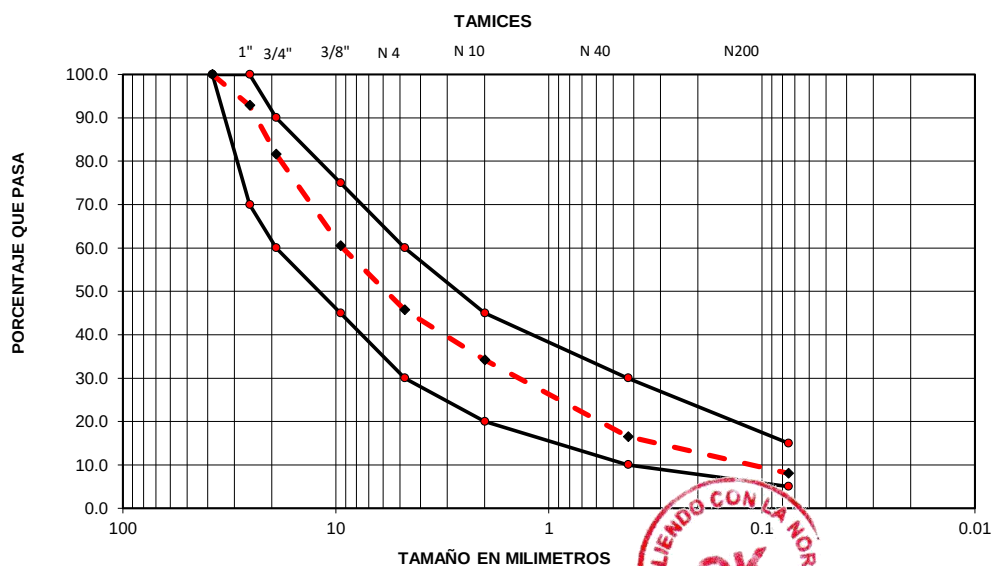


INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

# ENSAYO DE GRANULOMETRIA - BASE GRANULAR BG-38 ART.330/13

|              |                                 |        |            |
|--------------|---------------------------------|--------|------------|
| OBRA:        | Control de Calidad de Agregados |        |            |
| PROCEDENCIA: | Planta Señoritas                |        |            |
| DESCRIPCIÓN: | Base Granular BG 38             | FECHA: | 2-oct-2023 |

| GRADACIÓN |               |            |        |           |      |
|-----------|---------------|------------|--------|-----------|------|
| P1=       | 5876.2        | P2=        | 5403.5 | NORMA (%) |      |
| Tamiz     | Peso Retenido | % Retenido | % Pasa | MIN.      | MAX. |
| 1 1/2     | 0.0           | 0.0        | 100.0  | 100       | 100  |
| 1         | 420.3         | 7.2        | 92.8   | 70        | 100  |
| 3/4       | 663.4         | 11.3       | 81.6   | 60        | 90   |
| 3/8       | 1,236.8       | 21.0       | 60.5   | 45        | 75   |
| No. 4     | 871.3         | 14.8       | 45.7   | 30        | 60   |
| No. 10    | 676.2         | 11.5       | 34.2   | 20        | 45   |
| No. 40    | 1,039.2       | 17.7       | 16.5   | 10        | 30   |
| No. 200   | 496.3         | 8.4        | 8.0    | 5         | 15   |
| PASA-200  | 491.2         | 8.4        |        |           |      |
| SUMA      | 5894.7        |            |        |           |      |



OBSERVACIONES:

|                                                        |                                                                |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <br><b>ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS</b><br>Laboratorista | <br><b>JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ</b><br>Ing.Residente Calidad |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|

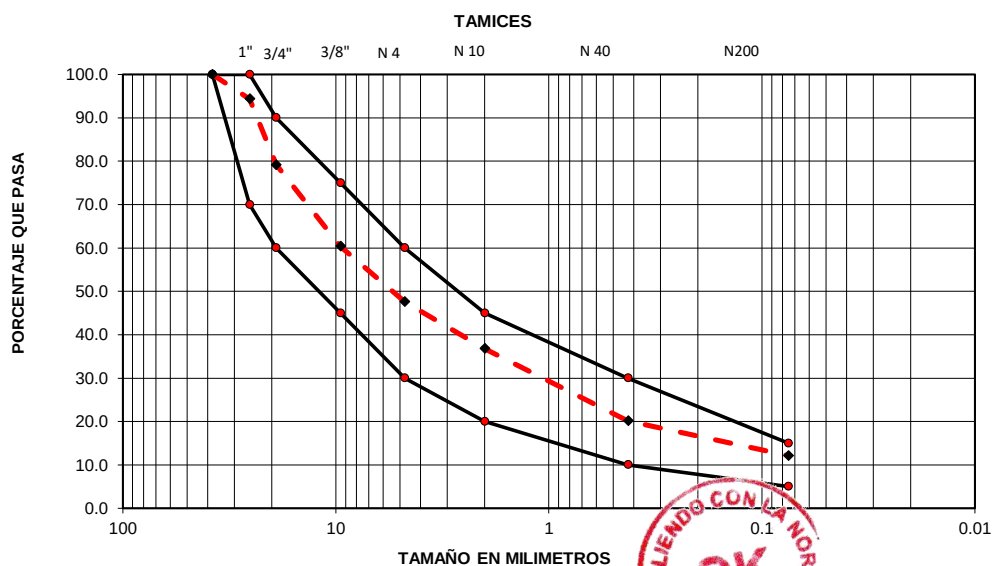


INGENIEROS CONTRATISTAS

# ENSAYO DE GRANULOMETRIA - BASE GRANULAR BG-38 ART.330/13

|              |                                 |        |             |
|--------------|---------------------------------|--------|-------------|
| OBRA:        | Control de Calidad de Agregados |        |             |
| PROCEDENCIA: | Planta Señoritas                |        |             |
| DESCRIPCIÓN: | Base Granular BG 38             | FECHA: | 11-oct-2023 |

| GRADACIÓN |               |            |        |           |      |
|-----------|---------------|------------|--------|-----------|------|
| P1=       | 6124.2        | P2=        | 5380.7 | NORMA (%) |      |
| Tamiz     | Peso Retenido | % Retenido | % Pasa | MIN.      | MAX. |
| 1 1/2     | 0.0           | 0.0        | 100.0  | 100       | 100  |
| 1         | 345.8         | 5.6        | 94.4   | 70        | 100  |
| 3/4       | 930.4         | 15.2       | 79.2   | 60        | 90   |
| 3/8       | 1,149.6       | 18.8       | 60.4   | 45        | 75   |
| No. 4     | 783.4         | 12.8       | 47.6   | 30        | 60   |
| No. 10    | 661.2         | 10.8       | 36.8   | 20        | 45   |
| No. 40    | 1,019.6       | 16.6       | 20.2   | 10        | 30   |
| No. 200   | 490.7         | 8.0        | 12.1   | 5         | 15   |
| PASA-200  | 743.5         | 12.1       |        |           |      |
| SUMA      | 6124.2        |            |        |           |      |



OBSERVACIONES:

|                                                        |                                                                |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <br><b>ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS</b><br>Laboratorista | <br><b>JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ</b><br>Ing.Residente Calidad |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|

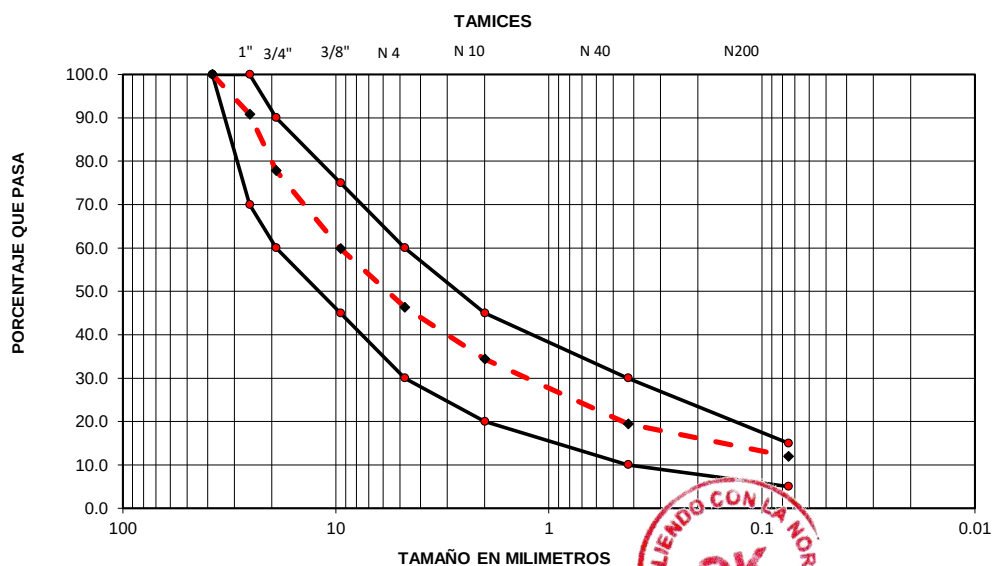


INGENIEROS CONTRATISTAS

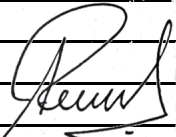
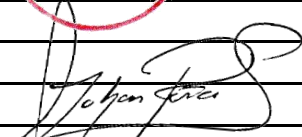
# ENSAYO DE GRANULOMETRIA - BASE GRANULAR BG-38 ART.330/13

|              |                                 |        |             |
|--------------|---------------------------------|--------|-------------|
| OBRA:        | Control de Calidad de Agregados |        |             |
| PROCEDENCIA: | Planta Señoritas                |        |             |
| DESCRIPCIÓN: | Base Granular BG 38             | FECHA: | 18-oct-2023 |

| GRADACIÓN |               |            |        |           |      |
|-----------|---------------|------------|--------|-----------|------|
| P1=       | 4957.1        | P2=        | 4365.6 | NORMA (%) |      |
| Tamiz     | Peso Retenido | % Retenido | % Pasa | MIN.      | MAX. |
| 1 1/2     | 0.0           | 0.0        | 100.0  | 100       | 100  |
| 1         | 455.3         | 9.2        | 90.8   | 70        | 100  |
| 3/4       | 645.7         | 13.0       | 77.8   | 60        | 90   |
| 3/8       | 889.3         | 17.9       | 59.8   | 45        | 75   |
| No. 4     | 671.1         | 13.5       | 46.3   | 30        | 60   |
| No. 10    | 590.6         | 11.9       | 34.4   | 20        | 45   |
| No. 40    | 741.3         | 15.0       | 19.4   | 10        | 30   |
| No. 200   | 372.3         | 7.5        | 11.9   | 5         | 15   |
| PASA-200  | 591.5         | 11.9       |        |           |      |
| SUMA      | 4957.1        |            |        |           |      |



OBSERVACIONES:

|                                                                                                                                           |                                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><b>ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS</b><br>Laboratorista | <br><b>JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ</b><br>Ing.Residente Calidad |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

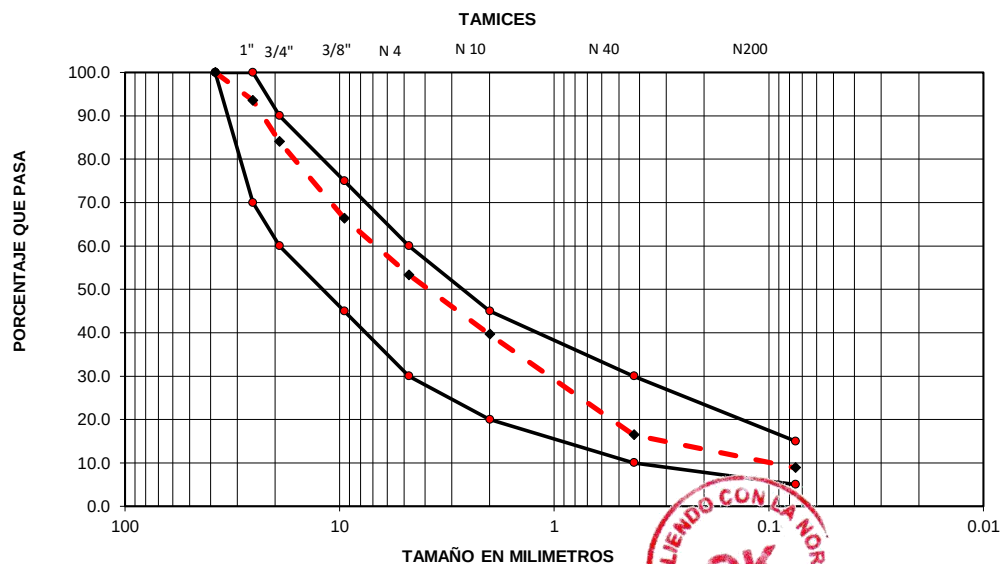


INGENIEROS CONTRATISTAS

# ENSAYO DE GRANULOMETRIA - BASE GRANULAR BG-38 ART.330/13

|              |                                 |        |             |
|--------------|---------------------------------|--------|-------------|
| OBRA:        | Control de Calidad de Agregados |        |             |
| PROCEDENCIA: | Planta Señoritas                |        |             |
| DESCRIPCIÓN: | Base Granular BG 38             | FECHA: | 24-oct-2023 |

| GRADACIÓN |               |            |        |           |      |
|-----------|---------------|------------|--------|-----------|------|
| P1=       | 5219.3        | P2=        | 4756.7 | NORMA (%) |      |
| Tamiz     | Peso Retenido | % Retenido | % Pasa | MIN.      | MAX. |
| 1 1/2     | 0.0           | 0.0        | 100.0  | 100       | 100  |
| 1         | 336.3         | 6.4        | 93.6   | 70        | 100  |
| 3/4       | 496.7         | 9.5        | 84.0   | 60        | 90   |
| 3/8       | 921.5         | 17.7       | 66.4   | 45        | 75   |
| No. 4     | 682.2         | 13.1       | 53.3   | 30        | 60   |
| No. 10    | 714.3         | 13.7       | 39.6   | 20        | 45   |
| No. 40    | 1,211.1       | 23.2       | 16.4   | 10        | 30   |
| No. 200   | 394.6         | 7.6        | 8.9    | 5         | 15   |
| PASA-200  | 462.6         | 8.9        |        |           |      |
| SUMA      | 5219.3        |            |        |           |      |



OBSERVACIONES:

|                                                        |                                                                |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <br><b>ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS</b><br>Laboratorista | <br><b>JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ</b><br>Ing.Residente Calidad |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|

## DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE LOS SUELOS

I.N.V. E – 125 – 126 /13

|                 |                                       |            |  |
|-----------------|---------------------------------------|------------|--|
| OBRA :          | Control de Calidad de Agregados       |            |  |
| DESCRIPCIÓN:    | Material Triturado para Base Granular |            |  |
| PROCEDECENCIA:  | Planta Señoritas                      | Muestra No |  |
| Fecha de Ensayo | 4 de octubre de 2023                  | Módulo     |  |

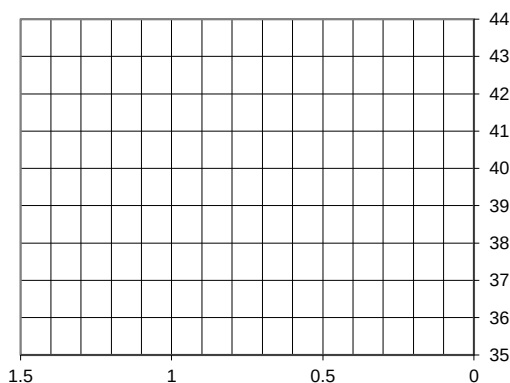
### DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS

|                            | 1  | 2 | 3 |
|----------------------------|----|---|---|
| Golpes                     |    |   |   |
| Peso tara                  |    |   |   |
| Peso tara +material húmedo | NL |   |   |
| Peso tara +material seca   |    |   |   |
| Peso del agua              |    |   |   |
| Peso material seco         |    |   |   |
| % de humedad               |    |   |   |

### DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLÁSTICO DE LOS SUELOS

|                            | 4  | 5 |  |
|----------------------------|----|---|--|
| Peso tara                  |    |   |  |
| Peso tara +material húmedo |    |   |  |
| Peso tara +material seca   | NP |   |  |
| Peso del agua              |    |   |  |
| Peso material seco         |    |   |  |
| % de humedad               |    |   |  |

#### DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS



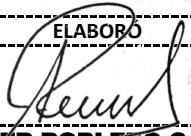
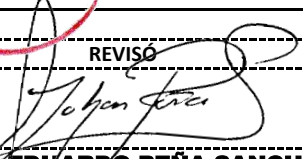
Limite líquido (LL) % 0.0

Limite Plástico (LP) % 0.0

Índice de plasticidad (IP) % NP

#### OBSERVACIONES:

|                   |   |                   |    |
|-------------------|---|-------------------|----|
| ESPECIFICACION LL | 0 | ESPECIFICACION IP | NP |
|-------------------|---|-------------------|----|

|                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <br><b>ELABORÓ</b><br><b>ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS</b><br>Laboratorista | <br><b>REVISÓ</b><br><b>JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ</b><br>Ing. Residente Calidad |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE LOS SUELOS

I.N.V. E – 125 – 126 /13

|                 |                                       |            |  |
|-----------------|---------------------------------------|------------|--|
| OBRA :          | Control de Calidad de Agregados       |            |  |
| DESCRIPCIÓN:    | Material Triturado para Base Granular |            |  |
| PROCEDECENCIA:  | Planta Señoritas                      | Muestra No |  |
| Fecha de Ensayo | 11 de octubre de 2023                 | Módulo     |  |

### DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS

|                            | 1         | 2 | 3 |
|----------------------------|-----------|---|---|
| Golpes                     |           |   |   |
| Peso tara                  |           |   |   |
| Peso tara +material húmedo | <b>NL</b> |   |   |
| Peso tara +material seca   |           |   |   |
| Peso del agua              |           |   |   |
| Peso material seco         |           |   |   |
| % de humedad               |           |   |   |

### DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLÁSTICO DE LOS SUELOS

|                            | 4         | 5 |  |
|----------------------------|-----------|---|--|
| Peso tara                  |           |   |  |
| Peso tara +material húmedo |           |   |  |
| Peso tara +material seca   | <b>NP</b> |   |  |
| Peso del agua              |           |   |  |
| Peso material seco         |           |   |  |
| % de humedad               |           |   |  |

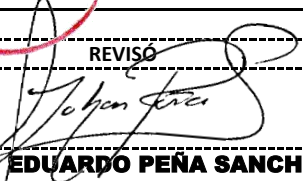


|                            |   |           |
|----------------------------|---|-----------|
| Limite liquido (LL)        | % | 0.0       |
| Limite Plástico (LP)       | % | 0.0       |
| Índice de plasticidad (IP) | % | <b>NP</b> |

OBSERVACIONES:

|                   |   |
|-------------------|---|
| ESPECIFICACION LL | 0 |
|-------------------|---|

|                   |    |
|-------------------|----|
| ESPECIFICACION IP | NP |
|-------------------|----|

|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ELABORÓ</p>  <p><b>ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS</b><br/>Laboratorista</p> | <p>REVISÓ</p>  <p><b>JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ</b><br/>Ing. Residente Calidad</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE LOS SUELOS

I.N.V. E – 125 – 126 /13

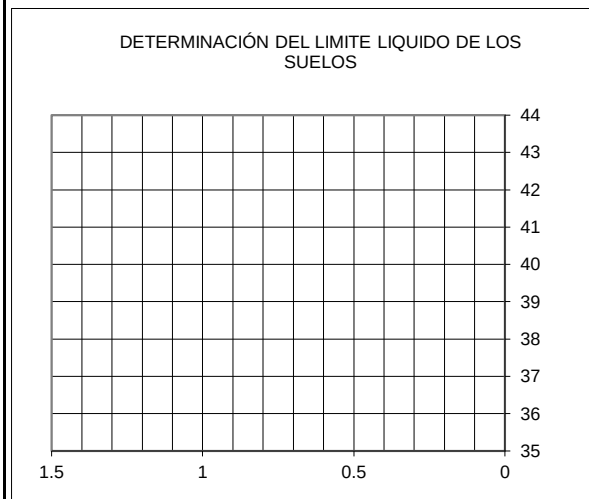
|                 |                                       |            |  |
|-----------------|---------------------------------------|------------|--|
| OBRA :          | Control de Calidad de Agregados       |            |  |
| DESCRIPCIÓN:    | Material Triturado para Base Granular |            |  |
| PROCEDECENCIA:  | Planta Señoritas                      | Muestra No |  |
| Fecha de Ensayo | 18 de octubre de 2023                 | Módulo     |  |

### DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS

|                            | 1         | 2 | 3 |
|----------------------------|-----------|---|---|
| Golpes                     |           |   |   |
| Peso tara                  |           |   |   |
| Peso tara +material húmedo | <b>NL</b> |   |   |
| Peso tara +material seca   |           |   |   |
| Peso del agua              |           |   |   |
| Peso material seco         |           |   |   |
| % de humedad               |           |   |   |

### DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLÁSTICO DE LOS SUELOS

|                            | 4         | 5 |  |
|----------------------------|-----------|---|--|
| Peso tara                  |           |   |  |
| Peso tara +material húmedo |           |   |  |
| Peso tara +material seca   | <b>NP</b> |   |  |
| Peso del agua              |           |   |  |
| Peso material seco         |           |   |  |
| % de humedad               |           |   |  |



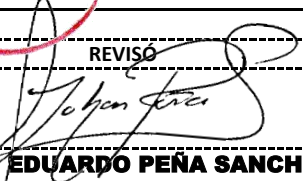
|                            |   |           |
|----------------------------|---|-----------|
| Limite líquido (LL)        | % | 0.0       |
| Limite Plástico (LP)       | % | 0.0       |
| Índice de plasticidad (IP) | % | <b>NP</b> |

OBSERVACIONES:

|                   |   |
|-------------------|---|
| ESPECIFICACION LL | 0 |
|-------------------|---|



|                   |    |
|-------------------|----|
| ESPECIFICACION IP | NP |
|-------------------|----|

|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ELABORÓ</p>  <p><b>ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS</b><br/>Laboratorista</p> | <p>REVISÓ</p>  <p><b>JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ</b><br/>Ing. Residente Calidad</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE LOS SUELOS

I.N.V. E – 125 – 126 /13

|                 |                                       |            |  |
|-----------------|---------------------------------------|------------|--|
| OBRA :          | Control de Calidad de Agregados       |            |  |
| DESCRIPCIÓN:    | Material Triturado para Base Granular |            |  |
| PROCEDENCIA:    | Planta Señoritas                      | Muestra No |  |
| Fecha de Ensayo | 24 de octubre de 2023                 | Módulo     |  |

### DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS

|                            | 1  | 2 | 3 |
|----------------------------|----|---|---|
| Golpes                     |    |   |   |
| Peso tara                  |    |   |   |
| Peso tara +material húmedo | NL |   |   |
| Peso tara +material seca   |    |   |   |
| Peso del agua              |    |   |   |
| Peso material seco         |    |   |   |
| % de humedad               |    |   |   |

### DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLÁSTICO DE LOS SUELOS

|                            | 4  | 5 |  |
|----------------------------|----|---|--|
| Peso tara                  |    |   |  |
| Peso tara +material húmedo |    |   |  |
| Peso tara +material seca   | NP |   |  |
| Peso del agua              |    |   |  |
| Peso material seco         |    |   |  |
| % de humedad               |    |   |  |

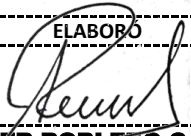
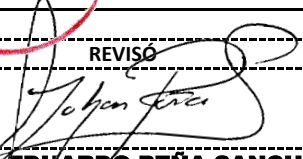


|                            |   |     |
|----------------------------|---|-----|
| Limite líquido (LL)        | % | 0.0 |
| Limite Plástico (LP)       | % | 0.0 |
| Índice de plasticidad (IP) | % | NP  |

OBSERVACIONES:

|                   |   |
|-------------------|---|
| ESPECIFICACION LL | 0 |
|-------------------|---|

|                   |    |
|-------------------|----|
| ESPECIFICACION IP | NP |
|-------------------|----|

|                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ELABORÓ</p>  <p><b>ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS</b><br/>Laboratorista</p> | <p>REVISÓ</p>  <p><b>JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ</b><br/>Ing. Residente Calidad</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## ENSAYO DE CARAS FRACTURADAS INV E - 227/13

|              |                                       |        |            |
|--------------|---------------------------------------|--------|------------|
| OBRA:        | Control de Calidad de Agregados       |        |            |
| PROCEDENCIA: | Planta Señoritas                      |        |            |
| DESCRIPCIÓN: | Material Triturado para Base Granular | FECHA: | 4-oct-2023 |

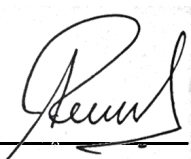
|                                            |                                     |                                     |                                     |
|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| CRITERIO DE FRACTURA PARA EVALUAR UNA CARA | <input checked="" type="checkbox"/> | DOS CARAS                           | <input checked="" type="checkbox"/> |
| TAMIZ QUE PRESENTA PRIMER RETENIDO         | <input type="text" value="1"/>      |                                     |                                     |
| CALCULO REALIZADO POR                      | MASA                                | <input checked="" type="checkbox"/> | CONTEO <input type="text"/>         |

| TAMIZ                                |          | PESO DE LA MUESTRA (Grs) | PESO MATERIAL CON CARAS FRACTURADAS (Grs) | PESO PARTICULAS EN CATEGORIA DE FRONTERA (Grs) | PESO DE PARTICULAS NO FRACTURADAS (Grs) | % DE PARTÍCULAS CON UNA CARA FRACTURADA<br>$P = ((F + (Q/2)) / (F + Q + N)) * 100$ |
|--------------------------------------|----------|--------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| PASA                                 | RETENIDO |                          | F                                         | Q                                              | N                                       | P                                                                                  |
| 1-1/2"                               | 1"       | 1500.0                   | 1436.7                                    | 16.2                                           | 47.1                                    | 96.3                                                                               |
| 1"                                   | 3/4"     | 1000.0                   | 921.2                                     | 11.6                                           | 67.2                                    | 92.7                                                                               |
| 3/4"                                 | 1/2"     | 500.0                    | 468.5                                     | 14.8                                           | 16.7                                    | 95.2                                                                               |
| 1/2"                                 | 3/8"     | 300.0                    | 251.3                                     | 10.3                                           | 38.4                                    | 85.5                                                                               |
| 3/8"                                 | Nº 4     | 200.0                    | 175.2                                     | 9.7                                            | 15.1                                    | 90.0                                                                               |
| TOTAL                                |          | 3,500.0                  | 3,252.9                                   | 62.6                                           | 184.5                                   | 459.7                                                                              |
| PORCENTAJE CON UNA CARA FRACTURADA = |          |                          |                                           |                                                |                                         | 90.8 %                                                                             |

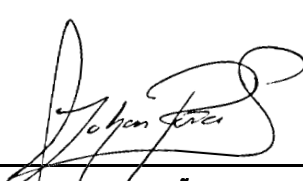
| TAMIZ                                  |          | PESO DE LA MUESTRA (Grs) | PESO MATERIAL CON CARAS FRACTURADAS (Grs) | PESO PARTICULAS EN CATEGORIA DE FRONTERA (Grs) | PESO DE PARTICULAS NO FRACTURADAS (Grs) | % DE PARTÍCULAS CON DOS CARAS FRACTURADAS<br>$P = ((F + (Q/2)) / (F + Q + N)) * 100$ |
|----------------------------------------|----------|--------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| PASA                                   | RETENIDO |                          | F                                         | Q                                              | N                                       | P                                                                                    |
| 1-1/2"                                 | 1"       | 1500.0                   | 1417.2                                    | 12.4                                           | 70.4                                    | 94.9                                                                                 |
| 1"                                     | 3/4"     | 1000.0                   | 970.5                                     | 9.1                                            | 20.4                                    | 97.5                                                                                 |
| 3/4"                                   | 1/2"     | 500.0                    | 455.3                                     | 10.2                                           | 34.5                                    | 92.1                                                                                 |
| 1/2"                                   | 3/8"     | 300.0                    | 249.9                                     | 8.6                                            | 41.5                                    | 84.7                                                                                 |
| 3/8"                                   | Nº 4     | 200.0                    | 138.4                                     | 11.2                                           | 50.4                                    | 72.0                                                                                 |
| TOTAL                                  |          | 3,500.0                  | 3,231.3                                   | 51.5                                           | 217.2                                   | 441.2                                                                                |
| PORCENTAJE CON DOS CARAS FRACTURADAS = |          |                          |                                           |                                                |                                         | 88.2 %                                                                               |

|                |              |       |               |      |
|----------------|--------------|-------|---------------|------|
| ESPECIFICACIÓN | CON UNA CARA | ≥ 100 | CON DOS CARAS | ≥ 70 |
|----------------|--------------|-------|---------------|------|

OBSERVACIONES:

  
**ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS**  
 Laboratorista



  
**JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ**  
 Ing. Residente Calidad

## ENSAYO DE CARAS FRACTURADAS INV E - 227/13

|              |                                       |        |             |
|--------------|---------------------------------------|--------|-------------|
| OBRA:        | Control de Calidad de Agregados       |        |             |
| PROCEDENCIA: | Planta Señoritas                      |        |             |
| DESCRIPCIÓN: | Material Triturado para Base Granular | FECHA: | 11-oct-2023 |

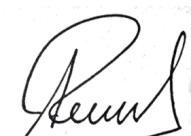
|                                            |                                     |                                     |                                     |
|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| CRITERIO DE FRACTURA PARA EVALUAR UNA CARA | <input checked="" type="checkbox"/> | DOS CARAS                           | <input checked="" type="checkbox"/> |
| TAMIZ QUE PRESENTA PRIMER RETENIDO         | <input type="text" value="1"/>      |                                     |                                     |
| CALCULO REALIZADO POR                      | MASA                                | <input checked="" type="checkbox"/> | CONTEO <input type="text"/>         |

| TAMIZ                                |          | PESO DE LA MUESTRA (Grs) | PESO MATERIAL CON CARAS FRACTURADAS (Grs) | PESO PARTICULAS EN CATEGORIA DE FRONTERA (Grs) | PESO DE PARTICULAS NO FRACTURADAS (Grs) | % DE PARTÍCULAS CON UNA CARA FRACTURADA<br>$P = ((F + (Q/2)) / (F + Q + N)) * 100$ |
|--------------------------------------|----------|--------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| PASA                                 | RETENIDO |                          | F                                         | Q                                              | N                                       | P                                                                                  |
| 1-1/2"                               | 1"       | 1500.0                   | 1394.1                                    | 14.1                                           | 91.8                                    | 93.4                                                                               |
| 1"                                   | 3/4"     | 1000.0                   | 890.3                                     | 13.6                                           | 96.1                                    | 89.7                                                                               |
| 3/4"                                 | 1/2"     | 500.0                    | 460.1                                     | 12.1                                           | 27.8                                    | 93.2                                                                               |
| 1/2"                                 | 3/8"     | 300.0                    | 270.6                                     | 9.1                                            | 20.3                                    | 91.7                                                                               |
| 3/8"                                 | Nº 4     | 200.0                    | 170.3                                     | 9.6                                            | 20.1                                    | 87.6                                                                               |
| TOTAL                                |          | 3,500.0                  | 3,185.4                                   | 58.5                                           | 256.1                                   | 455.6                                                                              |
| PORCENTAJE CON UNA CARA FRACTURADA = |          |                          |                                           |                                                |                                         | 90.6 %                                                                             |

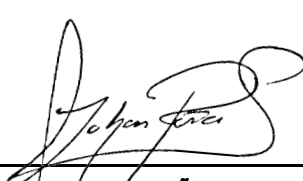
| TAMIZ                                  |          | PESO DE LA MUESTRA (Grs) | PESO MATERIAL CON CARAS FRACTURADAS (Grs) | PESO PARTICULAS EN CATEGORIA DE FRONTERA (Grs) | PESO DE PARTICULAS NO FRACTURADAS (Grs) | % DE PARTÍCULAS CON DOS CARAS FRACTURADAS<br>$P = ((F + (Q/2)) / (F + Q + N)) * 100$ |
|----------------------------------------|----------|--------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| PASA                                   | RETENIDO |                          | F                                         | Q                                              | N                                       | P                                                                                    |
| 1-1/2"                                 | 1"       | 1500.0                   | 1418.2                                    | 14.1                                           | 67.7                                    | 95.0                                                                                 |
| 1"                                     | 3/4"     | 1000.0                   | 920.7                                     | 13.6                                           | 65.7                                    | 92.8                                                                                 |
| 3/4"                                   | 1/2"     | 500.0                    | 430.8                                     | 12.1                                           | 57.1                                    | 87.4                                                                                 |
| 1/2"                                   | 3/8"     | 300.0                    | 230.7                                     | 9.1                                            | 60.2                                    | 78.4                                                                                 |
| 3/8"                                   | Nº 4     | 200.0                    | 171.1                                     | 9.6                                            | 19.3                                    | 88.0                                                                                 |
| TOTAL                                  |          | 3,500.0                  | 3,171.5                                   | 58.5                                           | 270.0                                   | 441.5                                                                                |
| PORCENTAJE CON DOS CARAS FRACTURADAS = |          |                          |                                           |                                                |                                         | 88.3 %                                                                               |

|                |              |       |               |      |
|----------------|--------------|-------|---------------|------|
| ESPECIFICACIÓN | CON UNA CARA | ≥ 100 | CON DOS CARAS | ≥ 70 |
|----------------|--------------|-------|---------------|------|

OBSERVACIONES:

  
**ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS**  
 Laboratorista



  
**JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ**  
 Ing. Residente Calidad

## ENSAYO DE CARAS FRACTURADAS INV E - 227/13

|              |                                       |        |             |
|--------------|---------------------------------------|--------|-------------|
| OBRA:        | Control de Calidad de Agregados       |        |             |
| PROCEDENCIA: | Planta Señoritas                      |        |             |
| DESCRIPCIÓN: | Material Triturado para Base Granular | FECHA: | 18-oct-2023 |

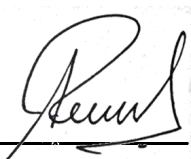
|                                            |                                     |                                     |                                     |
|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| CRITERIO DE FRACTURA PARA EVALUAR UNA CARA | <input checked="" type="checkbox"/> | DOS CARAS                           | <input checked="" type="checkbox"/> |
| TAMIZ QUE PRESENTA PRIMER RETENIDO         | <input type="text" value="1"/>      |                                     |                                     |
| CALCULO REALIZADO POR                      | MASA                                | <input checked="" type="checkbox"/> | CONTEO <input type="text"/>         |

| TAMIZ                                |          | PESO DE LA MUESTRA (Grs) | PESO MATERIAL CON CARAS FRACTURADAS (Grs) | PESO PARTICULAS EN CATEGORIA DE FRONTERA (Grs) | PESO DE PARTICULAS NO FRACTURADAS (Grs) | % DE PARTÍCULAS CON UNA CARA FRACTURADA<br>$P = ((F + (Q/2)) / (F + Q + N)) * 100$ |
|--------------------------------------|----------|--------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| PASA                                 | RETENIDO |                          | F                                         | Q                                              | N                                       | P                                                                                  |
| 1-1/2"                               | 1"       | 1500.0                   | 1389                                      | 16.2                                           | 94.8                                    | 93.1                                                                               |
| 1"                                   | 3/4"     | 1000.0                   | 941.6                                     | 13.8                                           | 44.6                                    | 94.9                                                                               |
| 3/4"                                 | 1/2"     | 500.0                    | 450.5                                     | 12.1                                           | 37.4                                    | 91.3                                                                               |
| 1/2"                                 | 3/8"     | 300.0                    | 260.1                                     | 9.2                                            | 30.7                                    | 88.2                                                                               |
| 3/8"                                 | Nº 4     | 200.0                    | 175.5                                     | 11.7                                           | 12.8                                    | 90.7                                                                               |
| TOTAL                                |          | 3,500.0                  | 3,216.7                                   | 63.0                                           | 220.3                                   | 458.2                                                                              |
| PORCENTAJE CON UNA CARA FRACTURADA = |          |                          |                                           |                                                |                                         | 91.3 %                                                                             |

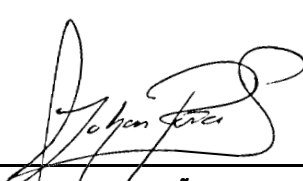
| TAMIZ                                  |          | PESO DE LA MUESTRA (Grs) | PESO MATERIAL CON CARAS FRACTURADAS (Grs) | PESO PARTICULAS EN CATEGORIA DE FRONTERA (Grs) | PESO DE PARTICULAS NO FRACTURADAS (Grs) | % DE PARTÍCULAS CON DOS CARAS FRACTURADAS<br>$P = ((F + (Q/2)) / (F + Q + N)) * 100$ |
|----------------------------------------|----------|--------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| PASA                                   | RETENIDO |                          | F                                         | Q                                              | N                                       | P                                                                                    |
| 1-1/2"                                 | 1"       | 1500.0                   | 1378.2                                    | 16.2                                           | 105.6                                   | 92.4                                                                                 |
| 1"                                     | 3/4"     | 1000.0                   | 879.6                                     | 13.8                                           | 106.6                                   | 88.7                                                                                 |
| 3/4"                                   | 1/2"     | 500.0                    | 465.2                                     | 12.1                                           | 22.7                                    | 94.3                                                                                 |
| 1/2"                                   | 3/8"     | 300.0                    | 235.4                                     | 9.2                                            | 55.4                                    | 80.0                                                                                 |
| 3/8"                                   | Nº 4     | 200.0                    | 167.7                                     | 11.7                                           | 20.6                                    | 86.8                                                                                 |
| TOTAL                                  |          | 3,500.0                  | 3,126.1                                   | 63.0                                           | 310.9                                   | 442.1                                                                                |
| PORCENTAJE CON DOS CARAS FRACTURADAS = |          |                          |                                           |                                                |                                         | 88.4 %                                                                               |

|                |              |       |               |      |
|----------------|--------------|-------|---------------|------|
| ESPECIFICACIÓN | CON UNA CARA | ≥ 100 | CON DOS CARAS | ≥ 70 |
|----------------|--------------|-------|---------------|------|

OBSERVACIONES:

  
**ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS**  
 Laboratorista



  
**JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ**  
 Ing. Residente Calidad

## ENSAYO DE CARAS FRACTURADAS INV E - 227/13

|              |                                       |        |             |
|--------------|---------------------------------------|--------|-------------|
| OBRA:        | Control de Calidad de Agregados       |        |             |
| PROCEDENCIA: | Planta Señoritas                      |        |             |
| DESCRIPCIÓN: | Material Triturado para Base Granular | FECHA: | 24-oct-2023 |

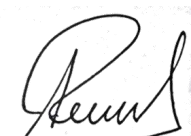
|                                            |                                     |                                     |                                     |
|--------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| CRITERIO DE FRACTURA PARA EVALUAR UNA CARA | <input checked="" type="checkbox"/> | DOS CARAS                           | <input checked="" type="checkbox"/> |
| TAMIZ QUE PRESENTA PRIMER RETENIDO         | <input type="text" value="1"/>      |                                     |                                     |
| CALCULO REALIZADO POR                      | MASA                                | <input checked="" type="checkbox"/> | CONTEO <input type="text"/>         |

| TAMIZ                                |          | PESO DE LA MUESTRA (Grs) | PESO MATERIAL CON CARAS FRACTURADAS (Grs) | PESO PARTICULAS EN CATEGORIA DE FRONTERA (Grs) | PESO DE PARTICULAS NO FRACTURADAS (Grs) | % DE PARTÍCULAS CON UNA CARA FRACTURADA<br>$P = ((F + (Q/2)) / (F + Q + N)) * 100$ |
|--------------------------------------|----------|--------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| PASA                                 | RETENIDO |                          | F                                         | Q                                              | N                                       | P                                                                                  |
| 1-1/2"                               | 1"       | 1500.0                   | 1418.3                                    | 17.4                                           | 64.3                                    | 95.1                                                                               |
| 1"                                   | 3/4"     | 1000.0                   | 915.5                                     | 14.8                                           | 69.7                                    | 92.3                                                                               |
| 3/4"                                 | 1/2"     | 500.0                    | 480.7                                     | 13.4                                           | 5.9                                     | 97.5                                                                               |
| 1/2"                                 | 3/8"     | 300.0                    | 280.2                                     | 12.1                                           | 7.7                                     | 95.4                                                                               |
| 3/8"                                 | Nº 4     | 200.0                    | 170.3                                     | 9.8                                            | 19.9                                    | 87.6                                                                               |
| TOTAL                                |          | 3,500.0                  | 3,265.0                                   | 67.5                                           | 167.5                                   | 467.9                                                                              |
| PORCENTAJE CON UNA CARA FRACTURADA = |          |                          |                                           |                                                |                                         | 93.2 %                                                                             |

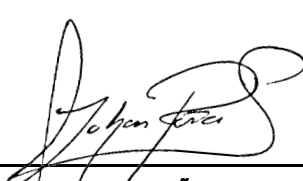
| TAMIZ                                  |          | PESO DE LA MUESTRA (Grs) | PESO MATERIAL CON CARAS FRACTURADAS (Grs) | PESO PARTICULAS EN CATEGORIA DE FRONTERA (Grs) | PESO DE PARTICULAS NO FRACTURADAS (Grs) | % DE PARTÍCULAS CON DOS CARAS FRACTURADAS<br>$P = ((F + (Q/2)) / (F + Q + N)) * 100$ |
|----------------------------------------|----------|--------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| PASA                                   | RETENIDO |                          | F                                         | Q                                              | N                                       | P                                                                                    |
| 1-1/2"                                 | 1"       | 1500.0                   | 1271.6                                    | 17.4                                           | 211.0                                   | 85.4                                                                                 |
| 1"                                     | 3/4"     | 1000.0                   | 890.4                                     | 14.8                                           | 94.8                                    | 89.8                                                                                 |
| 3/4"                                   | 1/2"     | 500.0                    | 472.3                                     | 13.4                                           | 14.3                                    | 95.8                                                                                 |
| 1/2"                                   | 3/8"     | 300.0                    | 240.8                                     | 12.1                                           | 47.1                                    | 82.3                                                                                 |
| 3/8"                                   | Nº 4     | 200.0                    | 180.3                                     | 9.8                                            | 9.9                                     | 92.6                                                                                 |
| TOTAL                                  |          | 3,500.0                  | 3,055.4                                   | 67.5                                           | 377.1                                   | 445.8                                                                                |
| PORCENTAJE CON DOS CARAS FRACTURADAS = |          |                          |                                           |                                                |                                         | 89.2 %                                                                               |

|                |              |       |               |      |
|----------------|--------------|-------|---------------|------|
| ESPECIFICACIÓN | CON UNA CARA | ≥ 100 | CON DOS CARAS | ≥ 70 |
|----------------|--------------|-------|---------------|------|

OBSERVACIONES:

  
**ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS**  
 Laboratorista



  
**JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ**  
 Ing. Residente Calidad

## ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA

I.N.V. E-133/13

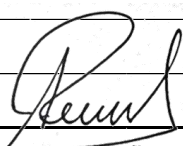
|               |                                       |        |            |
|---------------|---------------------------------------|--------|------------|
| OBRA:         | Control de Calidad de Agregados       |        |            |
| DESCRIPCION:  | Material Triturado para Base Granular |        |            |
| LOCALIZACION: | Planta Señoritas                      | FECHA: | 4-oct-2023 |

| ENSAYO N°.             | 1    |      |      | 2 |   |   |
|------------------------|------|------|------|---|---|---|
| PROBETA N°.            | 1    | 2    | 3    | 1 | 2 | 3 |
| LECTURA ARCILLA in     | 16   | 17   | 18   |   |   |   |
| LECTURA ARENA in       | 8    | 7    | 7    |   |   |   |
| EQUIVALENTE DE ARENA % | 50.0 | 41.2 | 38.9 |   |   |   |
| PROMEDIO %             | 43   |      |      |   |   |   |

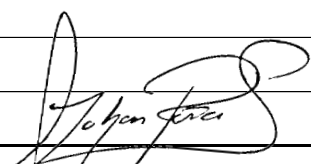
|                |                    |            |
|----------------|--------------------|------------|
| ESPECIFICACION | SUB-BASE =         | 25% MÍNIMO |
|                | BASE GRANULAR =    | 30% MÍNIMO |
|                | MEZCLA ASFÁLTICA = | 50% MÍNIMO |



OBSERVACIONES: MATERIAL NO PLÁSTICO N-P

  
**ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS**

Laboratorista

  
**JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ**

Ing. Residente Calidad

## ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA

I.N.V. E-133/13

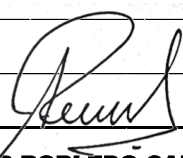
|               |                                       |        |             |
|---------------|---------------------------------------|--------|-------------|
| OBRA:         | Control de Calidad de Agregados       |        |             |
| DESCRIPCION:  | Material Triturado para Base Granular |        |             |
| LOCALIZACION: | Planta Señoritas                      | FECHA: | 11-oct-2023 |

| ENSAYO N°.             | 1    |      |      | 2 |   |   |
|------------------------|------|------|------|---|---|---|
| PROBETA N°.            | 1    | 2    | 3    | 1 | 2 | 3 |
| LECTURA ARCILLA in     | 14   | 16   | 15   |   |   |   |
| LECTURA ARENA in       | 7    | 8    | 6    |   |   |   |
| EQUIVALENTE DE ARENA % | 50.0 | 50.0 | 40.0 |   |   |   |
| PROMEDIO %             | 47   |      |      |   |   |   |

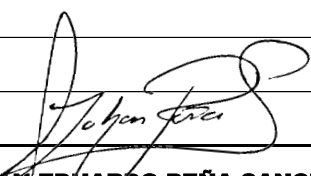
|                |                    |            |
|----------------|--------------------|------------|
| ESPECIFICACION | SUB-BASE =         | 25% MÍNIMO |
|                | BASE GRANULAR =    | 30% MÍNIMO |
|                | MEZCLA ASFÁLTICA = | 50% MÍNIMO |



OBSERVACIONES: MATERIAL NO PLÁSTICO N-P

  
**ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS**

Laboratorista

  
**JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ**

Ing. Residente Calidad

## ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA

I.N.V. E-133/13

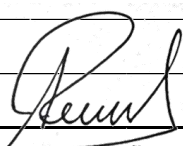
|               |                                       |        |             |
|---------------|---------------------------------------|--------|-------------|
| OBRA:         | Control de Calidad de Agregados       |        |             |
| DESCRIPCION:  | Material Triturado para Base Granular |        |             |
| LOCALIZACION: | Planta Señoritas                      | FECHA: | 18-oct-2023 |

| ENSAYO N°.             | 1    |      |      | 2 |   |   |
|------------------------|------|------|------|---|---|---|
| PROBETA N°.            | 1    | 2    | 3    | 1 | 2 | 3 |
| LECTURA ARCILLA in     | 16   | 15   | 17   |   |   |   |
| LECTURA ARENA in       | 8    | 7    | 8    |   |   |   |
| EQUIVALENTE DE ARENA % | 50.0 | 46.7 | 47.1 |   |   |   |
| PROMEDIO %             | 48   |      |      |   |   |   |

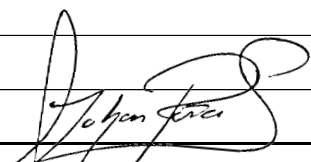
|                |                    |            |
|----------------|--------------------|------------|
| ESPECIFICACION | SUB-BASE =         | 25% MÍNIMO |
|                | BASE GRANULAR =    | 30% MÍNIMO |
|                | MEZCLA ASFÁLTICA = | 50% MÍNIMO |



OBSERVACIONES: MATERIAL NO PLÁSTICO N-P

  
**ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS**

Laboratorista

  
**JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ**

Ing. Residente Calidad

## ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA

I.N.V. E-133/13

|               |                                       |        |             |
|---------------|---------------------------------------|--------|-------------|
| OBRA:         | Control de Calidad de Agregados       |        |             |
| DESCRIPCION:  | Material Triturado para Base Granular |        |             |
| LOCALIZACION: | Planta Señoritas                      | FECHA: | 24-oct-2023 |

| ENSAYO N°.             | 1    |      |      | 2 |   |   |
|------------------------|------|------|------|---|---|---|
| PROBETA N°.            | 1    | 2    | 3    | 1 | 2 | 3 |
| LECTURA ARCILLA mm.    | 18   | 16   | 17   |   |   |   |
| LECTURA ARENA mm.      | 8    | 7    | 7    |   |   |   |
| EQUIVALENTE DE ARENA % | 44.4 | 43.8 | 41.2 |   |   |   |
| PROMEDIO %             | 43   |      |      |   |   |   |

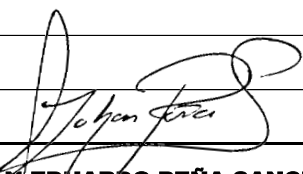
|                |                    |            |
|----------------|--------------------|------------|
| ESPECIFICACION | SUB-BASE =         | 25% MÍNIMO |
|                | BASE GRANULAR =    | 30% MÍNIMO |
|                | MEZCLA ASFÁLTICA = | 50% MÍNIMO |



OBSERVACIONES: MATERIAL NO PLÁSTICO N-P

  
ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS

Laboratorista

  
JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ

Ing. Residente Calidad

## ÍNDICES DE ALARGAMIENTO Y APLANAMIENTO DE LOS AGREGADOS

INV E - 230/13

|              |                                       |  |  |        |            |
|--------------|---------------------------------------|--|--|--------|------------|
| OBRA:        | Control de Calidad de Agregados       |  |  |        |            |
| PROCEDENCIA: | Planta señoritas                      |  |  |        |            |
| DESCRIPCIÓN: | Material Triturado para Base Granular |  |  | FECHA: | 4-oct-2023 |

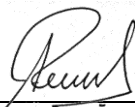
| ÍNDICE DE ALARGAMIENTO   |            |              |                               |                            |                               |               |
|--------------------------|------------|--------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------|
| 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"         | 1500.0       | 217.3                         | 14.5                       | 42.9                          | 620.9         |
| 1"                       | 3/4"       | 1000.0       | 190.2                         | 19.0                       | 28.6                          | 543.4         |
| 3/4"                     | 1/2"       | 500.0        | 210.8                         | 42.2                       | 14.3                          | 602.3         |
| 1/2"                     | 3/8"       | 300.0        | 95.3                          | 31.8                       | 8.6                           | 272.3         |
| 3/8"                     | 1/4"       | 200.0        | 75.5                          | 37.8                       | 5.7                           | 215.7         |
| TOTAL                    |            | 3500.0       | 789.1                         | 145.2                      | 100.0                         | 2254.6        |
| ÍNDICE DE ALARGAMIENTO = |            |              | TOTAL E / TOTAL D             |                            | 22.5                          | %             |

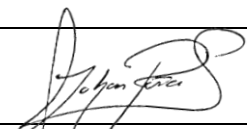
| ÍNDICE DE APLANAMIENTO   |            |              |                               |                            |                               |               |
|--------------------------|------------|--------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------|
| 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"         | 1500.0       | 247.9                         | 16.5                       | 42.9                          | 708.3         |
| 1"                       | 3/4"       | 1000.0       | 178.3                         | 17.8                       | 28.6                          | 509.4         |
| 3/4"                     | 1/2"       | 500.0        | 121.1                         | 24.2                       | 14.3                          | 346.0         |
| 1/2"                     | 3/8"       | 300.0        | 100.9                         | 33.6                       | 8.6                           | 288.3         |
| 3/8"                     | 1/4"       | 200.0        | 93.8                          | 46.9                       | 5.7                           | 268.0         |
| TOTAL                    |            | 3500.0       | 742.0                         | 139.1                      | 100.0                         | 2120.0        |
| ÍNDICE DE APLANAMIENTO = |            |              | TOTAL E / TOTAL D             |                            | 21.2                          | %             |

|                |              |            |
|----------------|--------------|------------|
| ESPECIFICACIÓN | ALARGAMIENTO | 35% MÁXIMO |
|                | APLANAMIENTO | 35% MÁXIMO |



OBSERVACIONES:

  
ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS  
Laboratorista

  
JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
Ing. Residente Calidad

## ÍNDICES DE ALARGAMIENTO Y APLANAMIENTO DE LOS AGREGADOS

INV E - 230/13

|              |                                       |  |  |        |             |
|--------------|---------------------------------------|--|--|--------|-------------|
| OBRA:        | Control de Calidad de Agregados       |  |  |        |             |
| PROCEDENCIA: | Planta señoritas                      |  |  |        |             |
| DESCRIPCIÓN: | Material Triturado para Base Granular |  |  | FECHA: | 11-oct-2023 |

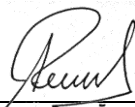
| ÍNDICE DE ALARGAMIENTO   |            |              |                               |                            |                               |               |
|--------------------------|------------|--------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------|
| 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"         | 1500.0       | 327.3                         | 21.8                       | 42.9                          | 935.1         |
| 1"                       | 3/4"       | 1000.0       | 165.4                         | 16.5                       | 28.6                          | 472.6         |
| 3/4"                     | 1/2"       | 500.0        | 137.2                         | 27.4                       | 14.3                          | 392.0         |
| 1/2"                     | 3/8"       | 300.0        | 93.3                          | 31.1                       | 8.6                           | 266.6         |
| 3/8"                     | 1/4"       | 200.0        | 36.9                          | 18.5                       | 5.7                           | 105.4         |
| TOTAL                    |            | 3500.0       | 760.1                         | 115.4                      | 100.0                         | 2171.7        |
| ÍNDICE DE ALARGAMIENTO = |            |              | TOTAL E / TOTAL D             |                            | 21.7                          | %             |

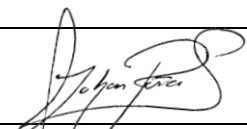
| ÍNDICE DE APLANAMIENTO   |            |              |                               |                            |                               |               |
|--------------------------|------------|--------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------|
| 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"         | 1500.0       | 285.5                         | 19.0                       | 42.9                          | 815.7         |
| 1"                       | 3/4"       | 1000.0       | 170.1                         | 17.0                       | 28.6                          | 486.0         |
| 3/4"                     | 1/2"       | 500.0        | 89.4                          | 17.9                       | 14.3                          | 255.4         |
| 1/2"                     | 3/8"       | 300.0        | 101.6                         | 33.9                       | 8.6                           | 290.3         |
| 3/8"                     | 1/4"       | 200.0        | 67.2                          | 33.6                       | 5.7                           | 192.0         |
| TOTAL                    |            | 3500.0       | 713.8                         | 121.4                      | 100.0                         | 2039.4        |
| ÍNDICE DE APLANAMIENTO = |            |              | TOTAL E / TOTAL D             |                            | 20.4                          | %             |

|                |              |            |
|----------------|--------------|------------|
| ESPECIFICACIÓN | ALARGAMIENTO | 35% MÁXIMO |
|                | APLANAMIENTO | 35% MÁXIMO |



OBSERVACIONES:

  
ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS  
Laboratorista

  
JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
Ing. Residente Calidad



INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

## ÍNDICES DE ALARGAMIENTO Y APLANAMIENTO DE LOS AGREGADOS

INV E - 230/13

|              |                                       |  |  |        |             |
|--------------|---------------------------------------|--|--|--------|-------------|
| OBRA:        | Control de Calidad de Agregados       |  |  |        |             |
| PROCEDENCIA: | Planta señoritas                      |  |  |        |             |
| DESCRIPCIÓN: | Material Triturado para Base Granular |  |  | FECHA: | 18-oct-2023 |

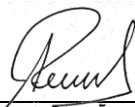
| ÍNDICE DE ALARGAMIENTO   |            |              |                               |                            |                               |               |
|--------------------------|------------|--------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------|
| 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"         | 1500.0       | 255.1                         | 17.0                       | 42.9                          | 728.9         |
| 1"                       | 3/4"       | 1000.0       | 191.6                         | 19.2                       | 28.6                          | 547.4         |
| 3/4"                     | 1/2"       | 500.0        | 148.3                         | 29.7                       | 14.3                          | 423.7         |
| 1/2"                     | 3/8"       | 300.0        | 93.3                          | 31.1                       | 8.6                           | 266.6         |
| 3/8"                     | 1/4"       | 200.0        | 48.4                          | 24.2                       | 5.7                           | 138.3         |
| TOTAL                    |            | 3500.0       | 736.7                         | 121.1                      | 100.0                         | 2104.9        |
| ÍNDICE DE ALARGAMIENTO = |            |              | TOTAL E / TOTAL D             |                            | 21.0                          | %             |

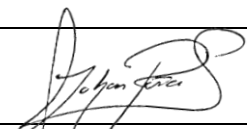
| ÍNDICE DE APLANAMIENTO   |            |              |                               |                            |                               |               |
|--------------------------|------------|--------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------|
| 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"         | 1500.0       | 188.6                         | 12.6                       | 42.9                          | 538.9         |
| 1"                       | 3/4"       | 1000.0       | 176.4                         | 17.6                       | 28.6                          | 504.0         |
| 3/4"                     | 1/2"       | 500.0        | 120.9                         | 24.2                       | 14.3                          | 345.4         |
| 1/2"                     | 3/8"       | 300.0        | 112.7                         | 37.6                       | 8.6                           | 322.0         |
| 3/8"                     | 1/4"       | 200.0        | 79.9                          | 40.0                       | 5.7                           | 228.3         |
| TOTAL                    |            | 3500.0       | 678.5                         | 131.9                      | 100.0                         | 1938.6        |
| ÍNDICE DE APLANAMIENTO = |            |              | TOTAL E / TOTAL D             |                            | 19.4                          | %             |

|                |              |            |
|----------------|--------------|------------|
| ESPECIFICACIÓN | ALARGAMIENTO | 35% MÁXIMO |
|                | APLANAMIENTO | 35% MÁXIMO |



OBSERVACIONES:

  
**ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS**  
Laboratorista

  
**JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ**  
Ing. Residente Calidad

## ÍNDICES DE ALARGAMIENTO Y APLANAMIENTO DE LOS AGREGADOS

INV E - 230/13

|              |                                       |  |  |        |             |
|--------------|---------------------------------------|--|--|--------|-------------|
| OBRA:        | Control de Calidad de Agregados       |  |  |        |             |
| PROCEDENCIA: | Planta señoritas                      |  |  |        |             |
| DESCRIPCIÓN: | Material Triturado para Base Granular |  |  | FECHA: | 24-oct-2023 |

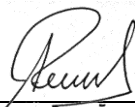
| ÍNDICE DE ALARGAMIENTO   |            |              |                               |                            |                               |               |
|--------------------------|------------|--------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------|
| 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"         | 1500.0       | 251.3                         | 16.8                       | 42.9                          | 718.0         |
| 1"                       | 3/4"       | 1000.0       | 219.5                         | 22.0                       | 28.6                          | 627.1         |
| 3/4"                     | 1/2"       | 500.0        | 136.4                         | 27.3                       | 14.3                          | 389.7         |
| 1/2"                     | 3/8"       | 300.0        | 127.2                         | 42.4                       | 8.6                           | 363.4         |
| 3/8"                     | 1/4"       | 200.0        | 49.4                          | 24.7                       | 5.7                           | 141.1         |
| TOTAL                    |            | 3500.0       | 783.8                         | 133.1                      | 100.0                         | 2239.4        |
| ÍNDICE DE ALARGAMIENTO = |            |              | TOTAL E / TOTAL D             |                            | 22.4                          | %             |

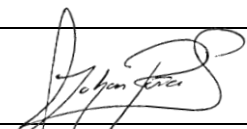
| ÍNDICE DE APLANAMIENTO   |            |              |                               |                            |                               |               |
|--------------------------|------------|--------------|-------------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------|
| 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"         | 1500.0       | 219.3                         | 14.6                       | 42.9                          | 626.6         |
| 1"                       | 3/4"       | 1000.0       | 161.1                         | 16.1                       | 28.6                          | 460.3         |
| 3/4"                     | 1/2"       | 500.0        | 110.2                         | 22.0                       | 14.3                          | 314.9         |
| 1/2"                     | 3/8"       | 300.0        | 177.6                         | 59.2                       | 8.6                           | 507.4         |
| 3/8"                     | 1/4"       | 200.0        | 69.8                          | 34.9                       | 5.7                           | 199.4         |
| TOTAL                    |            | 3500.0       | 738.0                         | 146.9                      | 100.0                         | 2108.6        |
| ÍNDICE DE APLANAMIENTO = |            |              | TOTAL E / TOTAL D             |                            | 21.1                          | %             |

|                |              |            |
|----------------|--------------|------------|
| ESPECIFICACIÓN | ALARGAMIENTO | 35% MÁXIMO |
|                | APLANAMIENTO | 35% MÁXIMO |



OBSERVACIONES:

  
ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS  
Laboratorista

  
JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
Ing. Residente Calidad

**DETERMINACIÓN DE TERRONES DE ARCILLA Y PARTÍCULAS DELEZNABLES EN LOS AGREGADOS**  
I.N.V. E – 211 – 13

|                         |                                           |
|-------------------------|-------------------------------------------|
| <b>OBRA:</b>            | Control de Calidad de Agregados           |
| <b>MUESTRA:</b>         | Agregado Grueso y Fino para Base Granular |
| <b>FUENTE:</b>          | Planta Señoritas                          |
| <b>FECHA DE ENSAYO:</b> | 24-oct.-23                                |

| FRACCION GRUESA     |                     |                        |                             |                                   |                   |                       |
|---------------------|---------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------|-----------------------|
| Fracción            |                     | Gradación Original (%) | Peso Fracción Ensayada (Gr) | Peso Retenido después Ensayo (Gr) | Pérdida Total (%) | Pérdida Corregida (%) |
| Pasa                | Retiene             |                        |                             |                                   |                   |                       |
| 37.5 mm<br>(1 1/2") | 19 mm<br>(3/4")     | 16.0                   | 3000                        | 2983.1                            | 0.56              | 0.09                  |
| 19 mm<br>(3/4")     | 9.51 mm<br>(3/8")   | 17.7                   | 2000                        | 1995.7                            | 0.21              | 0.04                  |
| 9.51 mm<br>(3/8")   | 4.76 mm<br>(No. 4)  | 13.1                   | 1000.0                      | 989.4                             | 1.06              | 0.14                  |
| <b>TOTALES</b>      |                     | <b>46.7</b>            | <b>6000.0</b>               | <b>5968.2</b>                     | <b>1.8</b>        | <b>0.27</b>           |
| FRACCION FINA       |                     |                        |                             |                                   |                   |                       |
| Fracción            |                     | Gradación Original (%) | Peso Fracción Ensayada (Gr) | Peso Retenido después Ensayo (Gr) | Pérdida Total (%) | Pérdida Corregida (%) |
| Pasa                | Retiene             |                        |                             |                                   |                   |                       |
| 4.76 mm<br>(No. 4)  | 1.19 mm<br>(No. 16) | 13.0                   | 300.0                       | 292.3                             | 2.57              | 0.33                  |
| <b>TOTALES</b>      |                     | <b>13.0</b>            | <b>300.0</b>                | <b>292.3</b>                      | <b>2.6</b>        | <b>0.33</b>           |

$$p = \frac{M - R}{M}$$



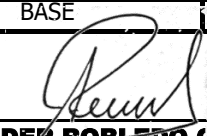
**p =** Porcentaje de terrones de arcilla y de partículas deleznable.

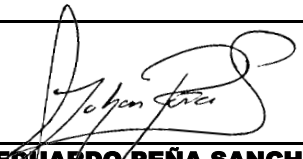
**M =** Masa de la muestra de ensayo. Para los agregados finos, corresponde a la masa de la porción más gruesa que el tamiz de 1.18 mm (No.16), como se describe en la Sección 4.3. Para los agregados gruesos, corresponde a la masa de la fracción respectiva, y

**R =** Masa de las partículas retenidas sobre el tamiz designado, determinada de acuerdo con la Sección 5.2.

| REQUISITO NORMA INVÍAS/13 |                                    |         |
|---------------------------|------------------------------------|---------|
| MATERIAL                  | Partículas de Arcilla y deleznales |         |
|                           | Finos                              | Gruesos |
| BASE                      | ≤2%                                | ≤2%     |

**OBSERVACIONES:**

  
**ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS**  
Laboratorista

  
**JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ**  
Ing. Residente Calidad



INGENIEROS CONTRATISTAS

## ANGULARIDAD DE LA FRACCION FINA INV E - 239/13

|                     |                                          |               |            |
|---------------------|------------------------------------------|---------------|------------|
| <b>FRENTE:</b>      | Control Calidad de Agregados             | <b>FECHA:</b> | 4-oct-2023 |
| <b>PROCEDENCIA:</b> | Planta Señoritas                         |               |            |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b> | Agregado Fino Pasa No. 4 (Base Granular) |               |            |

| CALIBRACION DEL MEDIDOR CILINDRICO |                                               |       |
|------------------------------------|-----------------------------------------------|-------|
|                                    | Masa del cilindro + grasa + vidrio (g)        | 288.5 |
|                                    | Masa del cilindro + agua + grasa + vidrio (g) | 387.6 |
|                                    | Temperatura del agua (°C)                     | 25°C  |
| <b>M</b>                           | Masa Neta del agua (g)                        | 99.1  |
| <b>D</b>                           | Densidad del agua (Kg/m3)                     | 999.8 |
| <b>V</b>                           | Volumen del cilindro (1000*M/D) (ml)          | 99.1  |

| PORCENTAJE DE VACIOS DEL AGREGADO FINO SIN COMPACTAR |                                                                                    |         |       |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|
| Ensayo                                               |                                                                                    | 1       | 2     |
|                                                      | Masa del cilindro (g)                                                              | 249.6   | 248.9 |
|                                                      | Masa del cilindro + muestra (g)                                                    | 389.8   | 391.4 |
| <b>V</b>                                             | Volumen del cilindro (ml)                                                          | 99.1    | 99.1  |
| <b>F</b>                                             | Masa neta del agregado fino en el medidor (g)                                      | 140.2   | 142.5 |
| <b>G</b>                                             | Gravedad especifica del agregado fino seco                                         | 2.593   | 2.593 |
| <b>%U</b>                                            | Porcentaje de vacios del agregado fino sin compactar $\%U = (V - (F/G)) / V * 100$ | 45.5    | 44.6  |
| <b>PROMEDIO</b>                                      |                                                                                    | 45.0    |       |
| <b>NORMA I.N.V</b>                                   |                                                                                    | 35% MIN |       |

OBSERVACIONES: Ensayo realizado utilizando el metodo de prueba A



**ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS**  
Laboratorista

**JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ**  
Ing. Residente Calidad

## ANGULARIDAD DE LA FRACCION FINA INV E - 239/13

|                     |                                          |               |             |
|---------------------|------------------------------------------|---------------|-------------|
| <b>FRENTE:</b>      | Control Calidad de Agregados             | <b>FECHA:</b> | 11-oct-2023 |
| <b>PROCEDENCIA:</b> | Planta Señoritas                         |               |             |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b> | Agregado Fino Pasa No. 4 (Base Granular) |               |             |

| CALIBRACION DEL MEDIDOR CIINDRICO |                                               |       |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------|-------|
|                                   | Masa del cilindro + grasa + vidrio (g)        | 288.5 |
|                                   | Masa del cilindro + agua + grasa + vidrio (g) | 387.6 |
|                                   | Temperatura del agua (°C)                     | 25°C  |
| <b>M</b>                          | Masa Neta del agua (g)                        | 99.1  |
| <b>D</b>                          | Densidad del agua (Kg/m3)                     | 999.8 |
| <b>V</b>                          | Volumen del cilindro (1000*M/D) (ml)          | 99.1  |

| PORCENTAJE DE VACIOS DEL AGREGADO FINO SIN COMPACTAR |                                                                                    |       |         |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|
| Ensayo                                               |                                                                                    | 1     | 2       |
|                                                      | Masa del cilindro (g)                                                              | 248.1 | 248.7   |
|                                                      | Masa del cilindro + muestra (g)                                                    | 401.2 | 401.7   |
| <b>V</b>                                             | Volumen del cilindro (ml)                                                          | 99.1  | 99.1    |
| <b>F</b>                                             | Masa neta del agregado fino en el medidor (g)                                      | 153.1 | 153.0   |
| <b>G</b>                                             | Gravedad especifica del agregado fino seco                                         | 2.595 | 2.595   |
| <b>%U</b>                                            | Porcentaje de vacios del agregado fino sin compactar $\%U = (V - (F/G)) / V * 100$ | 40.5  | 40.5    |
|                                                      | <b>PROMEDIO</b>                                                                    | 40.5  |         |
|                                                      | <b>NORMA I.N.V</b>                                                                 |       | 35% MIN |

OBSERVACIONES: Ensayo realizado utilizando el metodo de prueba A



**ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS**  
Laboratorista

**JOHAN EDUARDO PEÑA**  
Ing. Residente Calidad

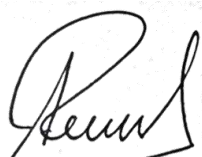
## ANGULARIDAD DE LA FRACCION FINA INV E - 239/13

|                     |                                          |               |             |
|---------------------|------------------------------------------|---------------|-------------|
| <b>FRENTE:</b>      | Control Calidad de Agregados             | <b>FECHA:</b> | 18-oct-2023 |
| <b>PROCEDENCIA:</b> | Planta Señoritas                         |               |             |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b> | Agregado Fino Pasa No. 4 (Base Granular) |               |             |

| CALIBRACION DEL MEDIDOR CIINDRICO |                                               |       |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------|-------|
|                                   | Masa del cilindro + grasa + vidrio (g)        | 288.5 |
|                                   | Masa del cilindro + agua + grasa + vidrio (g) | 387.6 |
|                                   | Temperatura del agua (°C)                     | 25°C  |
| <b>M</b>                          | Masa Neta del agua (g)                        | 99.1  |
| <b>D</b>                          | Densidad del agua (Kg/m3)                     | 999.8 |
| <b>V</b>                          | Volumen del cilindro (1000*M/D) (ml)          | 99.1  |

| PORCENTAJE DE VACIOS DEL AGREGADO FINO SIN COMPACTAR |                                                                                    |       |         |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|
| Ensayo                                               |                                                                                    | 1     | 2       |
|                                                      | Masa del cilindro (g)                                                              | 247.1 | 247.5   |
|                                                      | Masa del cilindro + muestra (g)                                                    | 395.2 | 395.8   |
| <b>V</b>                                             | Volumen del cilindro (ml)                                                          | 99.1  | 99.1    |
| <b>F</b>                                             | Masa neta del agregado fino en el medidor (g)                                      | 148.1 | 148.3   |
| <b>G</b>                                             | Gravedad especifica del agregado fino seco                                         | 2.595 | 2.595   |
| <b>%U</b>                                            | Porcentaje de vacios del agregado fino sin compactar $\%U = (V - (F/G)) / V * 100$ | 42.4  | 42.3    |
|                                                      | <b>PROMEDIO</b>                                                                    | 42.4  |         |
|                                                      | <b>NORMA I.N.V</b>                                                                 |       | 35% MIN |

OBSERVACIONES: Ensayo realizado utilizando el metodo de prueba A

**ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS**  
Laboratorista



**JOHAN EDUARDO PEÑA**  
Ing. Residente Calidad

## ANGULARIDAD DE LA FRACCION FINA INV E - 239/13

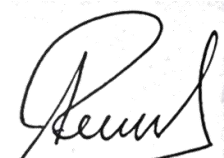
|                     |                                          |               |             |
|---------------------|------------------------------------------|---------------|-------------|
| <b>FRENTE:</b>      | Control Calidad de Agregados             | <b>FECHA:</b> | 24-oct-2023 |
| <b>PROCEDENCIA:</b> | Planta Señoritas                         |               |             |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b> | Agregado Fino Pasa No. 4 (Base Granular) |               |             |

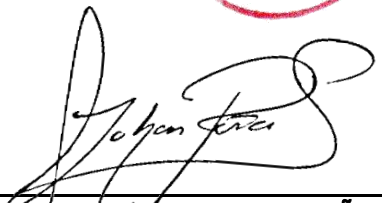
| CALIBRACION DEL MEDIDOR CIINDRICO |                                               |       |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------|-------|
|                                   | Masa del cilindro + grasa + vidrio (g)        | 288.5 |
|                                   | Masa del cilindro + agua + grasa + vidrio (g) | 387.6 |
|                                   | Temperatura del agua (°C)                     | 25°C  |
| <b>M</b>                          | Masa Neta del agua (g)                        | 99.1  |
| <b>D</b>                          | Densidad del agua (Kg/m3)                     | 999.8 |
| <b>V</b>                          | Volumen del cilindro (1000*M/D) (ml)          | 99.1  |

| PORCENTAJE DE VACIOS DEL AGREGADO FINO SIN COMPACTAR |                                                                                    |       |         |
|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------|
| Ensayo                                               |                                                                                    | 1     | 2       |
|                                                      | Masa del cilindro (g)                                                              | 241.6 | 241.5   |
|                                                      | Masa del cilindro + muestra (g)                                                    | 381.5 | 383.3   |
| <b>V</b>                                             | Volumen del cilindro (ml)                                                          | 99.1  | 99.1    |
| <b>F</b>                                             | Masa neta del agregado fino en el medidor (g)                                      | 139.9 | 141.8   |
| <b>G</b>                                             | Gravedad especifica del agregado fino seco                                         | 2.595 | 2.595   |
| <b>%U</b>                                            | Porcentaje de vacios del agregado fino sin compactar $\%U = (V - (F/G)) / V * 100$ | 45.6  | 44.9    |
|                                                      | <b>PROMEDIO</b>                                                                    | 45.2  |         |
|                                                      | <b>NORMA I.N.V</b>                                                                 |       | 35% MIN |

OBSERVACIONES: Ensayo realizado utilizando el metodo de prueba A



  
**ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS**  
Laboratorista

  
**JOHAN EDUARDO PEÑA**  
Ing. Residente Calidad

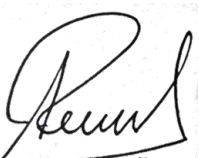
|                                                                                   |                                                                                                                              |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
|  | <b>EVALUACION DE LA RESISTENCIA MECANICA DE LOS AGREGADOS GRUESOS POR EL METODO DE 10% DE FINOS</b><br><b>I.N.V.E-224/13</b> |                              |
|                                                                                   | <b>LABORATORIO DE SUELOS Y PAVIMENTOS</b>                                                                                    |                              |
|                                                                                   | <b>PLANTA LA LIBERTAD</b>                                                                                                    |                              |
|                                                                                   |                                                                                                                              | <b>FECHA</b><br>24-oct.-2023 |

|                     |                           |
|---------------------|---------------------------|
| <b>OBRA:</b>        | Control Calidad Agregados |
| <b>PROCEDENCIA:</b> | Planta Señoritas          |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b> | Base granular             |

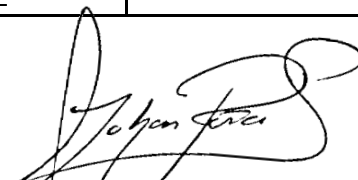
|    |                                       | PESO EN GRAMOS |        |
|----|---------------------------------------|----------------|--------|
|    |                                       | SECO           | MOJADO |
| Ma | Material que pasa 1/2" y retiene 3/8" | 2776           | 2889   |
| Mr | Material Pasa Nº 8                    | 310.2          | 312.2  |

|                                               |                 | SECO   | HUMEDO |
|-----------------------------------------------|-----------------|--------|--------|
| PORCENTAJE DE FINOS PRODUCIDO                 | fi %            | 11.2   | 10.8   |
| VALOR DE LA CARGA (kN)                        | X <sub>1</sub>  | 347    | 336    |
| VALOR DE LA CARGA (N)                         | X <sub>1</sub>  | 347000 | 336000 |
| CARGA NECESARIA PARA PRODUCIR UN 10% DE FINOS | C <sub>10</sub> | 320145 | 317698 |
| VALOR EN SECO EN (kN)                         | 320             | 318    |        |
| RELACION HUMEDO SECO (%)                      | 99%             |        |        |

| ESPECIFICACION | SECO       |             | RELACION HUMEDO/SECO |          |
|----------------|------------|-------------|----------------------|----------|
|                | RODADURA   | 110 Kn min. | RODADURA             | 75% min. |
|                | INTERMEDIA | 90 Kn min.  | INTERMEDIA           |          |
|                | BASE       | 70 Kn min.  | BASE                 |          |

  
**ALEXANDER ROBLEDÓ CARDENAS**  
 Laboratorista



  
**JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ**  
 Ing. Residente Calidad

## ENSAYO MICRO - DEVAL INV E - 238/13

|                     |                                    |               |             |
|---------------------|------------------------------------|---------------|-------------|
| <b>OBRA:</b>        | Control de Calidad Agregados       |               |             |
| <b>PROCEDENCIA:</b> | Planta Señoritas                   |               |             |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b> | Agregado grueso para Base Granular | <b>FECHA:</b> | 24-oct-2023 |

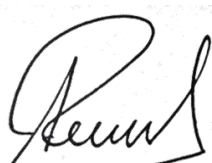
| DATOS               | PRUEBA 1 | PRUEBA 2 | PROMEDIO |
|---------------------|----------|----------|----------|
| Tamaño Nominal      | 3/4      | 3/4      |          |
| Peso de esferas (g) | 5,000    | 5,000    |          |
| Volumen de agua (l) | 2.00     | 2.00     |          |
| Tiempo (min)        | 120      | 120      |          |

|                  |         |         |             |
|------------------|---------|---------|-------------|
| Peso inicial (g) | 1,500   | 1,500   |             |
| Peso final (g)   | 1,351.2 | 1,355.1 |             |
| Pérdida (g)      | 148.8   | 144.9   |             |
| % de Pérdida     | 9.9%    | 9.7%    | <b>9.8%</b> |

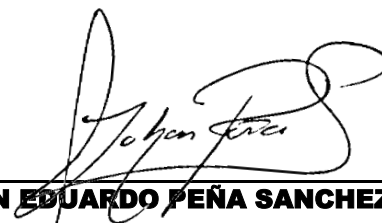
OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



| REQUISITO NORMA INVÍAS/13 |         |
|---------------------------|---------|
| Rodadura                  | 20% Máx |
| Intermedia                | 25% Máx |
| Base                      | 25%Máx  |



**ALEXANDER ROBLEDÓ CARDENAS**  
Laboratorista



**JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ**  
Ing. Residente Calidad

**RESISTENCIA AL DESGASTE DE AGREGADOS GRUESOS POR MEDIO DE LA MAQUINA DE LOS ANGELES NORMA INV-E-218-219 /13**

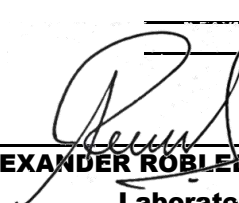
|                     |                              |                |              |
|---------------------|------------------------------|----------------|--------------|
| <b>OBRA :</b>       | Control de Calidad Agregados |                |              |
| <b>DESCRIPCION:</b> | Base Granular                |                |              |
| <b>FUENTE :</b>     | Rio Saldaña                  | <b>FECHA :</b> | 24-oct.-2023 |
| <b>PROCEDENCIA:</b> | Planta Señoritas             |                |              |

| PRUEBA N°                                                         | 1          | 1           | 3 | 4 |
|-------------------------------------------------------------------|------------|-------------|---|---|
| Gradación usada                                                   | A          | A           |   |   |
| N° de Esferas                                                     | 12         | 12          |   |   |
| N° de Revoluciones                                                | 100        | 500         |   |   |
| Pa : Peso muestra seca antes de ensayo, grs                       | 5000       | 5000        |   |   |
| Pb : Peso muestra seca después de ensayo y lavado por tamiz N° 12 | 4775       | 3854        |   |   |
| Pa-Pb: Perdida                                                    | 225        | 1146        |   |   |
| % desgaste: (Pa - Pb)/Pa * 100                                    | <b>4.5</b> | <b>22.9</b> |   |   |

| TAMANOS            |       |                   |       | Peso y granulometrias de la muestra para ensayo ( g ) |           |           |           |             |            |            |
|--------------------|-------|-------------------|-------|-------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------|------------|------------|
| Pasa tamiz         |       | Retenido en tamiz |       |                                                       |           |           |           |             |            |            |
| mm                 | (alt) | mm                | (alt) | A                                                     | B         | C         | D         | 1           | 2          | 3          |
| 75                 | 3,0"  | 62.5              | 2,½"  |                                                       |           |           |           | 2500 ± 50   |            |            |
| 62.5               | 2,½"  | 50                | 2,0"  |                                                       |           |           |           | 2500 ± 50   |            |            |
| 50                 | 2,0"  | 37.5              | 1,½"  |                                                       |           |           |           | 5000 ± 50   | 5000 ± 50  |            |
| 37.5               | 1,½"  | 25                | 1,0"  | 1250 ± 25                                             |           |           |           |             | 5000 ± 25  | 5000 ± 25  |
| 25                 | 1,0"  | 19                | ¾"    | 1250 ± 25                                             |           |           |           |             |            | 5000 ± 25  |
| 19                 | ¾"    | 12.5              | ½"    | 1250 ± 10                                             | 2500 ± 10 |           |           |             |            |            |
| 12.5               | ½"    | 9.5               | ⅜"    | 1250 ± 10                                             | 2500 ± 10 |           |           |             |            |            |
| 9.5                | ⅜"    | 6.3               | 1/4"  |                                                       |           | 2500 ± 10 |           |             |            |            |
| 6.3                | 1/4"  | 4.75              | Nº 4  |                                                       |           | 2500 ± 10 |           |             |            |            |
| 4.75               | Nº 4  | 2.36              | Nº 8  |                                                       |           |           | 5000 ± 10 |             |            |            |
| Totales            |       |                   |       | 5000 ± 10                                             | 5000 ± 10 | 5000 ± 10 | 5000 ± 10 | 10000 ± 100 | 10000 ± 75 | 10000 ± 50 |
| Nº de Esferas      |       |                   |       | 12                                                    | 11        | 8         | 6         | 12          | 12         | 12         |
| Nº de Revoluciones |       |                   |       | 500                                                   | 500       | 500       | 500       | 1000        | 1000       | 1000       |

|                                               |                                         |                                               |                           |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|
| <b>ESPECIFICACION</b><br>Norma INV-13 ART.450 | <b>MDC</b> Base ≤ 35%<br>Rodadura ≤ 25% | <b>ESPECIFICACION</b><br>Norma INV-13 ART.673 | Material Filtrante ≤ 40%  |
| <b>ESPECIFICACION</b><br>Norma INV-13 ART.330 | Base Granular ≤ 35%                     | <b>ESPECIFICACION</b><br>Norma INV-13 ART.630 | Concreto Hidráulico ≤ 40% |
| <b>ESPECIFICACION</b><br>Norma INV-13 ART.320 | Subbase Granular ≤ 50%                  |                                               |                           |

**OBSERVACIONES:**

  
**ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS**  
Laboratorista

  
**JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ**  
Ing.Residente Calidad



INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

**SANIDAD AGREGADOS FRENTE A ACCIÓN DE SOLUCIONES DE SULFATO DE SODIO Y MAGNESIO  
NORMA INV E-220/13**

|                 |                                    |                         |            |
|-----------------|------------------------------------|-------------------------|------------|
| <b>OBRA:</b>    | Control Calidad de Agregados       | <b>No. DE CICLOS:</b>   | 5 (Cinco)  |
| <b>MUESTRA:</b> | Agregado Grueso para Base Granular | <b>TOMA MUESTRA:</b>    | 11-oct.-23 |
| <b>FUENTE:</b>  | Planta Señoritas                   | <b>FECHA DE ENSAYO:</b> | 16-oct.-23 |

**FRACCION GRUESA**

| Fracción         |                  | Gradación Original (%) | Peso Fracción Ensayada (Gr) | N° Partículas | Peso Retenido después Ensayo (Gr) | Pérdida Total (%) | Pérdida Corregida (%) | No. Partículas |
|------------------|------------------|------------------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------------|-------------------|-----------------------|----------------|
| Pasa             | Retiene          |                        |                             |               |                                   |                   |                       |                |
| 50.8 mm (2 1/2") | 37.5 mm (1 1/2") |                        |                             |               |                                   |                   |                       |                |
| 37.5 mm (1 1/2") | 19 mm (3/4")     | 16.0                   | 1500                        |               | 1426.6                            | 4.89              | 0.78                  |                |
| 19 mm (3/4")     | 9.51 mm (3/8")   | 17.7                   | 1000                        |               | 958.1                             | 4.19              | 0.74                  |                |
| 9.51 mm (3/8")   | 4.76 mm (No. 4)  | 13.1                   | 300                         |               | 275.3                             | 8.23              | 1.08                  |                |
| <b>TOTALES</b>   |                  | <b>46.7</b>            | <b>2800.0</b>               |               | <b>2660.0</b>                     | <b>17.32</b>      | <b>2.60</b>           |                |

**FRACCION FINA**

| Fracción          |                   | Gradación Original (%) | Peso Fracción Ensayada (Gr) | N°. Partículas | Peso Retenido después Ensayo (Gr) | Pérdida Total (%) | Pérdida Corregida (%) | No. Partículas |
|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------------------|----------------|-----------------------------------|-------------------|-----------------------|----------------|
| Pasa              | Retiene           |                        |                             |                |                                   |                   |                       |                |
| 9.51 mm (3/8")    | 4.76 mm (No. 4)   |                        |                             |                |                                   |                   |                       |                |
| 4.76 mm (No. 4)   | 2.38 mm (No. 8)   | 25.0                   | 100                         |                | 92.9                              | 7.10              | 1.78                  |                |
| 2.38 mm (No. 8)   | 1.19 mm (No. 16)  | 25.0                   | 100                         |                | 94.1                              | 5.90              | 1.48                  |                |
| 1.19 mm (No. 16)  | 0.595 mm (No. 30) | 25.0                   | 100                         |                | 93.4                              | 6.60              | 1.65                  |                |
| 0.595 mm (No. 30) | 0.297 mm (No. 50) | 25.0                   | 100                         |                | 92.4                              | 7.60              | 1.90                  |                |
| <b>TOTALES</b>    |                   | <b>100.0</b>           | <b>400.0</b>                |                | <b>372.8</b>                      | <b>27.20</b>      | <b>6.80</b>           |                |

**REQUISITO NORMA INVÍAS/13**

| 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      |                     | 18% máx             |
| Agregado Fino para Concreto   | 10% máx             | 15% máx             |
| Agregado Grueso para Concreto | 12% máx             | 18% máx             |

**OBSERVACIONES:**

Se empleo el Sulfato de Sodio

**ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS**  
Laboratorista

**JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ**  
Ing. Rseidente Calidad



**OBRA:** Control de Calidad de Agregados

**LOCALIZACION/FUENTE:** Planta Señoritas

**CLASE DE COMPACTACION:** Modificado Metodo "C"

**DESCRIPCION:** Base Granular **FECHA:** 4-oct-2023

| GOLPES / CAPA                  |         | PROCTOR |       |       |
|--------------------------------|---------|---------|-------|-------|
|                                |         | 56      | 56    | 56    |
| MOLDE N°                       | #       | 1       | 1     | 1     |
| Agua adicional                 | cm3     | 140     | 370   | 620   |
| Peso molde + suelo húmedo      | gr      | 10951   | 11395 | 11301 |
| Peso del molde + base          | gr      | 6154    | 6154  | 6154  |
| Peso suelo húmedo              | gr      | 4797    | 5241  | 5147  |
| volumen del molde              | cm3     | 2141    | 2141  | 2141  |
| Densidad húmeda                | gr/cm3. | 2.241   | 2.448 | 2.404 |
| DATOS DE HUMEDAD               |         |         |       |       |
| Rrecipiente N°.                | #       | 1       | 2     | 3     |
| Peso suelo húmedo + recipiente | gr      | 593.2   | 658.6 | 991.8 |
| Peso suelo seco + recipiente   | gr      | 571.1   | 610.2 | 903.6 |
| Peso recipiente                | gr      | 0       | 0.0   | 0.0   |
| HUMEDAD                        | %       | 3.9     | 7.9   | 9.8   |
| DENSIDAD SECA                  | gr/cm3  | 2.157   | 2.268 | 2.190 |

Peso martillo: **10**

N°. De capas: **5**

Clasificación: USC

Clasificación: A.A.S.H.T.O.

Humedad Óptima (%): **7.1**

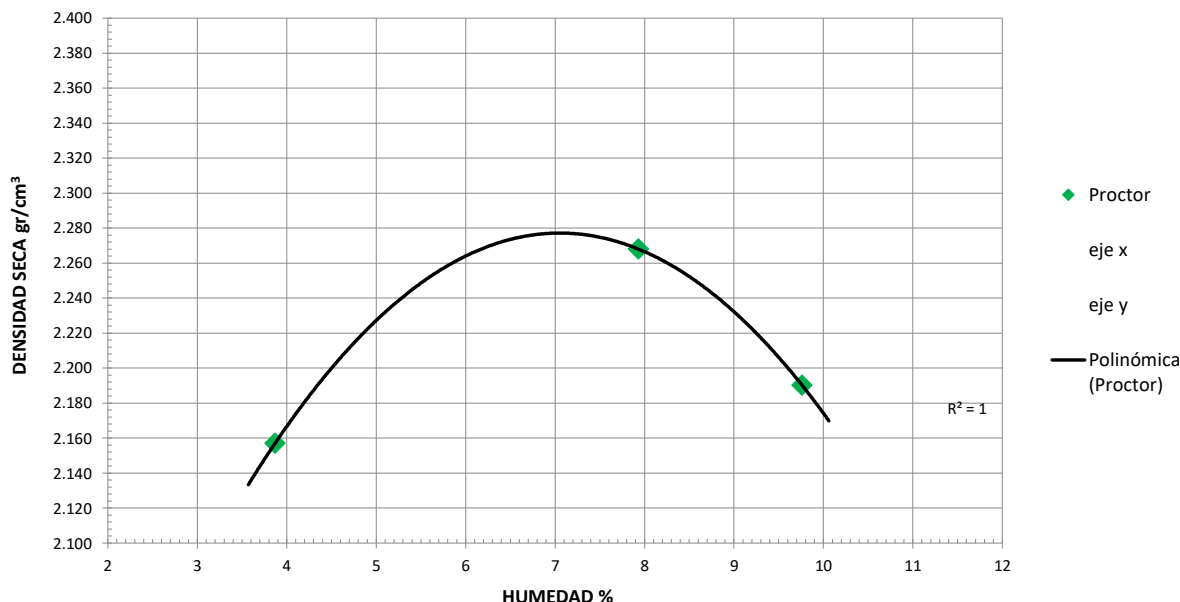
Densidad máxima (gr/cm3): **2.277**  
(lb/pie3) **142.1**

Límite plastico (%)

Límite Liquido (%)

Índice de plasticidad (%):

**DENSIDADES SECAS VS HUMEDAD (PROCTOR)**



**OBSERVACIONES :**



**ALEXANDER ROBLEDO GARDENAS**  
Laboratorista

**JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ**  
Ing. Residente Calidad



INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

## ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACION

I.N.V E - 141/13 Y E - 142 /13

OBRA: Control de Calidad de Agregados  
LOCALIZACION/FUENTE: Planta Señoritas  
CLASE DE COMPACTACION: Modificado Metodo "C"  
DESCRIPCION: Base

FECHA: 11-oct-2023

| GOLPES / CAPA                  |         | PROCTOR |       |       |
|--------------------------------|---------|---------|-------|-------|
|                                |         | 56      | 56    | 56    |
| MOLDE N°                       | #       | 1       | 1     | 1     |
| Agua adicional                 | cm3     | 210     | 420   | 540   |
| Peso molde + suelo húmedo      | gr      | 10865   | 11283 | 11187 |
| Peso del molde + base          | gr      | 6154    | 6154  | 6154  |
| Peso suelo húmedo              | gr      | 4711    | 5129  | 5033  |
| volumen del molde              | cm3     | 2105    | 2105  | 2105  |
| Densidad húmeda                | gr/cm3. | 2.238   | 2.437 | 2.391 |
| DATOS DE HUMEDAD               |         |         |       |       |
| Recipiente N°.                 | #       | 1       | 2     | 3     |
| Peso suelo húmedo + recipiente | gr      | 455.1   | 508.2 | 570.5 |
| Peso suelo seco + recipiente   | gr      | 436.1   | 474.6 | 520.4 |
| Peso recipiente                | gr      | 0       | 0.0   | 0.0   |
| HUMEDAD                        | %       | 4.4     | 7.1   | 9.6   |
| DENSIDAD SECA                  | gr/cm3  | 2.145   | 2.275 | 2.181 |

Peso martillo: 10  
N°. De capas: 5

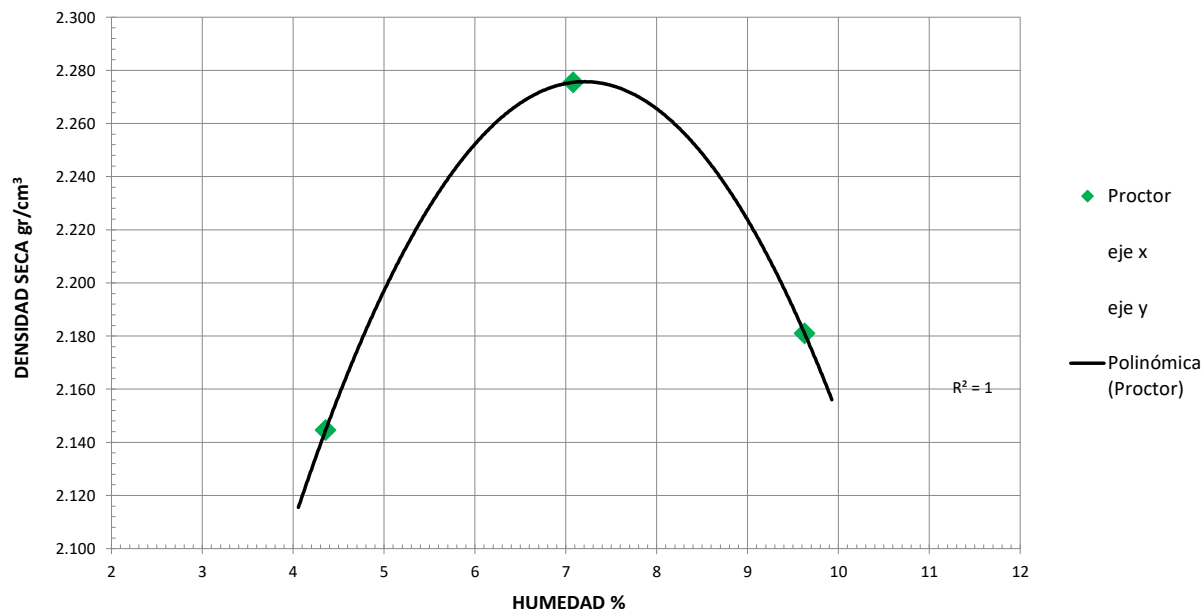
Clasificación: USC  
Clasificación: A.A.S.H.T.O.

Humedad Óptima (%): 7.2

Densidad máxima (gr/cm3): 2.276  
(lb/pie3) 142.0

Límite plastico (%)  
Límite Liquido (%)  
Índice de plasticidad (%):

### DENSIDADES SECAS VS HUMEDAD (PROCTOR)



OBSERVACIONES :



ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS  
Laboratorista

JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
Ing. Residente Calidad



INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

## ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACION

I.N.V E - 141/13 Y E - 142 /13

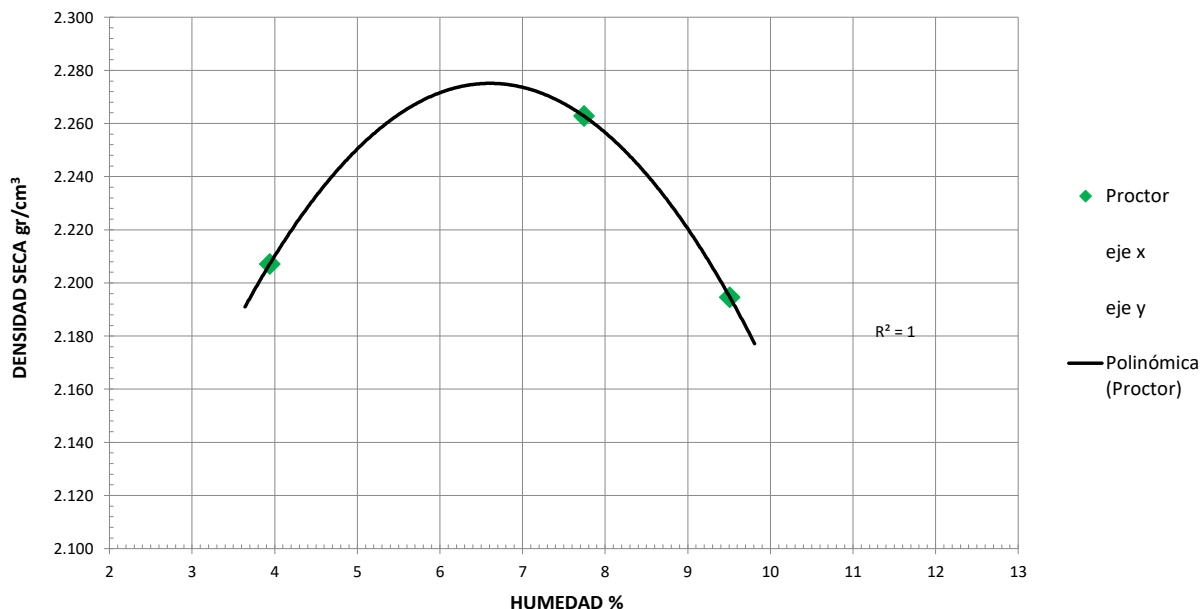
OBRA: Control de Calidad de Agregados  
LOCALIZACION/FUENTE: Planta Señoritas  
CLASE DE COMPACTACION: Modificado Metodo "C"  
DESCRIPCION: Base

FECHA: 18-oct-2023

| GOLPES / CAPA                  |        | PROCTOR |       |       |
|--------------------------------|--------|---------|-------|-------|
|                                |        | 56      | 56    | 56    |
| MOLDE N°                       | #      | 1       | 1     | 1     |
| Agua adicional                 | cm3    | 210     | 420   | 540   |
| Peso molde + suelo húmedo      | gr     | 10983   | 11286 | 11213 |
| Peso del molde + base          | gr     | 6154    | 6154  | 6154  |
| Peso suelo húmedo              | gr     | 4829    | 5132  | 5059  |
| volumen del molde              | cm3    | 2105    | 2105  | 2105  |
| Densidad húmeda                | gr/cm3 | 2.294   | 2.438 | 2.403 |
| DATOS DE HUMEDAD               |        |         |       |       |
| Recipiente N°                  | #      | 1       | 2     | 3     |
| Peso suelo húmedo + recipiente | gr     | 501.2   | 564.9 | 518.2 |
| Peso suelo seco + recipiente   | gr     | 482.2   | 524.3 | 473.2 |
| Peso recipiente                | gr     | 0       | 0.0   | 0.0   |
| HUMEDAD                        | %      | 3.9     | 7.7   | 9.5   |
| DENSIDAD SECA                  | gr/cm3 | 2.207   | 2.263 | 2.195 |

Peso martillo: 10  
N°. De capas: 5  
Clasificación: USC  
Clasificación: A.A.S.H.T.O.  
Humedad Óptima (%): 6.6  
Densidad máxima (gr/cm3): 2.275  
(lb/pie3) 142.0  
Límite plástico (%)  
Límite Líquido (%)  
Índice de plasticidad (%)

### DENSIDADES SECAS VS HUMEDAD (PROCTOR)



OBSERVACIONES :



ALEXANDER ROBLEDO GARDENAS  
Laboratorista

JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
Ing. Residente Calidad



INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

## ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACION

I.N.V E - 141/13 Y E - 142 /13

OBRA: Control de Calidad de Agregados  
LOCALIZACION/FUENTE: Planta Señoritas  
CLASE DE COMPACTACION: Modificado Metodo "C"  
DESCRIPCION: Base

FECHA: 24-oct-2023

| GOLPES / CAPA                  |         | PROCTOR |       |       |
|--------------------------------|---------|---------|-------|-------|
|                                |         | 56      | 56    | 56    |
| MOLDE N°                       | #       | 1       | 1     | 1     |
| Agua adicional                 | cm3     | 140     | 385   | 630   |
| Peso molde + suelo húmedo      | gr      | 10973   | 11369 | 11261 |
| Peso del molde + base          | gr      | 6154    | 6154  | 6154  |
| Peso suelo húmedo              | gr      | 4819    | 5215  | 5107  |
| volumen del molde              | cm3     | 2141    | 2141  | 2141  |
| Densidad húmeda                | gr/cm3. | 2.251   | 2.436 | 2.385 |
| DATOS DE HUMEDAD               |         |         |       |       |
| Recipiente N°.                 | #       | 1       | 2     | 3     |
| Peso suelo húmedo + recipiente | gr      | 596.9   | 668.5 | 997.8 |
| Peso suelo seco + recipiente   | gr      | 576.3   | 621.3 | 911.6 |
| Peso recipiente                | gr      | 0       | 0.0   | 0.0   |
| HUMEDAD                        | %       | 3.6     | 7.6   | 9.5   |
| DENSIDAD SECA                  | gr/cm3  | 2.173   | 2.264 | 2.179 |

Peso martillo: 10  
N°. De capas: 5

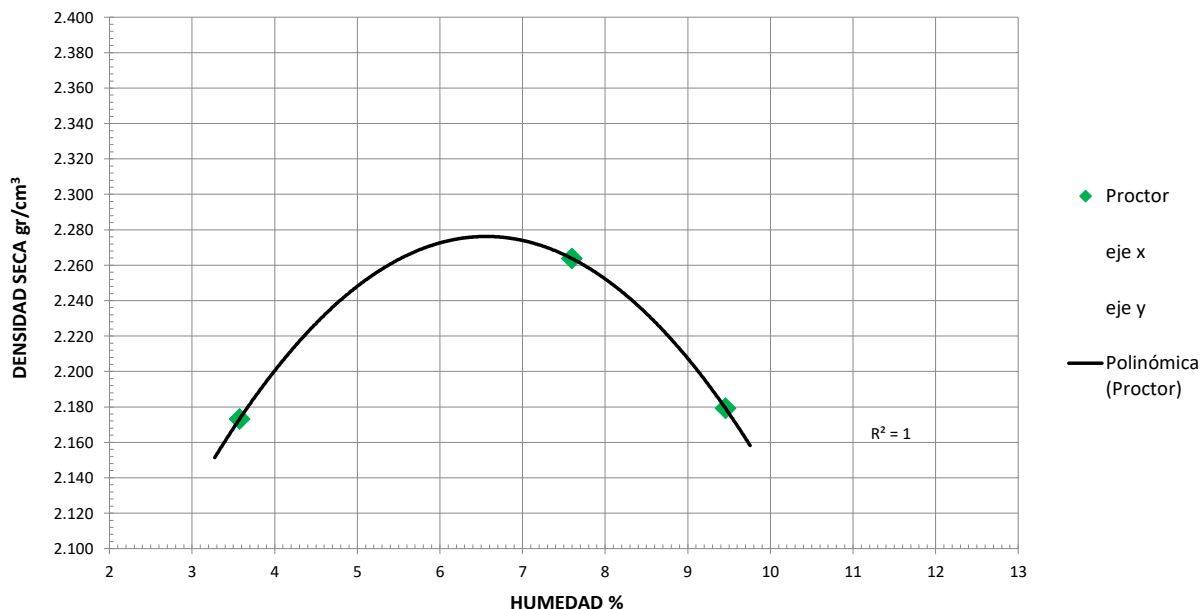
Clasificación: USC  
Clasificación: A.A.S.H.T.O.

Humedad Óptima (%): 6.6

Densidad máxima (gr/cm3): 2.276  
(lb/pie3) 142.0

Límite plastico (%)  
Límite Liquido (%)  
Índice de plasticidad (%):

### DENSIDADES SECAS VS HUMEDAD (PROCTOR)



OBSERVACIONES :



ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS  
Laboratorista

JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
Ing. Residente Calidad



INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

## ENSAYO DE COMPACTACION PARA C. B. R

INV-E141/13, INV-E 142/13, INV-E 148/13

Obra: Control de Calidad de Agregados

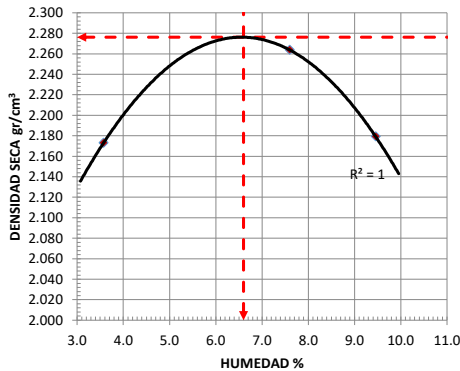
Descripción: base

Fecha: 24-oct-2023

Clase de compactación: Modificado Metodo "C"

Localización/fuente: Planta Señoritas

### DENSIDAD SECA VS HUMEDAD



Peso martillo(kg): 10 N°. De capas: 5  
Clasificación: Clasificación AASHTO:  
usos: Límite plástico (%): N. P. Límite Líquido (%): N.L.  
Índice de plasticidad (%):

| GOLPES / CAPA                 | PROCTOR |       |       | C. B. R |       |        |
|-------------------------------|---------|-------|-------|---------|-------|--------|
|                               | 56      | 56    | 56    | 56      | 25    | 10     |
| MOLDE N°                      | 1       | 1     | 1     | 1       | 2     | 3      |
| Agua adicional cm3.           | 140     | 385   | 630   | 396     | 396   | 396    |
| Peso molde + suelo húmedo gr. | 10973   | 11369 | 11261 | 12590   | 12352 | 11198  |
| Peso del molde + base gr.     | 6154    | 6154  | 6154  | 7378    | 7304  | 7228   |
| Peso suelo húmedo gr.         | 4819    | 5215  | 5107  | 5212    | 5048  | 3970.0 |
| volumen del molde cm3.        | 2141    | 2141  | 2141  | 2144    | 2140  | 2136.0 |
| Densidad húmeda gr/cm3.       | 2.251   | 2.436 | 2.385 | 2.431   | 2.359 | 1.859  |

| Rrecipiente N°.                    | DATOS DE HUMEDAD |       |       | Indice de CBR |       |       |
|------------------------------------|------------------|-------|-------|---------------|-------|-------|
|                                    | 1                | 2     | 3     | 4             | 5     | 6     |
| Peso suelo húmedo + recipiente gr. | 596.9            | 668.5 | 997.8 | 915.5         | 915.5 | 915.5 |
| Peso suelo seco + recipiente gr.   | 576.3            | 621.3 | 911.6 | 863.2         | 863.2 | 863.2 |
| Peso recipiente gr.                | 0.0              | 0     | 0.0   | 112.8         | 112.8 | 112.8 |
| HUMEDAD %                          | 3.6              | 7.6   | 9.5   | 7.0           | 7.0   | 7.0   |
| DENSIDAD SECA gr/cm3               | 2.173            | 2.264 | 2.179 | 2.273         | 2.205 | 1.738 |
|                                    | 113.6            | 85.0  | 40.1  |               |       |       |

| Proctor Normal    |       |         |
|-------------------|-------|---------|
| Densidad máxima : | 2.276 | gr/cm3  |
|                   | 142   | lb/pie3 |
| Humedad Optima    | 6.6   | %       |

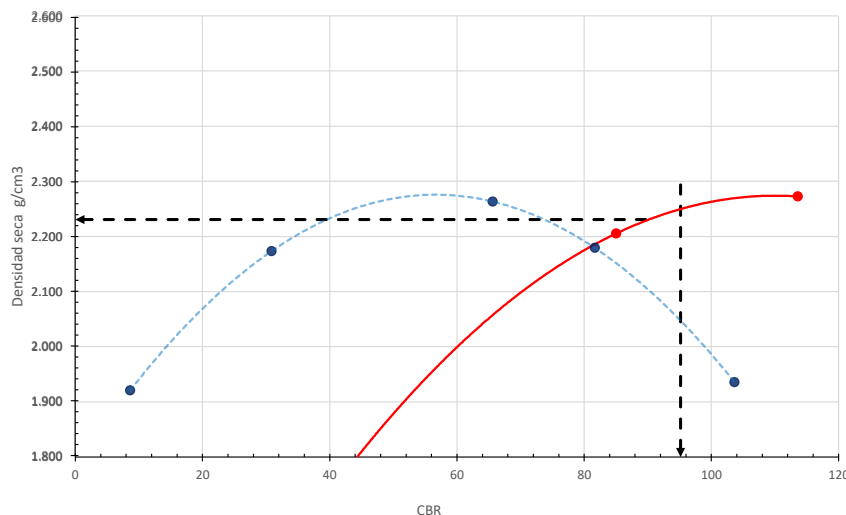
| Indice de CBR |             |                |
|---------------|-------------|----------------|
| Molde         | # de golpes | Calculado 0,2" |
| 1             | 56          | 113.55         |
| 2             | 25          | 85.00          |
| 3             | 10          | 40.11          |

| % compactacion | Densidad g/cm3 | Indice cbr |
|----------------|----------------|------------|
| 90%            | 2.049          |            |
| 95%            | 2.162          | 69.77      |
| 98%            | 2.231          | 95.15      |
| 100%           | 2.276          | 115.25     |

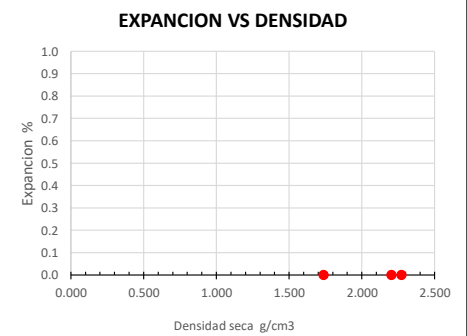
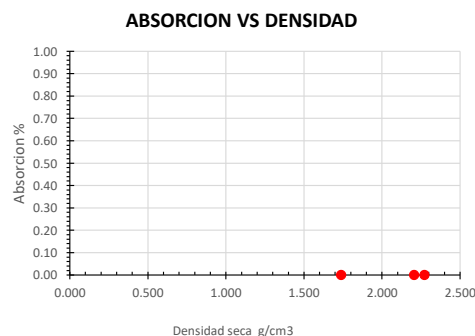
| C.B.R para base       |       |
|-----------------------|-------|
| % compactacion:       | 98%   |
| Densidad g/cm3:       | 2.231 |
| Indice de C.B.R %(*): | 95.2  |

(\*)Nota: Para materiales granulares el porcentaje (%) de C.B.R mínimo es de 40 % para sub-bases, del 95% para base, y del 10% para terraplenes, todo lo anterior evaluado para una condición alta de tránsito (NT3).

### Curva Densidad seca vs CBR



| Absorción % |                         |               |
|-------------|-------------------------|---------------|
| Molde #     | humedad tras inmersión% | Absorción (%) |
| 1           | N/A                     | N/A           |
| 2           | N/A                     | N/A           |
| 3           | N/A                     | N/A           |
| Expansión % |                         |               |
| Molde       | Exp %                   |               |
| 1           | 2                       | 3             |
| 0.00        | 0.00                    | 0.00          |



Observaciones:

ALEXANDER ROBLEDÓ CARDENAS  
Laboratorista



JOHAN EDUARDO PENA SANCHEZ  
Ing. Residente Calidad



OBRA:  
DESCRIPCION:

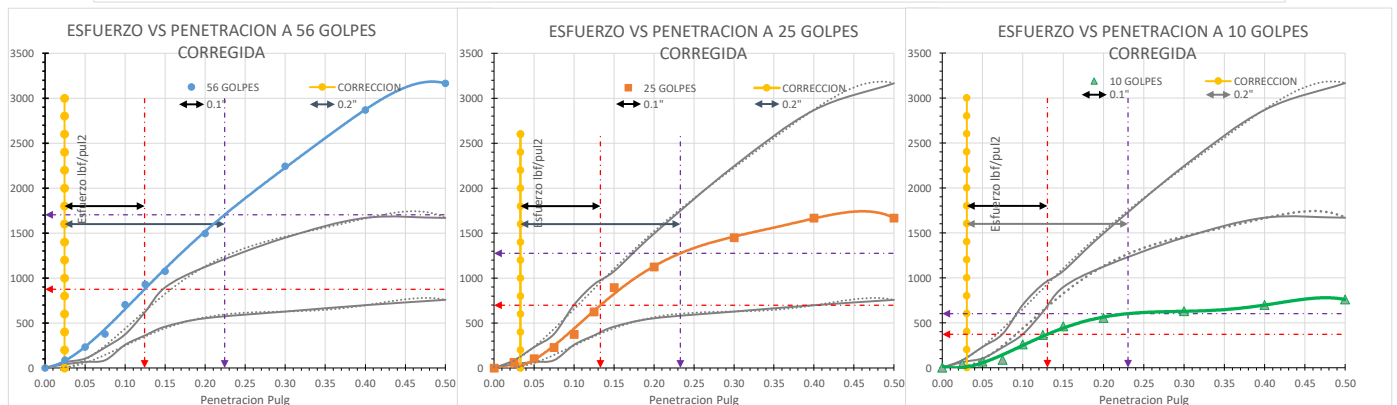
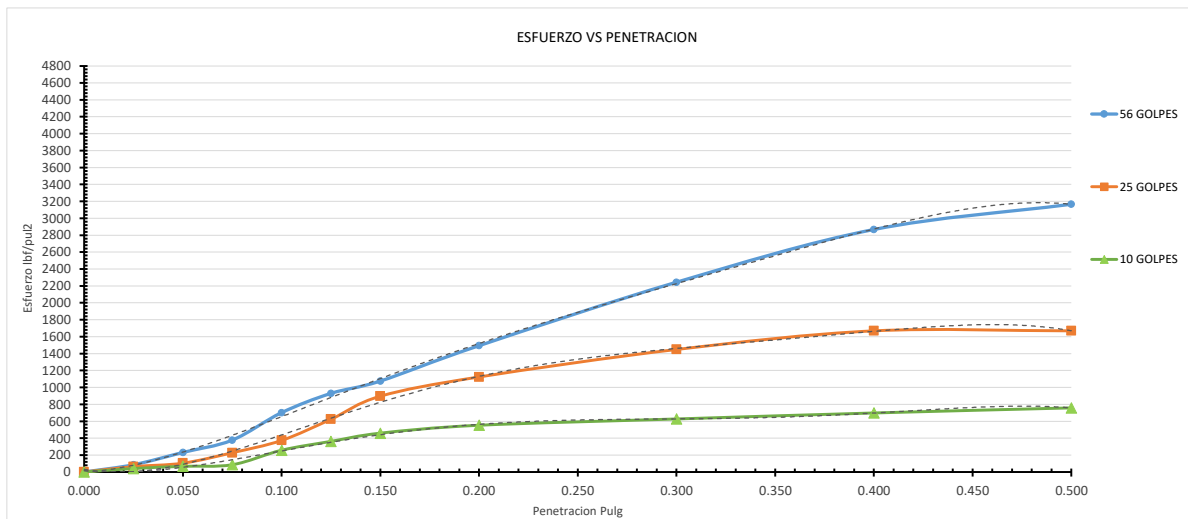
Control de Calidad de Agregados  
BASE

UBICACIÓN: Planta Señoritas  
TIPO: granular

FECHA: 24-oct-2023

### ENSAYO DE PENETRACIÓN DE C.B.R. INV E 148-13

| Molde No.       |                 | 1               |             |                   | 2               |             |                   | 3               |             |                   |
|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------|-------------|-------------------|
| No. Golpes/Capa |                 | 56              |             |                   | 25              |             |                   | 10              |             |                   |
| Penetración mm. | Penetración Pg. | Lectura Dial KN | Lectura lbf | Esfuerzo lbf/pul2 | Lectura Dial KN | Lectura lbf | Esfuerzo lbf/pul2 | Lectura Dial KN | Lectura lbf | Esfuerzo lbf/pul2 |
| 0.00            | 0.000           | 0.0             | 0.000       | 0.0               | 0.00            | 0.00        | 0.0               | 0.0             | 0.0         | 0.0               |
| 0.64            | 0.025           | 1.15            | 258.5       | 85.9              | 0.85            | 191.1       | 63.5              | 0.55            | 123.6       | 41.1              |
| 1.27            | 0.050           | 3.10            | 696.9       | 231.5             | 1.40            | 314.7       | 104.5             | 0.90            | 202.3       | 67.2              |
| 1.81            | 0.075           | 5.05            | 1135.3      | 377.0             | 3.05            | 685.7       | 227.7             | 1.15            | 258.5       | 85.9              |
| 2.54            | 0.100           | 9.40            | 2113.2      | 701.8             | 5.00            | 1124.0      | 373.3             | 3.45            | 775.6       | 257.6             |
| 3.18            | 0.125           | 12.45           | 2798.9      | 929.5             | 8.35            | 1877.2      | 623.4             | 4.85            | 1090.3      | 362.1             |
| 3.81            | 0.150           | 14.40           | 3237.2      | 1075.1            | 12.00           | 2697.7      | 895.9             | 6.15            | 1382.6      | 459.2             |
| 5.08            | 0.200           | 20.00           | 4496.2      | 1493.2            | 15.05           | 3383.4      | 1123.7            | 7.40            | 1663.6      | 552.5             |
| 7.62            | 0.300           | 30.05           | 6755.5      | 2243.6            | 19.40           | 4361.3      | 1448.4            | 8.40            | 1888.4      | 627.2             |
| 10.16           | 0.400           | 38.40           | 8632.7      | 2867.0            | 22.35           | 5024.5      | 1668.7            | 9.35            | 2102.0      | 698.1             |
| 12.70           | 0.500           | 42.40           | 9531.9      | 3165.7            | 22.35           | 5024.5      | 1668.7            | 10.15           | 2281.8      | 757.8             |



| ENSAYO DE EXPANSIÓN. |                 |               |      | CBR CORREGIDO. |             |                           |                           |  |                |                |                        |
|----------------------|-----------------|---------------|------|----------------|-------------|---------------------------|---------------------------|--|----------------|----------------|------------------------|
| Molde                | Expansion       |               |      | Molde          | # de golpes | Esfuerzo 0,1"<br>lbf/pul2 | Esfuerzo 0,2"<br>lbf/pul2 |  | Calculado 0,1" | Calculado 0,2" | Humedad de penetracion |
|                      | mm              |               | %    |                |             |                           |                           |  |                |                |                        |
|                      | Lectura Inicial | Lectura Final |      |                |             |                           |                           |  |                |                |                        |
| 1                    | 0.0000          | 0.0000        | 0.00 | 1              | 56          | 874.8                     | 1703.3                    |  | 87.5           | 113.6          | 7.0                    |
| 2                    | 0.0000          | 0.0000        | 0.00 | 2              | 25          | 697.7                     | 1275.1                    |  | 69.8           | 85.0           | 7.0                    |
| 3                    | 0.0000          | 0.0000        | 0.00 | 3              | 10          | 372.0                     | 601.6                     |  | 37.2           | 40.1           | 7.0                    |

ALEXANDER ROBLEDO CARDENAS  
Laboratorista



JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
Ing.Residente Calidad



**DENSIDAD Y PESO UNITARIO DEL SUELO EN EL TERRENO POR EL MÉTODO DEL CONO Y  
ARENA INV E161-13**

CODIGO:  
MI-GP-NI-18-FO-05  
REV.: 3

Proyecto: CONTRATO 2096 - 2022 ATACO - PLANADAS

Tramo: K28+790 AL K28+900

Fecha: 3 de octubre de 2023

| Prueba No.                                                                                                                                 | 1       | 2       | 3       | 4 | 5 | 6 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---|---|---|
| Abscisa                                                                                                                                    | K28+800 | K28+840 | K28+890 |   |   |   |
| Lado                                                                                                                                       | IZQ     | DER     | IZQ     |   |   |   |
| Espesor capa (m)                                                                                                                           | 15      | 15      | 15      |   |   |   |
| Tipo de Material                                                                                                                           | Base    | Base    | Base    |   |   |   |
| A = Masa Arena Inicial + Frasco (g)                                                                                                        | 6715    | 6691    | 6566    |   |   |   |
| B = Masa Arena Final + Frasco (g)                                                                                                          | 2583    | 2505    | 2698    |   |   |   |
| C = Masa Arena Total Usada (g)<br>$C = B - A$                                                                                              | 4132    | 4186    | 3868    |   |   |   |
| D = Constante del cono (g)                                                                                                                 | 1653    | 1653    | 1653    |   |   |   |
| E = Masa de Arena en el Hueco (g)<br>$E = C - D$                                                                                           | 2479    | 2533    | 2215    |   |   |   |
| F = Densidad Arena (g/cm³)                                                                                                                 | 1.38    | 1.38    | 1.38    |   |   |   |
| G = Volumen Hueco (cm³)<br>$G = \left(\frac{E}{F}\right)$                                                                                  | 1796.38 | 1835.51 | 1605.07 |   |   |   |
| H = Masa del Material Húmedo Extraído (g)                                                                                                  | 4480    | 4499    | 3901    |   |   |   |
| I = Contenido de Humedad del Material (%)                                                                                                  | 11.00%  | 11.00%  | 11.00%  |   |   |   |
| J = Masa del Material Seco Extraído (g)<br>$J = \frac{H}{(1 + (I/100))}$                                                                   | 4036.04 | 4053.15 | 3514.41 |   |   |   |
| K = Masa Húmeda Fracción Gruesa Ret 3/4" (g)                                                                                               | 1145    | 1326    | 1038    |   |   |   |
| L = Gravedad Especifico Fracción Gruesa Ret 3/4" (g)                                                                                       | 2.7     | 2.7     | 2.7     |   |   |   |
| M = Porcentaje Fracción Gruesa Retenido 3/4", (%)<br>$M = \frac{K}{H} * 100$                                                               | 25.56%  | 29.47%  | 26.61%  |   |   |   |
| N = Densidad Húmeda Terreno (g/cm³)<br>$N = \frac{H}{G}$                                                                                   | 2.49    | 2.45    | 2.43    |   |   |   |
| O = Densidad Seca Terreno (g/cm³)<br>$O = \frac{J}{G}$                                                                                     | 2.25    | 2.21    | 2.19    |   |   |   |
| P = Densidad Máxima Laboratorio, (g/cm³)                                                                                                   | 2.26    |         |         |   |   |   |
| Q = Densidad Seca en Terreno Corregido, (g/cm³)<br>$Q = \frac{(100 \times P \times Y_w \times L)}{(P \times M + L \times P_f \times Y_w)}$ | 2.358   | 2.374   | 2.362   |   |   |   |
| Porcentaje de Compactación Individual (%)                                                                                                  | 104.35% | 105.05% | 104.53% |   |   |   |

Observaciones:

ALEXANDER ROBLEDO C.  
Elaboró: Laboratorista



JOHAN EDUARDO PEÑA  
Revisó: Residente de Calidad

# REPORTE DE ENSAYOS REALIZADOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS - METODO MARSHALL

Revisión 1

PROYECTO:  
LOCALIZACIÓN:  
PROCEDENCIA

CONTRATO 2096 ATACO PLANADAS  
PLANTA LAS SEÑORITAS  
CONTROL DE MEZCLA ASFALTICA

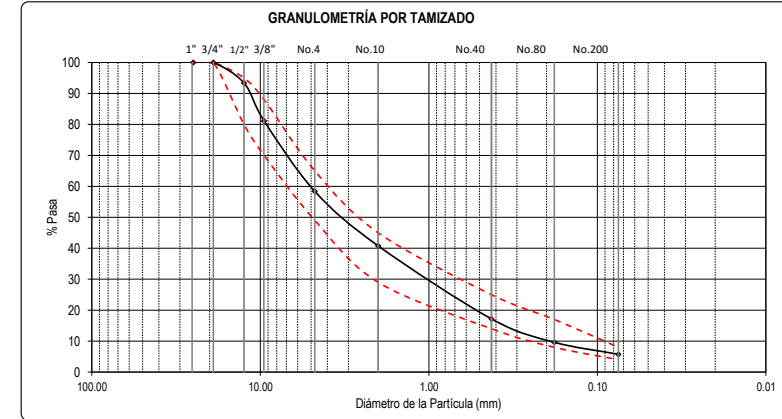
NIVEL DE TRÁFICO:  
CAPA:  
FECHA:

NT2  
RODADURA  
miércoles, 4 de octubre de 2023

## ENSAYO DE GRADACION - MEZCLA ASFALTICA

MDC-19

| ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAM MAX. 19mm |                   |            |         |                     |       |
|---------------------------------------|-------------------|------------|---------|---------------------|-------|
| GRANULOMETRÍA (Norma INV E-782-13)    |                   |            |         |                     |       |
| P1:                                   | 2,010.4           | P2:        | 1,895.1 | NORMA INVIAS 450-13 |       |
| Tamiz (Pulg)                          | Peso Retenido (g) | % Retenido | % Pasa  | MIN.                | MAX.  |
| 1"                                    | 0.0               | 0.0        | 100.0   | 100.0               | 100.0 |
| 3/4"                                  | 0.0               | 0.0        | 100.0   | 100.0               | 100.0 |
| 1/2"                                  | 132.5             | 6.6        | 93.4    | 80.0                | 95.0  |
| 3/8"                                  | 246.4             | 12.3       | 81.2    | 70.0                | 88.0  |
| No. 4                                 | 457.7             | 22.8       | 58.4    | 49.0                | 65.0  |
| No. 10                                | 353.9             | 17.6       | 40.8    | 29.0                | 45.0  |
| No. 40                                | 474.5             | 23.6       | 17.2    | 14.0                | 25.0  |
| No. 80                                | 151.8             | 7.6        | 9.6     | 8.0                 | 17.0  |
| No. 200                               | 78.3              | 3.9        | 5.7     | 4.0                 | 8.0   |
| Fondo                                 |                   | 0.0        | 5.7     |                     |       |
| Pasa 200                              | 115.3             | 5.7        |         |                     |       |



## ENSAYO DE EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO INV E-732-13

| EXTRACCIÓN No. 1                 |            |
|----------------------------------|------------|
| PESO INICIAL MATERIAL (g)        | 2,120.0    |
| PESO INICIAL FILTRO (g)          | 22.6       |
| PESO FINAL MATERIAL (g)          | 2,010.4    |
| PESO FINAL FILTRO (g)            | 23.5       |
| PESO MAT. ADHERIDO AL FILTRO (g) | 0.9        |
| % ASFALTO                        | 5.1        |
| HORA DE TOMA                     | 7:30 a. m. |

| EXTRACCIÓN No. 2                 |            |
|----------------------------------|------------|
| PESO INICIAL MATERIAL (g)        | 1,822.5    |
| PESO INICIAL FILTRO (g)          | 23.1       |
| PESO FINAL MATERIAL (g)          | 1,731.2    |
| PESO FINAL FILTRO (g)            | 23.7       |
| PESO MAT. ADHERIDO AL FILTRO (g) | 0.6        |
| % ASFALTO                        | 5.0        |
| HORA DE TOMA                     | 9:31 a. m. |

## ANÁLISIS VOLUMÉTRICO

|                                       |       |                                 |       |                  |       |
|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|------------------|-------|
| PESO ESPECÍFICO DE LOS AGREGADOS Gsb: | 2.615 | PESO ESPECÍFICO DEL ASFALTO Gb: | 1.020 | TIPO DE ASFALTO: | 60/70 |
|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|------------------|-------|

| Gravedad Específica Bulk y Densidad Específica de Mezcla INV E-733-13 |              |              |                  |                   |                            |             |                          | Estabilidad y Flujo de Mezclas Asfálticas INV E-748-13 |           |              |                        |            |                              |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|------------------|-------------------|----------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|--------------|------------------------|------------|------------------------------|
| Muestra No.                                                           | % Asfalto Pb | Masas (g)    |                  |                   | Volumen (cm <sup>3</sup> ) | % Absorción | Peso Específico Bulk Gmb | Estabilidad                                            |           |              |                        | Flujo (mm) | Relación Estab/Flujo (kg/mm) |
|                                                                       |              | Seco al aire | Saturada al aire | Sumergido al Agua |                            |             |                          | Medida Kgf.                                            | Fact Corr | Espesor (mm) | Estabilidad Corr. kgf. |            |                              |
| 1                                                                     | 5.1          | 1204.0       | 1206.3           | 690.2             | 516.1                      | 0.45        | 2.330                    | 1666                                                   | 1.00      | 62.6         | 1666                   | 3.45       | 483.0                        |
| 2                                                                     |              | 1203.6       | 1204.2           | 692.1             | 512.1                      | 0.12        | 2.347                    | 1607                                                   | 1.00      | 62.7         | 1607                   | 3.48       | 461.8                        |
| 3                                                                     |              | 1202.4       | 1205.5           | 689.7             | 515.8                      | 0.60        | 2.328                    | 1550                                                   | 1.00      | 62.8         | 1550                   | 3.32       | 466.9                        |
| 4                                                                     |              | 1203.7       | 1206.4           | 694.7             | 511.7                      | 0.53        | 2.349                    | 1630                                                   | 1.00      | 61.4         | 1630                   | 3.50       | 465.6                        |

| Observaciones |  |
|---------------|--|
|               |  |
|               |  |
|               |  |
|               |  |

ALEXANDER ROBLEDO C  
Elaboró: Laboratorista

| Gravedad Específica Máxima INV E-735-13      |       |
|----------------------------------------------|-------|
| No. Muestra                                  | 1     |
| A. Masa en el aire de la muestra seca (g)    | 2000  |
| D. Masa frasco Lleno con Agua a 25 °C (g)    | 7454  |
| E. Masa frasco con Agua + Muestra a 25°C (g) | 8630  |
| Peso Específico Máximo. Gmm                  | 2.427 |



## CRITERIO DE CONTROL DE MEZCLA

| Parámetro                        | Resultado | Min | Max |
|----------------------------------|-----------|-----|-----|
| Estabilidad (kgf)                | 1613      | 750 | -   |
| Flujo (mm)                       | 3.44      | 2   | 4   |
| Relación Estb/Flujo (kgf/mm)     | 469.3     | 300 | 500 |
| % Vacíos con Aire (Va)           | 3.66      | 3   | 5   |
| % Vacíos Agreg. Min (VAM) Min    | 15.2      | 15  | -   |
| % Vacíos Llenos de Asfalto (VFA) | 75.9      | 65  | 78  |
| Relación Llenante /Ligante       | 1.14      | 0.8 | 1.2 |

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| Peso Específico Bulk Gmb            | 2.338 |
| Gravedad específica efectiva. (Gse) | 2.623 |
| % Asfalto Absorbido (Pba)           | 0.12  |
| % Asfalto Efectivo                  | 11.50 |
| % Volumen Agregados                 | 84.84 |
| % Asfalto Efectivo (Pbe)            | 5.0   |
| Rice (Gmm)                          | 2.427 |

JOHAN EDUARDO PENA SANCHEZ  
Revisó: Ing. Residente de Calidad

# REPORTE DE ENSAYOS REALIZADOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS - METODO MARSHALL

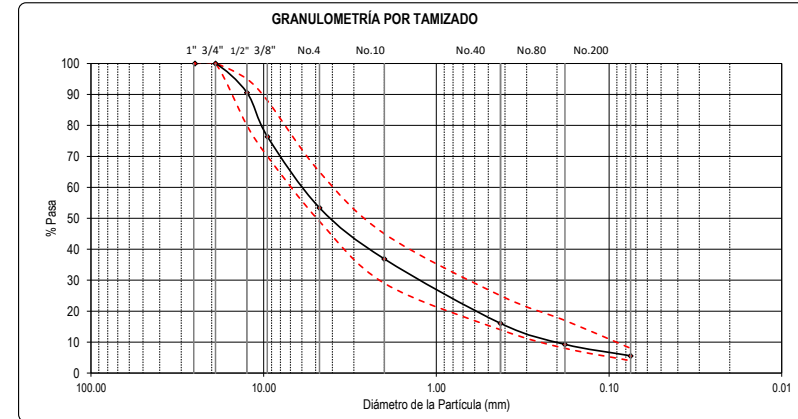
Revisión 1

PROYECTO: CONTRATO 2096 ATACO PLANADAS  
LOCALIZACIÓN: PLANTA LAS SENORITAS  
PROCEDENCIA: CONTROL DE MEZCLA ASFÁLTICA

NIVEL DE TRÁFICO: NT2  
CAPA: RODADURA  
FECHA: jueves, 5 de octubre de 2023

## ENSAYO DE GRADACION - MEZCLA ASFÁLTICA MDC-19

| ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAM MAX. 19mm |                   |            |         |                     |       |
|---------------------------------------|-------------------|------------|---------|---------------------|-------|
| GRANULOMETRÍA (Norma INV E-782-13)    |                   |            |         |                     |       |
| P1:                                   | 1,637.9           | P2:        | 1,546.7 | NORMA INVIAS 450-13 |       |
| Tamiz (Pulg)                          | Peso Retenido (g) | % Retenido | % Pasa  | MIN.                | MAX.  |
| 1"                                    | 0.0               | 0.0        | 100.0   | 100.0               | 100.0 |
| 3/4"                                  | 0.0               | 0.0        | 100.0   | 100.0               | 100.0 |
| 1/2"                                  | 153.8             | 9.4        | 90.6    | 80.0                | 95.0  |
| 3/8"                                  | 233.3             | 14.2       | 76.4    | 70.0                | 88.0  |
| No. 4                                 | 376.2             | 23.0       | 53.4    | 49.0                | 65.0  |
| No. 10                                | 270.7             | 16.5       | 36.9    | 29.0                | 45.0  |
| No. 40                                | 340.9             | 20.8       | 16.1    | 14.0                | 25.0  |
| No. 80                                | 110.9             | 6.8        | 9.3     | 8.0                 | 17.0  |
| No. 200                               | 60.9              | 3.7        | 5.6     | 4.0                 | 8.0   |
| Fondo                                 |                   | 0.0        | 5.6     |                     |       |
| Pasa 200                              | 91.2              | 5.6        |         |                     |       |



## ENSAYO DE EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO INV E-732-13

| EXTRACCIÓN No. 1                 |            |
|----------------------------------|------------|
| PESO INICIAL MATERIAL (g.)       | 1,725.7    |
| PESO INICIAL FILTRO (g.)         | 21.6       |
| PESO FINAL MATERIAL (g.)         | 1,637.9    |
| PESO FINAL FILTRO (g.)           | 22.3       |
| PESO MAT. ADHERIDO AL FILTRO (g) | 0.7        |
| % ASFALTO                        | 5.0        |
| HORA DE TOMA                     | 7:45 a. m. |

| EXTRACCIÓN No. 2                 |             |
|----------------------------------|-------------|
| PESO INICIAL MATERIAL (g.)       | 1,684.0     |
| PESO INICIAL FILTRO (g.)         | 21.8        |
| PESO FINAL MATERIAL (g.)         | 1,601.5     |
| PESO FINAL FILTRO (g.)           | 22.3        |
| PESO MAT. ADHERIDO AL FILTRO (g) | 0.5         |
| % ASFALTO                        | 4.9         |
| HORA DE TOMA                     | 10:00 a. m. |

## ANÁLISIS VOLUMÉTRICO

|                                       |       |                                 |       |                  |       |
|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|------------------|-------|
| PESO ESPECÍFICO DE LOS AGREGADOS Gsb: | 2.615 | PESO ESPECÍFICO DEL ASFALTO Gb: | 1.020 | TIPO DE ASFALTO: | 60/70 |
|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|------------------|-------|

## CRITERIO DE CONTROL DE MEZCLA

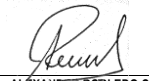
| Gravedad Especifica Bulk y Densidad Especifica de Mezcla INV E-733-13 |              |              |                  |                   |                            |             | Estabilidad y Flujo de Mezclas Asfálticas INV E-748-13 |             |           |              |            |                               |                        |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|------------------|-------------------|----------------------------|-------------|--------------------------------------------------------|-------------|-----------|--------------|------------|-------------------------------|------------------------|
| Muestra No.                                                           | % Asfalto Pb | Masas (g)    |                  |                   | Volumen (cm <sup>3</sup> ) | % Absorción | Peso Especifico Bulk Gmb                               | Estabilidad |           |              | Flujo (mm) | Relación Estab./Flujo (kg/mm) |                        |
|                                                                       |              | Seco al aire | Saturada al aire | Sumergido al Agua |                            |             |                                                        | Medida Kgf. | Fact Corr | Espesor (mm) |            |                               | Estabilidad Corr. kgf. |
| 1                                                                     | 5.0          | 1198.8       | 1202.8           | 687.2             | 515.6                      | 0.78        | 2.322                                                  | 1767        | 1.00      | 63.1         | 1767       | 3.51                          | 503.5                  |
| 2                                                                     |              | 1199.8       | 1204.6           | 692.5             | 512.1                      | 0.94        | 2.340                                                  | 1709        | 1.00      | 62.9         | 1709       | 3.65                          | 468.2                  |
| 3                                                                     |              | 1194.4       | 1203.6           | 689.7             | 513.9                      | 1.79        | 2.321                                                  | 1601        | 1.00      | 64.2         | 1601       | 3.37                          | 475.1                  |
| 4                                                                     |              | 1199.8       | 1204.1           | 692.5             | 511.6                      | 0.84        | 2.342                                                  | 1698        | 1.00      | 63.6         | 1698       | 3.45                          | 492.1                  |

| Parámetro                        | Resultado | Min | Max |
|----------------------------------|-----------|-----|-----|
| Estabilidad (kgf)                | 1694      | 750 | -   |
| Flujo (mm)                       | 3.50      | 2   | 4   |
| Relación Estb/Flujo (kgf/mm)     | 484.6     | 300 | 500 |
| % Vacíos con Aire (Va)           | 4.08      | 3   | 5   |
| % Vacíos Agreg. Min (VAM) Min    | 15.4      | 15  | -   |
| % Vacíos Llenos de Asfalto (VFA) | 73.5      | 65  | 78  |
| Relación Llenante/Ligante        | 1.13      | 0.8 | 1.2 |

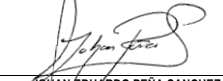
| Observaciones |  |
|---------------|--|
|               |  |
|               |  |
|               |  |
|               |  |
|               |  |

| Gravedad Específica Máxima INV E-735-13      |       |
|----------------------------------------------|-------|
| No. Muestra                                  | 1     |
| A. Masa en el aire de la muestra seca (g)    | 2000  |
| D. Masa frasco Lleno con Agua a 25 °C (g)    | 7454  |
| E. Masa frasco con Agua + Muestra a 25°C (g) | 8631  |
| Peso Específico Máximo. Gmm                  | 2.430 |

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| Peso Específico Bulk Gmb            | 2.331 |
| Gravedad específica efectiva. (Gse) | 2.623 |
| % Asfalto Absorbido (Pba)           | 0.12  |
| % Asfalto Efectivo                  | 11.28 |
| % Volumen Agregados                 | 84.64 |
| % Asfalto Efectivo (Pbe)            | 4.9   |
| Rice (Gmm)                          | 2.430 |

  
ALEXANDER ROBLEDO C  
Elaboró: Laboratorista



  
JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
Revisó: Ing. Residente de Calidad

# REPORTE DE ENSAYOS REALIZADOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS - METODO MARSHALL

Revisión 1

PROYECTO:  
LOCALIZACIÓN:  
PROCEDENCIA:

CONTRATO 2096 ATACO PLANADAS  
PLANTA LAS SEÑORITAS  
CONTROL DE MEZCLA ASFALTICA

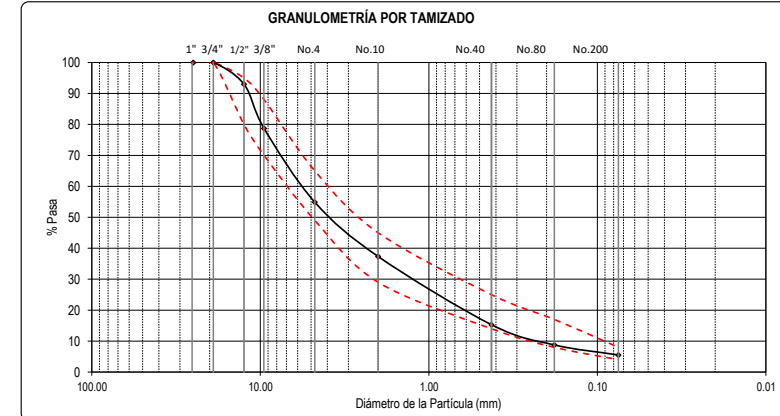
NIVEL DE TRÁFICO:  
CAPA:  
FECHA:

NT2  
RODADURA  
viernes, 6 de octubre de 2023

## ENSAYO DE GRADACION - MEZCLA ASFALTICA

MDC-19

| ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAM MAX. 19mm |                   |            |         |                     |       |
|---------------------------------------|-------------------|------------|---------|---------------------|-------|
| GRANULOMETRÍA (Norma INV E-782-13)    |                   |            |         |                     |       |
| P1:                                   | 1,677.4           | P2:        | 1,585.0 | NORMA INVIAS 450-13 |       |
| Tamiz (Pulg)                          | Peso Retenido (g) | % Retenido | % Pasa  | MIN.                | MAX.  |
| 1"                                    | 0.0               | 0.0        | 100.0   | 100.0               | 100.0 |
| 3/4"                                  | 0.0               | 0.0        | 100.0   | 100.0               | 100.0 |
| 1/2"                                  | 117.4             | 7.0        | 93.0    | 80.0                | 95.0  |
| 3/8"                                  | 239.7             | 14.3       | 78.7    | 70.0                | 88.0  |
| No. 4                                 | 399.6             | 23.8       | 54.9    | 49.0                | 65.0  |
| No. 10                                | 294.3             | 17.5       | 37.3    | 29.0                | 45.0  |
| No. 40                                | 369.8             | 22.0       | 15.3    | 14.0                | 25.0  |
| No. 80                                | 109.6             | 6.5        | 8.8     | 8.0                 | 17.0  |
| No. 200                               | 54.6              | 3.3        | 5.5     | 4.0                 | 8.0   |
| Fondo                                 |                   | 0.0        | 5.5     |                     |       |
| Pasa 200                              | 92.4              | 5.5        |         |                     |       |



## ENSAYO DE EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO INV E-732-13

| EXTRACCIÓN No. 1                 |           |
|----------------------------------|-----------|
| PESO INICIAL MATERIAL (g)        | 1,763.6   |
| PESO INICIAL FILTRO (g)          | 22.4      |
| PESO FINAL MATERIAL (g)          | 1,677.4   |
| PESO FINAL FILTRO (g)            | 23.0      |
| PESO MAT. ADHERIDO AL FILTRO (g) | 0.6       |
| % ASFALTO                        | 4.9       |
| HORA DE TOMA                     | 7:45a. m. |

| EXTRACCIÓN No. 2                 |            |
|----------------------------------|------------|
| PESO INICIAL MATERIAL (g)        | 1,703.8    |
| PESO INICIAL FILTRO (g)          | 21.9       |
| PESO FINAL MATERIAL (g)          | 1,617.1    |
| PESO FINAL FILTRO (g)            | 22.5       |
| PESO MAT. ADHERIDO AL FILTRO (g) | 0.6        |
| % ASFALTO                        | 5.1        |
| HORA DE TOMA                     | 9:50 a. m. |

## ANÁLISIS VOLUMÉTRICO

|                                       |       |                                 |       |                  |       |
|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|------------------|-------|
| PESO ESPECÍFICO DE LOS AGREGADOS Gsb: | 2.615 | PESO ESPECÍFICO DEL ASFALTO Gb: | 1.020 | TIPO DE ASFALTO: | 60/70 |
|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|------------------|-------|

| Gravedad Especifica Bulk y Densidad Especifica de Mezcla INV E-733-13 |              |              |        |                  |                   |                            |             | Estabilidad y Flujo de Mezclas Asfálticas INV E-748-13 |             |           |              |            |                              |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------|------------------|-------------------|----------------------------|-------------|--------------------------------------------------------|-------------|-----------|--------------|------------|------------------------------|
| Muestra No.                                                           | % Asfalto Pb | Masas (g)    |        | Saturada al aire | Sumergido al Agua | Volumen (cm <sup>3</sup> ) | % Absorción | Peso Especifico Bulk Gmb                               | Estabilidad |           |              | Flujo (mm) | Relación Estab/Flujo (kg/mm) |
|                                                                       |              | Seco al aire |        |                  |                   |                            |             |                                                        | Medida Kg.  | Fact Corr | Espesor (mm) |            |                              |
| 1                                                                     | 4.9          | 1203.6       | 1208.7 | 695.2            | 513.5             | 0.99                       | 2.341       | 1761                                                   | 1.00        | 63.4      | 1761         | 3.52       | 500.3                        |
| 2                                                                     |              | 1203.8       | 1206.7 | 693.8            | 512.9             | 0.57                       | 2.344       | 1686                                                   | 1.00        | 62.9      | 1686         | 3.49       | 483.0                        |
| 3                                                                     |              | 1203.0       | 1208.8 | 693.2            | 515.6             | 1.12                       | 2.330       | 1709                                                   | 1.00        | 63.5      | 1709         | 3.39       | 504.1                        |
| 4                                                                     |              | 1202.6       | 1209.1 | 692.1            | 517.0             | 1.26                       | 2.323       | 1618                                                   | 1.00        | 63.1      | 1618         | 3.40       | 476.0                        |

|               |
|---------------|
| Observaciones |
|               |
|               |
|               |
|               |

ALEXANDER ROBLEDÓ C  
Elaboró: Laboratorista

| Gravedad Específica Máxima INV E-735-13      |       |
|----------------------------------------------|-------|
| No. Muestra                                  | 1     |
| A. Masa en el aire de la muestra seca (g)    | 2000  |
| D. Masa frasco Lleno con Agua a 25 °C (g)    | 7453  |
| E. Masa frasco con Agua + Muestra a 25°C (g) | 8635  |
| Peso Específico Máximo Gmm                   | 2.445 |



## CRITERIO DE CONTROL DE MEZCLA

| Parámetro                        | Resultado | Min | Max |
|----------------------------------|-----------|-----|-----|
| Estabilidad (kgf)                | 1693      | 750 | -   |
| Flujo (mm)                       | 3.45      | 2   | 4   |
| Relación Estab/Flujo (kgf/mm)    | 490.9     | 300 | 500 |
| % Vacíos con Aire (Va)           | 4.53      | 3   | 5   |
| % Vacíos Agreg. Min (VAM) Min    | 15.1      | 15  | -   |
| % Vacíos Llenos de Asfalto (VFA) | 70.0      | 65  | 78  |
| Relación Llenante /Ligante       | 1.20      | 0.8 | 1.2 |

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Peso Específico Bulk Gmb           | 2.334 |
| Gravedad específica efectiva (Gse) | 2.633 |
| % Asfalto Absorbido (Pba)          | 0.26  |
| % Asfalto Efectivo                 | 10.54 |
| % Volumen Agregados                | 84.93 |
| % Asfalto Efectivo (Pbe)           | 4.6   |
| Rice (Gmm)                         | 2.445 |

JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
Revisó: Ing. Residente de Calidad

# REPORTE DE ENSAYOS REALIZADOS PARA MEZCLAS ASFÁLTICAS - METODO MARSHALL

Revisión 1

PROYECTO:  
LOCALIZACIÓN:  
PROCEDENCIA

CONTRATO 2096 ATACO PLANADAS  
PLANTA LAS SEÑORITAS  
CONTROL DE MEZCLA ASFÁLTICA

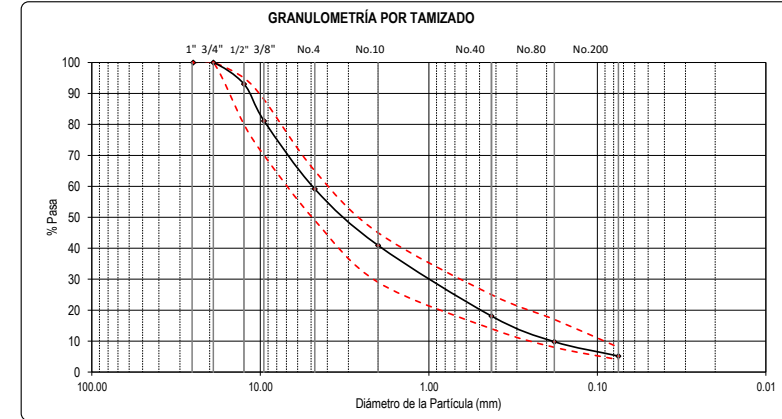
NIVEL DE TRÁFICO:  
CAPA:  
FECHA:

NT2  
RODADURA  
lunes, 23 de octubre de 2023

## ENSAYO DE GRADACION - MEZCLA ASFÁLTICA

MDC-19

| ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO TAM MAX. 19mm |                   |            |         |                     |       |
|---------------------------------------|-------------------|------------|---------|---------------------|-------|
| GRANULOMETRÍA (Norma INV E-782-13)    |                   |            |         |                     |       |
| P1:                                   | 1,646.8           | P2:        | 1,561.8 | NORMA INVIAS 450-13 |       |
| Tamiz (Pulg)                          | Peso Retenido (g) | % Retenido | % Pasa  | MIN.                | MAX.  |
| 1"                                    | 0.0               | 0.0        | 100.0   | 100.0               | 100.0 |
| 3/4"                                  | 0.0               | 0.0        | 100.0   | 100.0               | 100.0 |
| 1/2"                                  | 114.3             | 6.9        | 93.1    | 80.0                | 95.0  |
| 3/8"                                  | 196.1             | 11.9       | 81.2    | 70.0                | 88.0  |
| No. 4                                 | 362.0             | 22.0       | 59.2    | 49.0                | 65.0  |
| No. 10                                | 300.5             | 18.2       | 40.9    | 29.0                | 45.0  |
| No. 40                                | 376.1             | 22.8       | 18.1    | 14.0                | 25.0  |
| No. 80                                | 136.3             | 8.3        | 9.8     | 8.0                 | 17.0  |
| No. 200                               | 76.5              | 4.6        | 5.2     | 4.0                 | 8.0   |
| Fondo                                 |                   | 0.0        | 5.2     |                     |       |
| Pasa 200                              | 85.0              | 5.2        |         |                     |       |



## ENSAYO DE EXTRACCIÓN CUANTITATIVA DE ASFALTO INV E-732-13

| EXTRACCIÓN No. 1                 |            |
|----------------------------------|------------|
| PESO INICIAL MATERIAL (g)        | 1,734.9    |
| PESO INICIAL FILTRO (g)          | 21.6       |
| PESO FINAL MATERIAL (g)          | 1,646.8    |
| PESO FINAL FILTRO (g)            | 22.2       |
| PESO MAT. ADHERIDO AL FILTRO (g) | 0.6        |
| % ASFALTO                        | 5.0        |
| HORA DE TOMA                     | 9:40 a. m. |

| EXTRACCIÓN No. 2                 |            |
|----------------------------------|------------|
| PESO INICIAL MATERIAL (g)        | 2,097.0    |
| PESO INICIAL FILTRO (g)          | 21.7       |
| PESO FINAL MATERIAL (g)          | 1,989.5    |
| PESO FINAL FILTRO (g)            | 22.3       |
| PESO MAT. ADHERIDO AL FILTRO (g) | 0.6        |
| % ASFALTO                        | 5.1        |
| HORA DE TOMA                     | 7:00 a. m. |

## ANÁLISIS VOLUMÉTRICO

|                                       |       |                                 |       |                  |       |
|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|------------------|-------|
| PESO ESPECÍFICO DE LOS AGREGADOS Gsb: | 2.615 | PESO ESPECÍFICO DEL ASFALTO Gb: | 1.020 | TIPO DE ASFALTO: | 60/70 |
|---------------------------------------|-------|---------------------------------|-------|------------------|-------|

| Gravedad Específica Bulk y Densidad Específica de Mezcla INV E-733-13 |              |              |                  |                   |                            |             |                          | Estabilidad y Flujo de Mezclas Asfálticas INV E-748-13 |           |              |            |                              |                        |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|------------------|-------------------|----------------------------|-------------|--------------------------|--------------------------------------------------------|-----------|--------------|------------|------------------------------|------------------------|
| Muestra No.                                                           | % Asfalto Pb | Masas (g)    |                  |                   | Volumen (cm <sup>3</sup> ) | % Absorción | Peso Específico Bulk Gmb | Estabilidad                                            |           |              | Flujo (mm) | Relación Estab/Flujo (kg/mm) |                        |
|                                                                       |              | Seco al aire | Saturada al aire | Sumergido al Agua |                            |             |                          | Medida Kg.                                             | Fact Corr | Espesor (mm) |            |                              | Estabilidad Corr. kgf. |
| 1                                                                     | 5.0          | 1204.5       | 1205.7           | 690.1             | 515.6                      | 0.23        | 2.333                    | 1687                                                   | 1.00      | 63.4         | 1687       | 3.65                         | 462.1                  |
| 2                                                                     |              | 1203.7       | 1204.3           | 692.2             | 512.1                      | 0.12        | 2.347                    | 1757                                                   | 1.00      | 64.6         | 1757       | 3.45                         | 509.3                  |
| 3                                                                     |              | 1202.9       | 1205.2           | 688.9             | 516.3                      | 0.45        | 2.327                    | 1607                                                   | 1.00      | 63.9         | 1607       | 3.56                         | 451.4                  |
| 4                                                                     |              | 1204.2       | 1206.1           | 690.3             | 515.8                      | 0.37        | 2.331                    | 1711                                                   | 1.00      | 64.6         | 1711       | 3.67                         | 466.2                  |

|               |
|---------------|
| Observaciones |
|               |
|               |
|               |
|               |

ALEXANDER ROBLEDÓ C  
Elaboró: Laboratorista

| Gravedad Específica Máxima INV E-735-13      |       |
|----------------------------------------------|-------|
| No. Muestra                                  | 1     |
| A. Masa en el aire de la muestra seca (g)    | 2000  |
| D. Masa frasco Lleno con Agua a 25 °C (g)    | 7454  |
| E. Masa frasco con Agua + Muestra a 25°C (g) | 8637  |
| Peso Específico Máximo Gmm                   | 2.448 |



## CRITERIO DE CONTROL DE MEZCLA

| Parámetro                        | Resultado | Min | Max |
|----------------------------------|-----------|-----|-----|
| Estabilidad (kgf)                | 1690      | 750 | -   |
| Flujo (mm)                       | 3.58      | 2   | 4   |
| Relación Estab/Flujo (kgf/mm)    | 471.9     | 300 | 500 |
| % Vacíos con Aire (Va)           | 4.64      | 3   | 5   |
| % Vacíos Agreg. Min (VAM) Min    | 15.2      | 15  | -   |
| % Vacíos Llenos de Asfalto (VFA) | 69.6      | 65  | 78  |
| Relación Llenante /Ligante       | 1.12      | 0.8 | 1.2 |

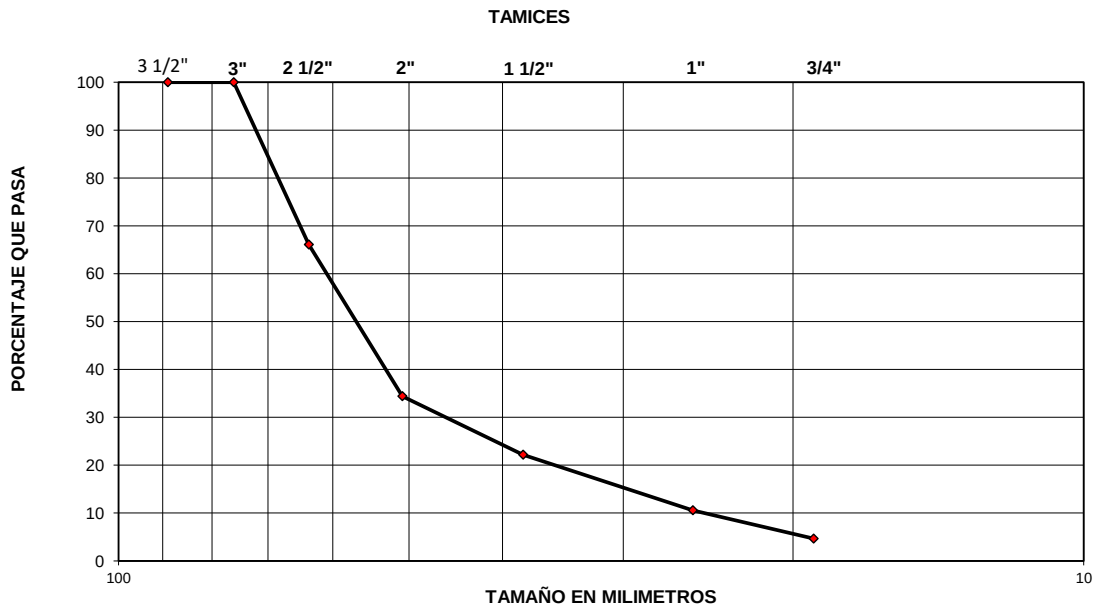
|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| Peso Específico Bulk Gmb           | 2.335 |
| Gravedad específica efectiva (Gse) | 2.645 |
| % Asfalto Absorbido (Pba)          | 0.44  |
| % Asfalto Efectivo                 | 10.59 |
| % Volumen Agregados                | 84.77 |
| % Asfalto Efectivo (Pbe)           | 4.6   |
| Rice (Gmm)                         | 2.448 |

JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
Revisó: Ing. Residente de Calidad

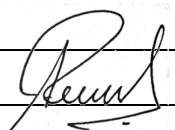
## GRADACION PARA MATERIAL FILTRANTE ART.673/13

|                      |                              |  |           |
|----------------------|------------------------------|--|-----------|
| <b>OBRA:</b>         | Control Calidad de Agregados |  |           |
| <b>PROCEDENCIA :</b> | Planta las Señoritas         |  |           |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b>  | Piedra para Filtros          |  | 6-oct.-23 |

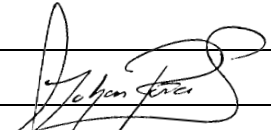
| GRADACIÓN |               |            |          |
|-----------|---------------|------------|----------|
| P1=       | 16,154.0      | P2=        | 15,399.0 |
| Tamiz     | Peso Retenido | % Retenido | % Pasa   |
| 3 1/2"    | 0.0           | 0.0        | 100      |
| 3"        | 0.0           | 0.0        | 100.0    |
| 2 1/2"    | 5,483.0       | 33.9       | 66.1     |
| 2"        | 5,109.0       | 31.6       | 34.4     |
| 1-1/2"    | 1,985.0       | 12.3       | 22.1     |
| 1"        | 1,876.0       | 11.6       | 10.5     |
| 3/4"      | 946.0         | 5.9        | 4.7      |
| FONDO     | 755.0         | 4.7        |          |



OBSERVACIONES:

  
ALEXANDER ROBLEDO  
Laboratorista

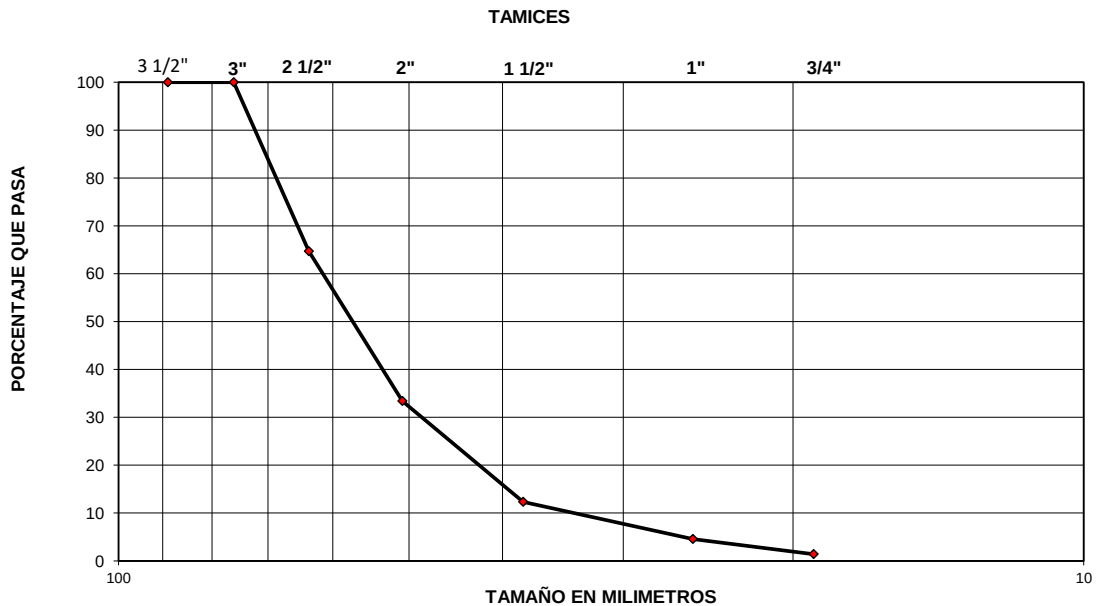


  
JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
Irg. Residente Calidad

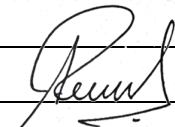
## GRADACION PARA MATERIAL FILTRANTE ART.673/13

|                      |                              |  |            |
|----------------------|------------------------------|--|------------|
| <b>OBRA:</b>         | Control Calidad de Agregados |  |            |
| <b>PROCEDENCIA :</b> | Planta las Señoritas         |  |            |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b>  | Piedra para Filtros          |  | 13-oct.-23 |

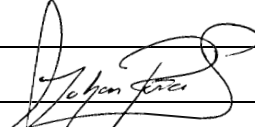
| GRADACIÓN |               |            |          |
|-----------|---------------|------------|----------|
| P1=       | 15,920.0      | P2=        | 15,695.0 |
| Tamiz     | Peso Retenido | % Retenido | % Pasa   |
| 3 1/2"    | 0.0           | 0.0        | 100      |
| 3"        | 0.0           | 0.0        | 100.0    |
| 2 1/2"    | 5,621.0       | 35.3       | 64.7     |
| 2"        | 4,984.0       | 31.3       | 33.4     |
| 1-1/2"    | 3,357.0       | 21.1       | 12.3     |
| 1"        | 1,231.0       | 7.7        | 4.6      |
| 3/4"      | 502.0         | 3.2        | 1.4      |
| FONDO     | 225.0         | 1.4        |          |



OBSERVACIONES:

  
ALEXANDER ROBLEDO  
Laboratorista

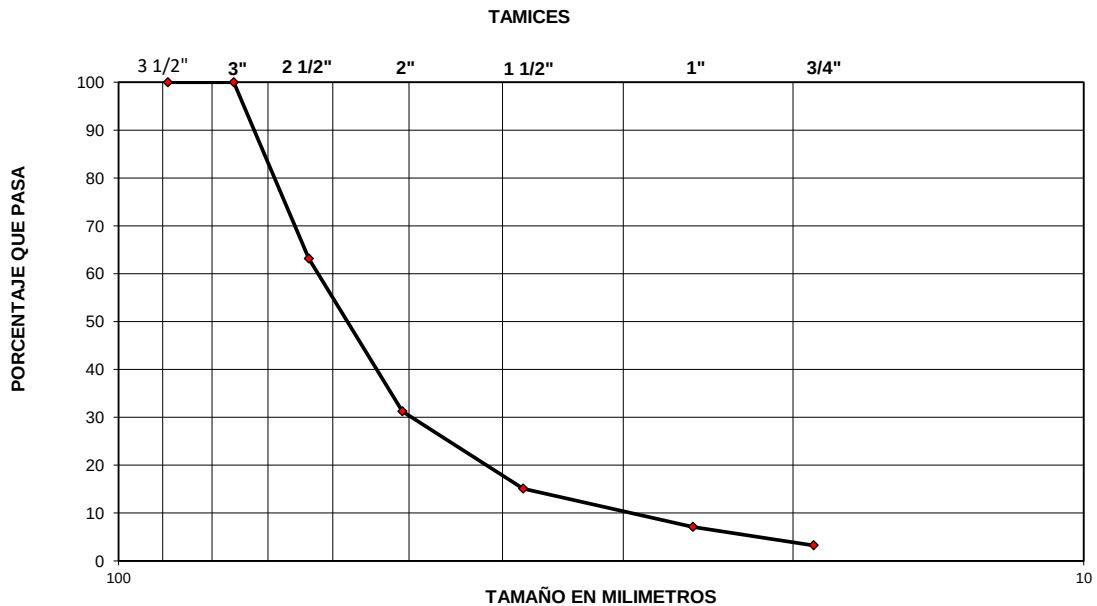


  
JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
Ing. Residente Calidad

## GRADACION PARA MATERIAL FILTRANTE ART.673/13

|                      |                              |  |            |
|----------------------|------------------------------|--|------------|
| <b>OBRA:</b>         | Control Calidad de Agregados |  |            |
| <b>PROCEDENCIA :</b> | Planta las Señoritas         |  |            |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b>  | Piedra para Filtros          |  | 20-oct.-23 |

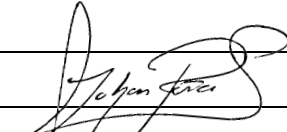
| GRADACIÓN |               |            |          |
|-----------|---------------|------------|----------|
| P1=       | 14,985.0      | P2=        | 14,500.0 |
| Tamiz     | Peso Retenido | % Retenido | % Pasa   |
| 3 1/2"    | 0.0           | 0.0        | 100      |
| 3"        | 0.0           | 0.0        | 100.0    |
| 2 1/2"    | 5,521.0       | 36.8       | 63.2     |
| 2"        | 4,786.0       | 31.9       | 31.2     |
| 1-1/2"    | 2,418.0       | 16.1       | 15.1     |
| 1"        | 1,192.0       | 8.0        | 7.1      |
| 3/4"      | 583.0         | 3.9        | 3.2      |
| FONDO     | 485.0         | 3.2        |          |



OBSERVACIONES:

  
ALEXANDER ROBLEDO  
Laboratorista

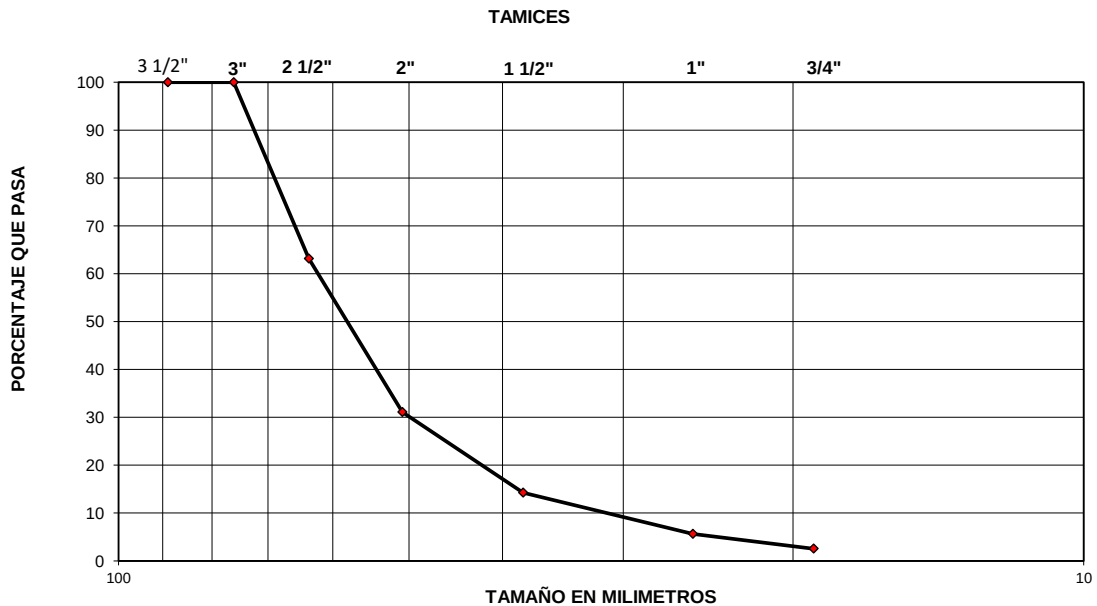


  
JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
Ing. Residente Calidad

## GRADACION PARA MATERIAL FILTRANTE ART.673/13

|                      |                              |  |            |
|----------------------|------------------------------|--|------------|
| <b>OBRA:</b>         | Control Calidad de Agregados |  |            |
| <b>PROCEDENCIA :</b> | Planta las Señoritas         |  |            |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b>  | Piedra para Filtros          |  | 23-oct.-23 |

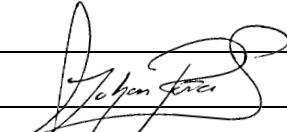
| GRADACIÓN |               |            |          |
|-----------|---------------|------------|----------|
| P1=       | 15,263.0      | P2=        | 14,874.0 |
| Tamiz     | Peso Retenido | % Retenido | % Pasa   |
| 3 1/2"    | 0.0           | 0.0        | 100      |
| 3"        | 0.0           | 0.0        | 100.0    |
| 2 1/2"    | 5,620.0       | 36.8       | 63.2     |
| 2"        | 4,893.0       | 32.1       | 31.1     |
| 1-1/2"    | 2,571.0       | 16.8       | 14.3     |
| 1"        | 1,321.0       | 8.7        | 5.6      |
| 3/4"      | 469.0         | 3.1        | 2.5      |
| FONDO     | 389.0         | 2.5        |          |



OBSERVACIONES:

  
ALEXANDER ROBLEDOR  
Laboratorista



  
JOHAN EDUARDO PEÑA SANCHEZ  
Ing. Residente Calidad

**RESISTENCIA AL DESGASTE DE AGREGADOS GRUESOS POR MEDIO DE LA MAQUINA DE LOS ANGELES NORMA INV-E-218-219/13**

|                     |                              |                |             |
|---------------------|------------------------------|----------------|-------------|
| <b>OBRA :</b>       | Control de Calidad Agregados |                |             |
| <b>DESCRIPCION:</b> | Piedra Filtro                |                |             |
| <b>FUENTE :</b>     | Planta las Señoritas         | <b>FECHA :</b> | 6-oct.-2023 |
| <b>PROCEDENCIA:</b> | Planta las Señoritas         |                |             |

| PRUEBA N°                                                         | 1     | 2 | 3 | 4 |
|-------------------------------------------------------------------|-------|---|---|---|
| Gradación usada                                                   | 1     |   |   |   |
| N° de Esferas                                                     | 12    |   |   |   |
| N° de Revoluciones                                                | 1000  |   |   |   |
| Pa : Peso muestra seca antes de ensayo, grs                       | 10000 |   |   |   |
| Pb : Peso muestra seca después de ensayo y lavado por tamiz N° 12 | 7783  |   |   |   |
| Pa-Pb: Perdida                                                    | 1916  |   |   |   |
| % desgaste: (Pa - Pb)/Pa * 100                                    | 22.2  |   |   |   |

| TAMANOS            |       |                   |       | Peso y granulometrias de la muestra para ensayo ( g ) |           |           |           |             |            |            |
|--------------------|-------|-------------------|-------|-------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------|------------|------------|
| Pasa tamiz         |       | Retenido en tamiz |       |                                                       |           |           |           |             |            |            |
| mm                 | (alt) | mm                | (alt) | A                                                     | B         | C         | D         | 1           | 2          | 3          |
| 75                 | 3,0"  | 62.5              | 2,½"  |                                                       |           |           |           | 2500 ± 50   |            |            |
| 62.5               | 2,½"  | 50                | 2,0"  |                                                       |           |           |           | 2500 ± 50   |            |            |
| 50                 | 2,0"  | 37.5              | 1,½"  |                                                       |           |           |           | 5000 ± 50   | 5000 ± 50  |            |
| 37.5               | 1,½"  | 25                | 1,0"  | 1250 ± 25                                             |           |           |           |             | 5000 ± 25  | 5000 ± 25  |
| 25                 | 1,0"  | 19                | ¾"    | 1250 ± 25                                             |           |           |           |             |            | 5000 ± 25  |
| 19                 | ¾"    | 12.5              | ½"    | 1250 ± 10                                             | 2500 ± 10 |           |           |             |            |            |
| 12.5               | ½"    | 9.5               | ⅜"    | 1250 ± 10                                             | 2500 ± 10 |           |           |             |            |            |
| 9.5                | ⅜"    | 6.3               | 1/4"  |                                                       |           | 2500 ± 10 |           |             |            |            |
| 6.3                | 1/4"  | 4.75              | Nº 4  |                                                       |           | 2500 ± 10 |           |             |            |            |
| 4.75               | Nº 4  | 2.36              | Nº 8  |                                                       |           |           | 5000 ± 10 |             |            |            |
| Totales            |       |                   |       | 5000 ± 10                                             | 5000 ± 10 | 5000 ± 10 | 5000 ± 10 | 10000 ± 100 | 10000 ± 75 | 10000 ± 50 |
| Nº de Esferas      |       |                   |       | 12                                                    | 11        | 8         | 6         | 12          | 12         | 12         |
| Nº de Revoluciones |       |                   |       | 500                                                   | 500       | 500       | 500       | 1000        | 1000       | 1000       |

|                                               |                                         |                                               |                                 |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------|
| <b>ESPECIFICACION</b><br>Norma INV-13 ART.450 | <b>MDC</b> Base ≤ 35%<br>Rodadura ≤ 25% | <b>ESPECIFICACION</b><br>Norma INV-13 ART.673 | <b>Material Filtrante</b> ≤ 40% |
| <b>ESPECIFICACION</b><br>Norma INV-13 ART.330 | Base Granular ≤ 35%                     | <b>ESPECIFICACION</b><br>Norma INV-13 ART.630 | Concreto Hidráulico ≤ 40%       |
| <b>ESPECIFICACION</b><br>Norma INV-13 ART.320 | Subbase Granular ≤ 50%                  |                                               |                                 |

**OBSERVACIONES:**

ALEXANDER ROBLEDO C

Laboratorista

JOHAN EDUARDO PEÑA S

Ing. Residente Calidad

**DETERMINACIÓN DE TERRONES DE ARCILLA Y PARTÍCULAS DELEZNABLES EN LOS AGREGADOS**  
I.N.V. E – 211 – 13

|                         |                                 |
|-------------------------|---------------------------------|
| <b>OBRA:</b>            | Control de Calidad de Agregados |
| <b>MUESTRA:</b>         | Agregado Grueso Piedra Filtro   |
| <b>FUENTE:</b>          | Planta las Señoritas            |
| <b>FECHA DE ENSAYO:</b> | 6-oct.-23                       |

| FRACCIÓN GRUESA           |                 |                        |                             |                                   |                   |                       |
|---------------------------|-----------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------|-----------------------|
| Fracción                  |                 | Gradación Original (%) | Peso Fracción Ensayada (Gr) | Peso Retenido después Ensayo (Gr) | Pérdida Total (%) | Pérdida Corregida (%) |
| Pasa                      | Retiene         |                        |                             |                                   |                   |                       |
| MAYOR DE 37,5 mm (1 1/2") |                 | 77.9                   | 5000                        | 4989.6                            | 0.21              | 0.16                  |
| 37.5 mm (1 1/2")          | 19 mm (3/4")    | 17.5                   | 3000                        | 2990                              | 0.33              | 0.06                  |
| 9.51 mm (3/8")            | 4.76 mm (No. 4) |                        |                             |                                   |                   |                       |
| <b>TOTALES</b>            |                 | <b>95.3</b>            | <b>8000.0</b>               | <b>7979.6</b>                     | <b>0.5</b>        | <b>0.22</b>           |

$$p = \frac{M - R}{M}$$

**p =** Porcentaje de terrones de arcilla y de partículas deleznable.

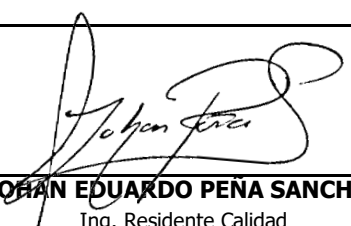
**M =** Masa de la muestra de ensayo. Para los agregados finos, corresponde a la masa de la porción más gruesa que el tamiz de 1.18 mm (No.16), como se describe en la Sección 4.3. Para los agregados gruesos, corresponde a la masa de la fracción respectiva, y

**R =** Masa de las partículas retenidas sobre el tamiz designado, determinada de acuerdo con la Sección 5.2.

| REQUISITO NORMA INVÍAS/13 |                                    |         | OBSERVACIONES: |
|---------------------------|------------------------------------|---------|----------------|
| MATERIAL                  | Partículas de Arcilla y deleznales |         |                |
|                           | Finos                              | Gruesos |                |
| Piedra Filtro             |                                    | ≤0.25%  |                |

  
**ALEXANDER ROBLEDO**  
Laboratorista



  
**JOHAN EDUARDO PENA SANCHEZ**  
Ing. Residente Calidad

**SANIDAD AGREGADOS FRENTE A ACCIÓN DE SOLUCIONES DE SULFATO DE SODIO Y MAGNESIO  
NORMA INV E-220/13**

|                 |                              |                         |           |
|-----------------|------------------------------|-------------------------|-----------|
| <b>OBRA:</b>    | Control Calidad de Agregados | <b>No. DE CICLOS:</b>   | 5 (Cinco) |
| <b>MUESTRA:</b> | Material Piedra Filtro       | <b>TOMA MUESTRA:</b>    | 6-oct-23  |
| <b>FUENTE:</b>  | Planta las Señoritas         | <b>FECHA DE ENSAYO:</b> | 11-oct-23 |

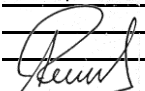
| FRACCIÓN GRUESA  |                  |                        |                             |               |                                   |                   |                       |                |
|------------------|------------------|------------------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------------|-------------------|-----------------------|----------------|
| Fracción         |                  | Gradación Original (%) | Peso Fracción Ensayada (Gr) | N° Partículas | Peso Retenido después Ensayo (Gr) | Pérdida Total (%) | Pérdida Corregida (%) | No. Partículas |
| Pasa             | Retiene          |                        |                             |               |                                   |                   |                       |                |
| 50.8 mm (2 1/2") | 37.5 mm (1 1/2") | 62.5                   | 5000.0                      |               | 4736.0                            | 5.28              | 3.30                  |                |
| 37.5 mm (1 1/2") | 19 mm (3/4")     | 37.5                   | 3000.0                      |               | 2725.0                            | 9.17              | 3.44                  |                |
| <b>TOTALES</b>   |                  | <b>100.0</b>           | <b>8000.0</b>               |               | <b>2827.0</b>                     | <b>14.45</b>      | <b>6.74</b>           |                |



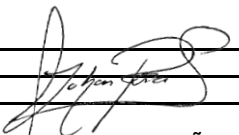
| REQUISITO NORMA INVÍAS/13     |                     |                     |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| MATERIAL                      | Pérdidas en Solidez |                     |
|                               | Sulfato de Sodio    | Sulfato de Magnesio |
| Piedra Filtro                 | <b>12% máx</b>      | 18% máx             |
| Subbase Granular              | 12% máx             | 18% máx             |
| Base Granular                 | 12% máx             | 18% máx             |
| Mezcla Densa en Caliente      |                     | 18% máx             |
| Agregado Fino para Concreto   | 10% máx             | 15% máx             |
| Agregado Grueso para Concreto | 12% máx             | 18% máx             |

**OBSERVACIONES:**

Se empleo el Sulfato de Sodio

  
**ALEXANDER ROBLEDO C**

Laboratorista

  
**JOHAN EDUARDO PEÑA S**

Ing. Rseidente Calidad



INGENIEROS CONTRATISTAS

**DETERMINACION DEL CONTENIDO ORGANICO  
EN SUELOS MEDIANTE PÉRDIDA POR IGNICIÓN  
INV E-121/2013**

OBRA: CONTROL DE CALIDAD DE AGREGADOS

PROCEDENCIA: PLANTA SEÑORITAS - ATACO

DESCRIPCIÓN: PIEDRA PARA FILTRO

FECHA:

6-oct.-23

|                    |       |
|--------------------|-------|
| PESO 1             | 414.2 |
| PESO 2             | 414.2 |
| PESO 3             | 420.3 |
| % MATERIA ORGANICA | 0.0   |

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:**

EL RESULTADO DEBE SER 0

**MATERIAL**

**COLOR GRIS**

  
YEISON BAUTISTA  
LABORATORISTA



  
RICHARD ANDRES BENITEZ  
ING: RESIDENTE DE CALIDAD

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | DOCUMENTO                                                |                                                                                      |                                                                           |                                                                                                                            |                                     |  |    |    |   |                                              |                           |                                       |                                                            |                                        |  |      |        |      |      |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--|----|----|---|----------------------------------------------|---------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------------------|--|------|--------|------|------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CANTIDAD DE PARTICULAS LIVIANAS EN LOS AGREGADOS PETREOS |                                                                                      |                                                                           |                                                                                                                            |                                     |  |    |    |   |                                              |                           |                                       |                                                            |                                        |  |      |        |      |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | I.N.V - 221 - 13                                         |                                                                                      |                                                                           |                                                                                                                            |                                     |  |    |    |   |                                              |                           |                                       |                                                            |                                        |  |      |        |      |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CÓDIGO                                                   |                                                                                      | PAGINA                                                                    |                                                                                                                            |                                     |  |    |    |   |                                              |                           |                                       |                                                            |                                        |  |      |        |      |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | SCP - F - PS6 - 52                                       |                                                                                      | 1 DE 1                                                                    |                                                                                                                            |                                     |  |    |    |   |                                              |                           |                                       |                                                            |                                        |  |      |        |      |      |
| <b>EMPRESA:</b> INGENIERIA DE VIAS S.A.S<br><b>OBRA:</b> PLANTA SEÑORITAS<br><b>SECTOR:</b> ATACO-TOLIMA<br><b>DESCRIPCION:</b> AGREGADOS PARA FILTRO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                          |                                                                                      |                                                                           |                                                                                                                            |                                     |  |    |    |   |                                              |                           |                                       |                                                            |                                        |  |      |        |      |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                          |                                                                                      | <b>FECHA DE ENSAYO:</b> 13/10/2023<br><b>FUENTE:</b> PLANTA LAS SEÑORITAS |                                                                                                                            |                                     |  |    |    |   |                                              |                           |                                       |                                                            |                                        |  |      |        |      |      |
| <table border="1"> <tr> <th colspan="2">PARTICULAS LIVIANAS AGREGADO FINO</th> <th>M2</th> <th>M1</th> <th>L</th> </tr> <tr> <td>AGREGADO FINO PESO SECO RETENIDO<br/>T N° 50</td> <td>PESO INICIAL SECO EN (gr)</td> <td>PESO SECO RETENIDO EN<br/>T N° 50 (gr)</td> <td>PESO SECO DE PARTICULAS<br/>RETENIDAS EN EL COLADOR<br/>(gr)</td> <td>% PORCENTAJE DE PARTICULAS<br/>LIVIANAS</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>                  |                                                          |                                                                                      |                                                                           |                                                                                                                            | PARTICULAS LIVIANAS AGREGADO FINO   |  | M2 | M1 | L | AGREGADO FINO PESO SECO RETENIDO<br>T N° 50  | PESO INICIAL SECO EN (gr) | PESO SECO RETENIDO EN<br>T N° 50 (gr) | PESO SECO DE PARTICULAS<br>RETENIDAS EN EL COLADOR<br>(gr) | % PORCENTAJE DE PARTICULAS<br>LIVIANAS |  |      |        |      |      |
| PARTICULAS LIVIANAS AGREGADO FINO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                          | M2                                                                                   | M1                                                                        | L                                                                                                                          |                                     |  |    |    |   |                                              |                           |                                       |                                                            |                                        |  |      |        |      |      |
| AGREGADO FINO PESO SECO RETENIDO<br>T N° 50                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | PESO INICIAL SECO EN (gr)                                | PESO SECO RETENIDO EN<br>T N° 50 (gr)                                                | PESO SECO DE PARTICULAS<br>RETENIDAS EN EL COLADOR<br>(gr)                | % PORCENTAJE DE PARTICULAS<br>LIVIANAS                                                                                     |                                     |  |    |    |   |                                              |                           |                                       |                                                            |                                        |  |      |        |      |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                          |                                                                                      |                                                                           |                                                                                                                            |                                     |  |    |    |   |                                              |                           |                                       |                                                            |                                        |  |      |        |      |      |
| <table border="1"> <tr> <th colspan="2">PARTICULAS LIVIANAS AGREGADO GRUESO</th> <th>M3</th> <th>M1</th> <th>L</th> </tr> <tr> <td>AGREGADO GRUESO PESO SECO RETENIDO<br/>T N° 4</td> <td>PESO INICIAL SECO (gr)</td> <td>PESO SECO RETENIDO EN<br/>T N° 4 (gr)</td> <td>PESO SECO DE PARTICULAS<br/>RETENIDAS EN EL COLADOR<br/>(gr)</td> <td>% PORCENTAJE DE PARTICULAS<br/>LIVIANAS</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3000</td> <td>2979.1</td> <td>20.9</td> <td>0.70</td> </tr> </table> |                                                          |                                                                                      |                                                                           |                                                                                                                            | PARTICULAS LIVIANAS AGREGADO GRUESO |  | M3 | M1 | L | AGREGADO GRUESO PESO SECO RETENIDO<br>T N° 4 | PESO INICIAL SECO (gr)    | PESO SECO RETENIDO EN<br>T N° 4 (gr)  | PESO SECO DE PARTICULAS<br>RETENIDAS EN EL COLADOR<br>(gr) | % PORCENTAJE DE PARTICULAS<br>LIVIANAS |  | 3000 | 2979.1 | 20.9 | 0.70 |
| PARTICULAS LIVIANAS AGREGADO GRUESO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                          | M3                                                                                   | M1                                                                        | L                                                                                                                          |                                     |  |    |    |   |                                              |                           |                                       |                                                            |                                        |  |      |        |      |      |
| AGREGADO GRUESO PESO SECO RETENIDO<br>T N° 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | PESO INICIAL SECO (gr)                                   | PESO SECO RETENIDO EN<br>T N° 4 (gr)                                                 | PESO SECO DE PARTICULAS<br>RETENIDAS EN EL COLADOR<br>(gr)                | % PORCENTAJE DE PARTICULAS<br>LIVIANAS                                                                                     |                                     |  |    |    |   |                                              |                           |                                       |                                                            |                                        |  |      |        |      |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3000                                                     | 2979.1                                                                               | 20.9                                                                      | 0.70                                                                                                                       |                                     |  |    |    |   |                                              |                           |                                       |                                                            |                                        |  |      |        |      |      |
| <b>ESPECIFICACION:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                          | AGREGADO GRUESO <= 1% MAX                                                            |                                                                           | FINO =<br>GRUESO = 0.70                                                                                                    |                                     |  |    |    |   |                                              |                           |                                       |                                                            |                                        |  |      |        |      |      |
| OBSERVACIONES: _____                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                          |                                                                                      |                                                                           |                                                                                                                            |                                     |  |    |    |   |                                              |                           |                                       |                                                            |                                        |  |      |        |      |      |
| <br><b>FERNANDO SAEZ</b><br>ELABORO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                          |  |                                                                           | <br><b>ZULEYMA MARTINEZ</b><br>REVISO |                                     |  |    |    |   |                                              |                           |                                       |                                                            |                                        |  |      |        |      |      |
| Los resultados presentados corresponden exclusivamente a las muestras sometidas a ensayo. El laboratorio no se responsabiliza por reproducciones a este documento sin previa autorización.                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                          |                                                                                      |                                                                           |                                                                                                                            |                                     |  |    |    |   |                                              |                           |                                       |                                                            |                                        |  |      |        |      |      |

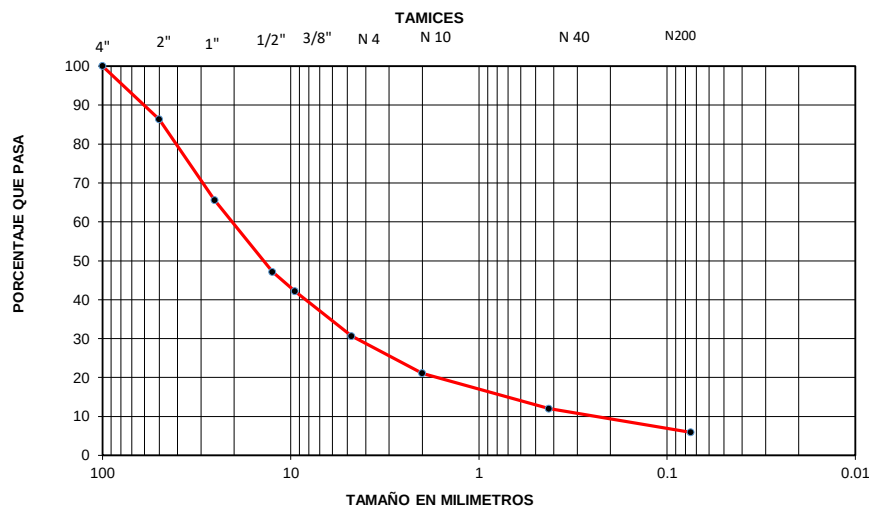


INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

ENSAYO DE GRANULOMETRIA  
ART.610/13

|              |                                                          |        |                      |
|--------------|----------------------------------------------------------|--------|----------------------|
| OBRA:        | Contrato 2096 - 2022 Ataco Planadas.                     |        |                      |
| PROCEDENCIA: | Planta las señoritas                                     |        |                      |
| DESCRIPCIÓN: | Relleno de estructuras - Terraplen K40+600 LAS SEÑORITAS | FECHA: | 2 de octubre de 2023 |

| GRADACIÓN |               |            |         |                |        |
|-----------|---------------|------------|---------|----------------|--------|
| P1=       | 9424.0        | P2=        | 8,131.3 | NORMA (%)      |        |
| Tamiz     | Peso Retenido | % Retenido | % Pasa  | TAMIZ          | % pasa |
| 4"        | 0             | 0.0        | 100     | TAMIZ<br># 10  | 80     |
| 2"        | 862.4         | 9.2        | 90.8    |                |        |
| 1"        | 1,463.9       | 15.5       | 75.3    |                |        |
| 1/2       | 1,638.7       | 17.4       | 57.9    |                |        |
| 3/8       | 779.6         | 8.3        | 49.7    |                |        |
| No. 4     | 721.3         | 7.7        | 42.0    | TAMIZ<br># 200 | 35     |
| No. 10    | 694.8         | 7.4        | 34.6    |                |        |
| No. 40    | 1,286.9       | 13.7       | 21.0    |                |        |
| No. 200   | 683.7         | 7.3        | 13.7    |                |        |
| PASA-200  | 1,292.7       | 13.7       |         |                |        |
| SUMA      | 9424.0        |            |         |                |        |



OBSERVACIONES:

ALEXANDER ROBLEDO  
LABORATORISTA



JOHAN EDUARDO PEÑA S  
ING. RESIDENTE DE CALIDAD

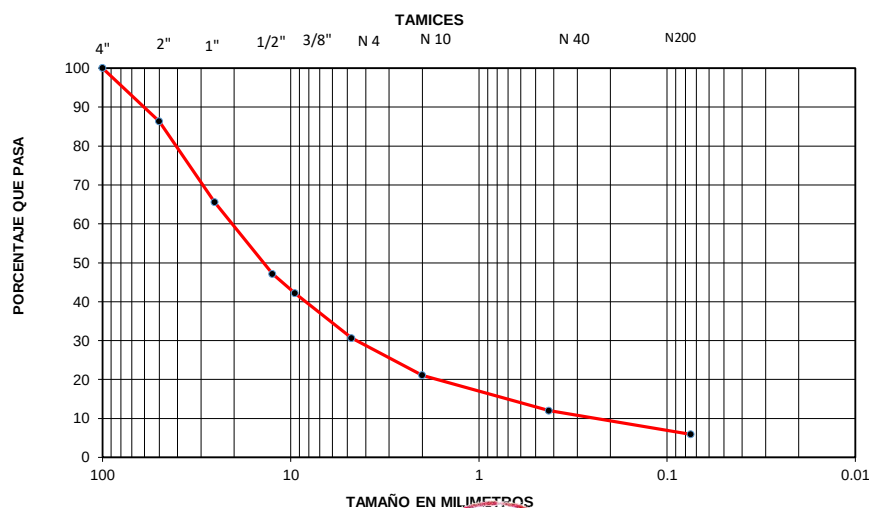


INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

# ENSAYO DE GRANULOMETRIA ART.610/13

|              |                                                          |        |                      |
|--------------|----------------------------------------------------------|--------|----------------------|
| OBRA:        | Contrato 2096 - 2022 Ataco Planadas.                     |        |                      |
| PROCEDENCIA: | Planta las señoritas                                     |        |                      |
| DESCRIPCIÓN: | Relleno de estructuras - Terraplen K40+600 LAS SEÑORITAS | FECHA: | 9 de octubre de 2023 |

| GRADACIÓN |               |            |         |                |        |
|-----------|---------------|------------|---------|----------------|--------|
| P1=       | 8684.0        | P2=        | 7,273.9 | NORMA (%)      |        |
| Tamiz     | Peso Retenido | % Retenido | % Pasa  | TAMIZ          | % pasa |
| 4"        | 1187.3        | 13.7       | 86.3    | TAMIZ<br># 10  | 80     |
| 2"        | 1404.4        | 16.2       | 70.2    |                |        |
| 1"        | 1,345.2       | 15.5       | 54.7    |                |        |
| 1/2       | 984.2         | 11.3       | 43.3    |                |        |
| 3/8       | 836.1         | 9.6        | 33.7    |                |        |
| No. 4     | 656.9         | 7.6        | 26.1    | TAMIZ<br># 200 | 35     |
| No. 10    | 883.6         | 10.2       | 16.0    |                |        |
| No. 40    | 910.4         | 10.5       | 5.5     |                |        |
| No. 200   | 253.1         | 2.9        | 2.6     |                |        |
| PASA-200  | 1,410.1       | 16.2       |         |                |        |
| SUMA      | 8684.0        |            |         |                |        |



OBSERVACIONES:

ALEXANDER ROBLEDO  
LABORATORISTA



JOHAN EDUARDO PEÑA S  
ING. RESIDENTE DE CALIDAD

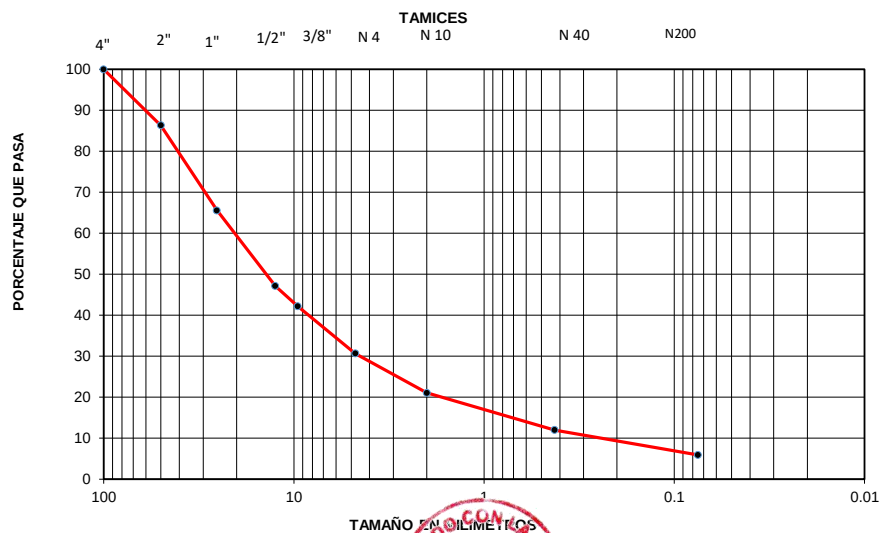


INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

# ENSAYO DE GRANULOMETRIA ART.610/13

|              |                                                          |        |                       |
|--------------|----------------------------------------------------------|--------|-----------------------|
| OBRA:        | Contrato 2096 - 2022 Ataco Planadas.                     |        |                       |
| PROCEDENCIA: | Planta las señoritas                                     |        |                       |
| DESCRIPCIÓN: | Relleno de estructuras - Terraplen K40+600 LAS SEÑORITAS | FECHA: | 16 de octubre de 2023 |

| GRADACIÓN |               |            |         |                |        |
|-----------|---------------|------------|---------|----------------|--------|
| P1=       | 8679.0        | P2=        | 7,649.0 | NORMA (%)      |        |
| Tamiz     | Peso Retenido | % Retenido | % Pasa  | TAMIZ          | % pasa |
| 4"        | 836.7         | 9.6        | 90.4    | TAMIZ<br># 10  | 80     |
| 2"        | 945.1         | 10.9       | 79.5    |                |        |
| 1"        | 1,126.6       | 13.0       | 66.5    |                |        |
| 1/2       | 983.6         | 11.3       | 55.2    |                |        |
| 3/8       | 860.1         | 9.9        | 45.2    |                |        |
| No. 4     | 1,056.4       | 12.2       | 33.1    | TAMIZ<br># 200 | 35     |
| No. 10    | 1,120.6       | 12.9       | 20.2    |                |        |
| No. 40    | 1,120.4       | 12.9       | 7.3     |                |        |
| No. 200   | 436.2         | 5.0        | 2.2     |                |        |
| PASA-200  | 1,030.0       | 11.9       |         |                |        |
| SUMA      | 8679.0        |            |         |                |        |



OBSERVACIONES:

ALEXANDER ROBLEDO  
LABORATORISTA



JOHAN EDUARDO PEÑA S  
ING. RESIDENTE DE CALIDAD

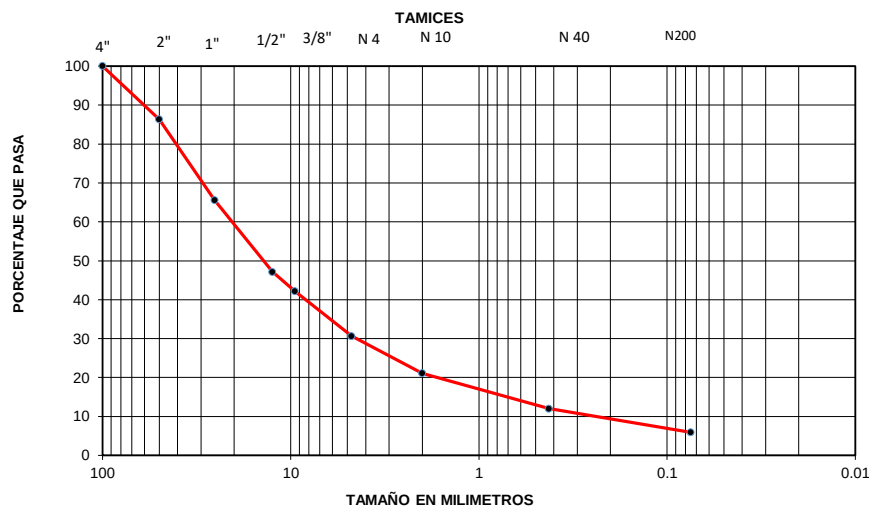


INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

# ENSAYO DE GRANULOMETRIA ART.610/13

|              |                                                          |        |                       |
|--------------|----------------------------------------------------------|--------|-----------------------|
| OBRA:        | Contrato 2096 - 2022 Ataco Planadas.                     |        |                       |
| PROCEDENCIA: | Planta las señoritas                                     |        |                       |
| DESCRIPCIÓN: | Relleno de estructuras - Terraplen K40+600 LAS SEÑORITAS | FECHA: | 23 de octubre de 2023 |

| GRADACIÓN |               |            |         |                |        |
|-----------|---------------|------------|---------|----------------|--------|
| P1=       | 9105.0        | P2=        | 7,783.1 | NORMA (%)      |        |
| Tamiz     | Peso Retenido | % Retenido | % Pasa  | TAMIZ          | % pasa |
| 4"        | 960.9         | 10.6       | 89.4    | TAMIZ<br># 10  | 80     |
| 2"        | 1106.1        | 12.1       | 77.3    |                |        |
| 1"        | 1,026.3       | 11.3       | 66.0    |                |        |
| 1/2       | 973.5         | 10.7       | 55.3    |                |        |
| 3/8       | 896.4         | 9.8        | 45.5    |                |        |
| No. 4     | 853.2         | 9.4        | 36.1    | TAMIZ<br># 200 | 35     |
| No. 10    | 1,336.8       | 14.7       | 21.4    |                |        |
| No. 40    | 1,053.7       | 11.6       | 9.9     |                |        |
| No. 200   | 537.1         | 5.9        | 4.0     |                |        |
| PASA-200  | 1,321.9       | 14.5       |         |                |        |
| SUMA      | 9105.0        |            |         |                |        |



OBSERVACIONES:

ALEXANDER ROBLEDO  
LABORATORISTA



JOHAN EDUARDO PEÑA S  
ING. RESIDENTE DE CALIDAD

## DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE LOS SUELOS

I.N.V. E – 125 – 126 - 13

|                 |                                   |            |   |
|-----------------|-----------------------------------|------------|---|
| OBRA :          | Control Calidad de Agregados      |            |   |
| DESCRIPCIÓN:    | RELLENO DE ESTRUCTURAS -TERRAPLEN |            |   |
| PROCEDENCIA:    | PLANTA LAS SEÑORITAS              | Muestra No | 1 |
| Fecha de Ensayo | 2 de octubre de 2023              | Módulo     |   |

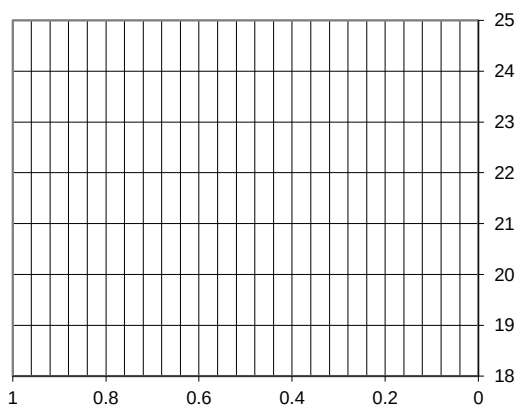
### DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS

|                            | 1 | 2         | 3 |
|----------------------------|---|-----------|---|
| Golpes                     |   |           |   |
| Peso tara                  |   | <b>NL</b> |   |
| Peso tara +material húmedo |   |           |   |
| Peso tara +material seca   |   |           |   |
| Peso del agua              |   |           |   |
| Peso material seco         |   |           |   |
| % de humedad               |   |           |   |

### DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLÁSTICO DE LOS SUELOS

|                            | 4 | 5         |  |
|----------------------------|---|-----------|--|
| Peso tara                  |   |           |  |
| Peso tara +material húmedo |   | <b>NP</b> |  |
| Peso tara +material seca   |   |           |  |
| Peso del agua              |   |           |  |
| Peso material seco         |   |           |  |
| % de humedad               |   |           |  |

#### DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS



Limite liquido (LL) % **0.0**

Limite Plástico (LP) % **0.0**

Índice de plasticidad (IP) % **NP**



OBSERVACIONES:

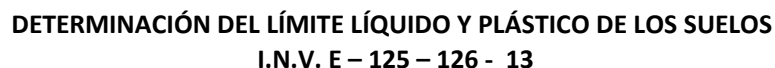
|                               |      |                                      |      |
|-------------------------------|------|--------------------------------------|------|
| ESPECIFICACION LIMITE LIQUIDO | ≤ 40 | ESPECIFICACION INDICE DE PLASTICIDAD | ≤ 15 |
|-------------------------------|------|--------------------------------------|------|

ELABORÓ

**ALEXANDER ROBLEDO**  
Laboratorista

REVISÓ

**JOHAN EDUARDO PEÑA S**  
Ing. Residente Calidad



## DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS

## DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLÁSTICO DE LOS SUELOS

### DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS



|                      |   |     |
|----------------------|---|-----|
| Limite Plástico (LP) | % | 0.0 |
|----------------------|---|-----|

| Índice de plasticidad (IP) | % | NP |
|----------------------------|---|----|
|----------------------------|---|----|



OBSERVACIONES:

|                               |      |                                      |      |
|-------------------------------|------|--------------------------------------|------|
| ESPECIFICACION LIMITE LIQUIDO | ≤ 40 | ESPECIFICACION INDICE DE PLASTICIDAD | ≤ 15 |
|-------------------------------|------|--------------------------------------|------|

**ELABORO**

**ALEXANDER RÖBLEDO**

**Laboratorista**

REVISÓ

**JOHAN EDUARDO PEÑA S**

**Inq. Residente Calidad**

## DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE LOS SUELOS

I.N.V. E – 125 – 126 - 13

|                 |                                   |            |   |
|-----------------|-----------------------------------|------------|---|
| OBRA :          | Control Calidad de Agregados      | Muestra No | 1 |
| DESCRIPCIÓN:    | RELLENO DE ESTRUCTURAS -TERRAPLEN | Módulo     |   |
| PROCEDENCIA:    | PLANTA LAS SEÑORITAS              |            |   |
| Fecha de Ensayo | 16 de octubre de 2023             |            |   |

### DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS

|                            | 1 | 2 | 3 |
|----------------------------|---|---|---|
| Golpes                     |   |   |   |
| Peso tara                  |   |   |   |
| Peso tara +material húmedo |   |   |   |
| Peso tara +material seca   |   |   |   |
| Peso del agua              |   |   |   |
| Peso material seco         |   |   |   |
| % de humedad               |   |   |   |

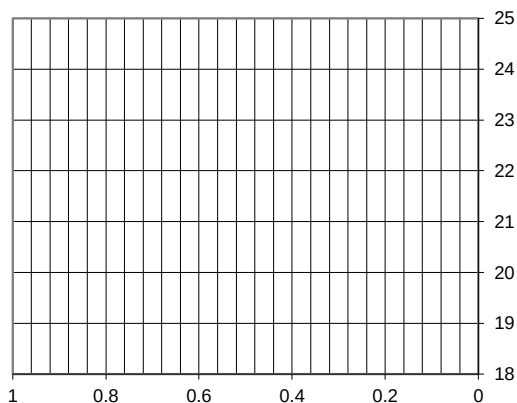
NL

### DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLÁSTICO DE LOS SUELOS

|                            | 4 | 5 |  |
|----------------------------|---|---|--|
| Peso tara                  |   |   |  |
| Peso tara +material húmedo |   |   |  |
| Peso tara +material seca   |   |   |  |
| Peso del agua              |   |   |  |
| Peso material seco         |   |   |  |
| % de humedad               |   |   |  |

NP

#### DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS



Limite liquido (LL) % **0.0**

Limite Plástico (LP) % **0.0**

Índice de plasticidad (IP) % **NP**



OBSERVACIONES:

|                               |      |                                      |      |
|-------------------------------|------|--------------------------------------|------|
| ESPECIFICACION LIMITE LIQUIDO | ≤ 40 | ESPECIFICACION INDICE DE PLASTICIDAD | ≤ 15 |
|-------------------------------|------|--------------------------------------|------|

ELABORÓ

**ALEXANDER ROBLEDO**

Laboratorista

REVISÓ

**JOHAN EDUARDO PEÑA S**

Ing. Residente Calidad

## DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE LOS SUELOS

I.N.V. E – 125 – 126 - 13

|                 |                                   |            |   |
|-----------------|-----------------------------------|------------|---|
| OBRA :          | Control Calidad de Agregados      | Muestra No | 1 |
| DESCRIPCIÓN:    | RELLENO DE ESTRUCTURAS -TERRAPLEN | Módulo     |   |
| PROCEDENCIA:    | PLANTA LAS SEÑORITAS              |            |   |
| Fecha de Ensayo | 23 de octubre de 2023             |            |   |

### DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS

|                            | 1 | 2 | 3 |
|----------------------------|---|---|---|
| Golpes                     |   |   |   |
| Peso tara                  |   |   |   |
| Peso tara +material húmedo |   |   |   |
| Peso tara +material seca   |   |   |   |
| Peso del agua              |   |   |   |
| Peso material seco         |   |   |   |
| % de humedad               |   |   |   |

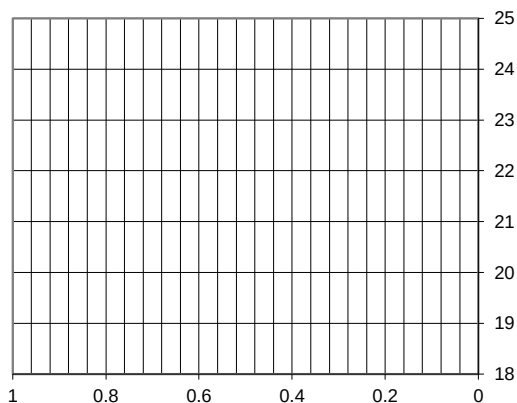
NL

### DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLÁSTICO DE LOS SUELOS

|                            | 4 | 5 |  |
|----------------------------|---|---|--|
| Peso tara                  |   |   |  |
| Peso tara +material húmedo |   |   |  |
| Peso tara +material seca   |   |   |  |
| Peso del agua              |   |   |  |
| Peso material seco         |   |   |  |
| % de humedad               |   |   |  |

NP

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS



Límite líquido (LL) % **0.0**

Límite Plástico (LP) % **0.0**

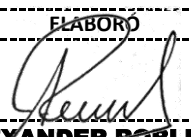
Índice de plasticidad (IP) % **NP**



OBSERVACIONES:

|                               |      |                                      |      |
|-------------------------------|------|--------------------------------------|------|
| ESPECIFICACION LIMITE LIQUIDO | ≤ 40 | ESPECIFICACION INDICE DE PLASTICIDAD | ≤ 15 |
|-------------------------------|------|--------------------------------------|------|

ELABORÓ



**ALEXANDER ROBLEDO**  
Laboratorista

REVISÓ



**JOHAN EDUARDO PEÑA S**  
Ing. Residente Calidad



INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

**DETERMINACION DEL CONTENIDO ORGANICO  
EN SUELOS MEDIANTE PÉRDIDA POR  
IGNICIÓN INV E-121/2013**

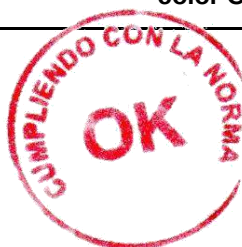
|              |                                    |        |                      |
|--------------|------------------------------------|--------|----------------------|
| OBRA:        | CONTROL DE CALIDAD DE AGREGADOS    |        |                      |
| PROCEDENCIA: | PLANTA LAS SEÑORITAS               |        |                      |
| DESCRIPCIÓN: | Relleno de estructuras - Terraplen | FECHA: | 2 de octubre de 2023 |

|                    |       |
|--------------------|-------|
| PESO 1             | 141.1 |
| PESO 2             | 141.1 |
| PESO 3             | 121.1 |
| % MATERIA ORGANICA | 0.0   |

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:**

EL RESULTADO DEBE SER  $\leq 1$

|          |                   |
|----------|-------------------|
| MATERIAL | color Café rojizo |
|----------|-------------------|



  
YEISON G. BAUTISTA  
LABORATORISTA

  
RICHARD A. BENITEZ GALINDO  
ING: RESIDENTE DE CALIDAD



INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

**DETERMINACION DEL CONTENIDO ORGANICO  
EN SUELOS MEDIANTE PÉRDIDA POR  
IGNICIÓN INV E-121/2013**

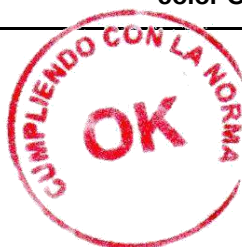
|              |                                    |        |                      |
|--------------|------------------------------------|--------|----------------------|
| OBRA:        | CONTROL DE CALIDAD DE AGREGADOS    |        |                      |
| PROCEDENCIA: | PLANTA LAS SEÑORITAS               |        |                      |
| DESCRIPCIÓN: | Relleno de estructuras - Terraplen | FECHA: | 9 de octubre de 2023 |

|                    |       |
|--------------------|-------|
| PESO 1             | 128.3 |
| PESO 2             | 128.3 |
| PESO 3             | 119.2 |
| % MATERIA ORGANICA | 0.0   |

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:**

EL RESULTADO DEBE SER  $\leq 1$

|          |                   |
|----------|-------------------|
| MATERIAL | color Café rojizo |
|----------|-------------------|



  
YEISON GOMEZ BAUTISTA  
LABORATORISTA

  
RICHARD AL BENITEZ GALINDO  
ING: RESIDENTE DE CALIDAD



INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

**DETERMINACION DEL CONTENIDO ORGANICO  
EN SUELOS MEDIANTE PÉRDIDA POR  
IGNICIÓN INV E-121/2013**

OBRA: CONTROL DE CALIDAD DE AGREGADOS

PROCEDENCIA: PLANTA LAS SEÑORITAS

DESCRIPCIÓN: Relleno de estructuras - Terraplen

FECHA:

16 de octubre de 2023

|                    |       |
|--------------------|-------|
| PESO 1             | 214.2 |
| PESO 2             | 214.2 |
| PESO 3             | 114.2 |
| % MATERIA ORGANICA | 0.0   |

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:**

EL RESULTADO DEBE SER  $\leq 1$

**MATERIAL**

color Café rojizo

  
YEISON CORDERO BAUTISTA  
LABORATORISTA



  
RICHARD A. BENITEZ GALINDO  
ING: RESIDENTE DE CALIDAD



INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

**DETERMINACION DEL CONTENIDO ORGANICO  
EN SUELOS MEDIANTE PÉRDIDA POR  
IGNICIÓN INV E-121/2013**

|              |                                    |        |                       |
|--------------|------------------------------------|--------|-----------------------|
| OBRA:        | CONTROL DE CALIDAD DE AGREGADOS    |        |                       |
| PROCEDENCIA: | PLANTA LAS SEÑORITAS               |        |                       |
| DESCRIPCIÓN: | Relleno de estructuras - Terraplen | FECHA: | 23 de octubre de 2023 |

|                    |       |
|--------------------|-------|
| PESO 1             | 321.1 |
| PESO 2             | 321.1 |
| PESO 3             | 214.1 |
| % MATERIA ORGANICA | 0.0   |

**INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS:**

EL RESULTADO DEBE SER  $\leq 1$

|          |                   |
|----------|-------------------|
| MATERIAL | color Café rojizo |
|----------|-------------------|

  
YEISON GOMEZ BAUTISTA  
LABORATORISTA



  
RICHARD A. BENITEZ GALINDO  
ING: RESIDENTE DE CALIDAD



INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

## ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACION

I.N.V E - 141/13 Y E - 142 /13

OBRA:

Control de Calidad Agregados

LOCALIZACION/FUENTE:

Planta las señoritas

CLASE DE COMPACTACION:

Modificado Metodo "C"

DESCRIPCION:

Relleno de estructuras - Terraplen k40+600 LAS SEÑORITAS

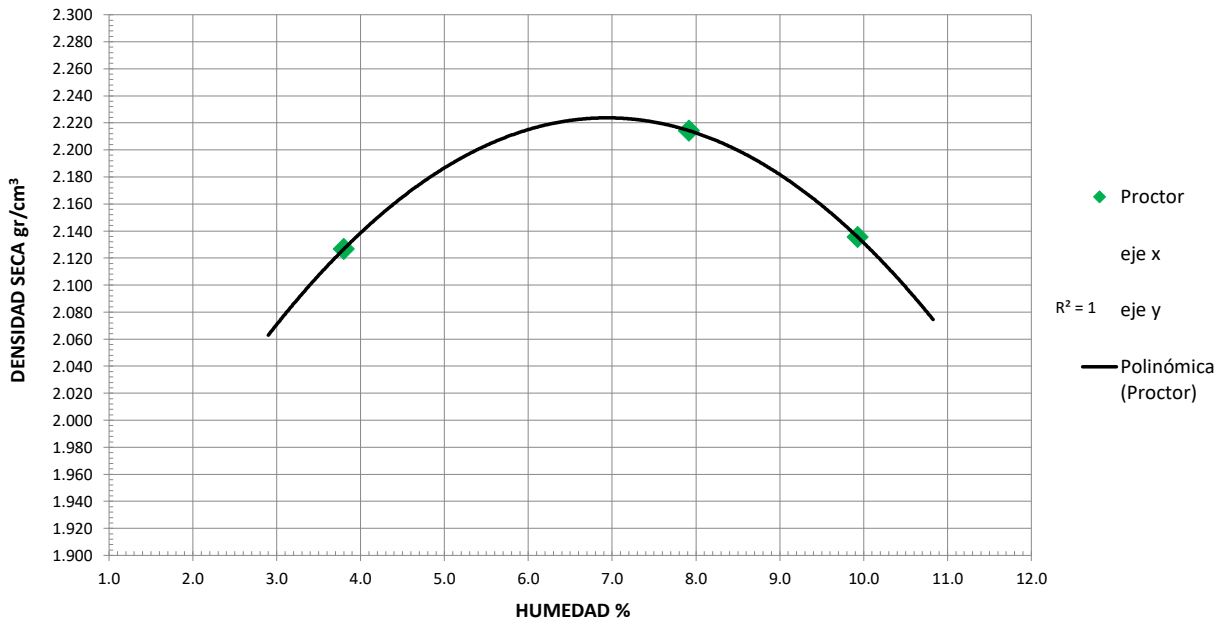
FECHA:

2-oct-2023

| GOLPES / CAPA                  |         | PROCTOR |       |       |
|--------------------------------|---------|---------|-------|-------|
|                                |         | 56      | 56    | 56    |
| MOLDE N°                       | #       | 1       | 1     | 1     |
| Agua adicional                 | cm3     | 120     | 240   | 360   |
| Peso molde + suelo húmedo      | gr      | 10880   | 11270 | 11180 |
| Peso del molde + base          | gr      | 6154    | 6154  | 6154  |
| Peso suelo húmedo              | gr      | 4726    | 5116  | 5026  |
| volumen del molde              | cm3     | 2141    | 2141  | 2141  |
| Densidad húmeda                | gr/cm3. | 2.207   | 2.390 | 2.348 |
| DATOS DE HUMEDAD               |         |         |       |       |
| Rrecipiente N°.                | #       | 1       | 2     | 3     |
| Peso suelo húmedo + recipiente | gr      | 702.9   | 783.4 | 806.9 |
| Peso suelo seco + recipiente   | gr      | 681.3   | 734.2 | 744.2 |
| Peso recipiente                | gr      | 112.7   | 112.7 | 112.7 |
| HUMEDAD                        | %       | 3.8     | 7.9   | 9.9   |
| DENSIDAD SECA                  | gr/cm3  | 2.127   | 2.214 | 2.135 |

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| Peso martillo:              | 10    |
| N°. De capas:               | 5     |
| Clasificación: USC          |       |
| Clasificación: A.A.S.H.T.O. |       |
| Humedad Óptima (%):         | 6.9   |
| Densidad máxima (gr/cm3):   | 2.159 |
| (lb/pie3)                   | 134.7 |
| Límite plastico (%)         | 0%    |
| Límite Liquido (%)          | 0%    |
| Índice de plasticidad (%):  | 0%    |

### DENSIDADES SECAS VS HUMEDAD (PROCTOR)



OBSERVACIONES :

ALEXANDER ROBLEDO  
Laboratorista



JOHAN EDUARDO PEÑA S  
Ing. Residente Calidad

## ENSAYO DE COMPACTACION PARA C. B. R

INV-E141/13, INV-E 142/13, INV-E 148/13

Obra: Contrato 2096-2022 Ataco - Planadas

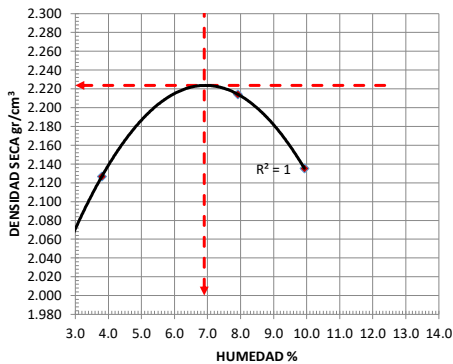
Descripción: Relleno

Fecha: 2/10/2023

Clase de compactación: Modificado Metodo "C"

Localización/fuente: Planta las Señoritas

### DENSIDAD SECA VS HUMEDAD



Peso martillo(kg): 10 N°. De capas: 5  
Clasificación: Clasificación  
uscs: AASHTO:  
Límite plástico (%): 0% Límite Líquido (%): 0%  
Índice de plasticidad (%): 0%

| GOLPES / CAPA                 | PROCTOR |       |       | C. B. R |       |       |
|-------------------------------|---------|-------|-------|---------|-------|-------|
|                               | 56      | 56    | 56    | 56      | 25    | 10    |
| MOLDE N°                      | 1       | 1     | 1     | 1       | 2     | 3     |
| Agua adicional cm3.           | 120     | 240   | 360   | 240     | 240   | 240   |
| Peso molde + suelo húmedo gr. | 10880   | 11270 | 11180 | 12329   | 12135 | 11182 |
| Peso del molde + base gr.     | 6154    | 6154  | 6154  | 7378    | 7304  | 7228  |
| Peso suelo húmedo gr.         | 4726    | 5116  | 5026  | 4951    | 4831  | 3954  |
| volumen del molde cm3.        | 2141    | 2141  | 2141  | 2144    | 2140  | 2126  |
| Densidad húmeda gr/cm3.       | 2.207   | 2.390 | 2.348 | 2.309   | 2.257 | 1.860 |

| DATOS DE HUMEDAD                   |       |       |       |       |       |       |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Rrecipiente N°.                    | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |
| Peso suelo húmedo + recipiente gr. | 702.9 | 783.4 | 806.9 | 484.3 | 484.3 | 484.3 |
| Peso suelo seco + recipiente gr.   | 681.3 | 734.2 | 744.2 | 458.9 | 458.9 | 458.9 |
| Peso recipiente gr.                | 112.7 | 112.7 | 112.7 | 107.2 | 107.2 | 107.2 |
| HUMEDAD %                          | 3.8   | 7.9   | 9.9   | 7.2   | 7.2   | 7.2   |
| DENSIDAD SECA gr/cm3               | 2.127 | 2.214 | 2.135 | 2.154 | 2.105 | 1.735 |
|                                    | 53.3  | 40.9  | 18.4  |       |       |       |

| Proctor Normal    |       |         |
|-------------------|-------|---------|
| Densidad máxima : | 2.224 | gr/cm3  |
|                   | 139   | lb/pie3 |
| Humedad Optima    | 6.9   | %       |

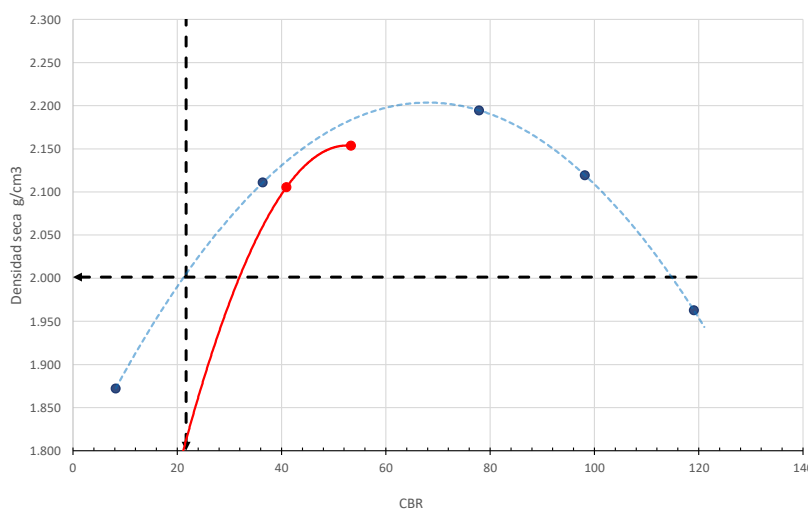
| Índice de CBR |             |                |
|---------------|-------------|----------------|
| Molde         | # de golpes | Calculado 0,2" |
| 1             | 56          | 53.27          |
| 2             | 25          | 40.93          |
| 3             | 10          | 18.35          |

| % compactacion | Densidad g/cm3 | Índice cbr |
|----------------|----------------|------------|
| 90%            | 2.001          | 21.69      |
| 95%            | 2.113          | 42.61      |
| 98%            | 2.179          | 60.67      |
| 100%           | 2.224          | 75.01      |

| C.B.R para Relleno     |       |
|------------------------|-------|
| % compactación:        | 90%   |
| Densidad g/cm3:        | 2.001 |
| Índice de C.B.R. %(*): | 21.69 |

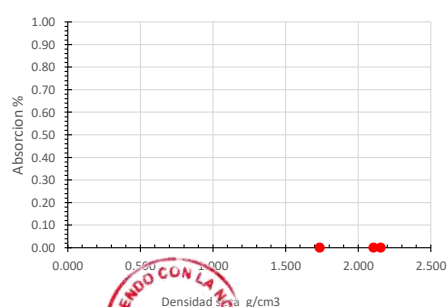
(\*)Nota: Para materiales granulares el porcentaje (%) de C.B.R mínimo es de 40 % para sub-bases, del 95% para base, y del 10% para terraplenes, todo lo anterior evaluado para una condición alta de tránsito (NT3).

### Curva Densidad seca vs CBR

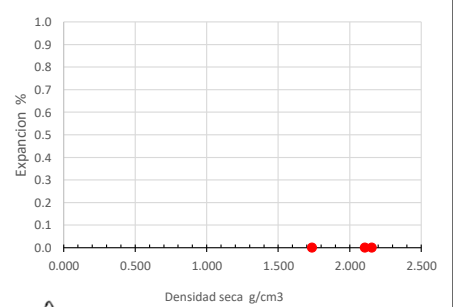


| Absorción % |                         |               |
|-------------|-------------------------|---------------|
| Molde #     | humedad tras inmersión% | Absorción (%) |
| 1           | 0.00                    | 0.00          |
| 2           | 0.00                    | 0.00          |
| 3           | 0.00                    | 0.00          |
| Expansión % |                         |               |
| Molde       | Exp %                   |               |
| 1           | 2                       | 3             |
| 0.00        | 0.00                    | 0.00          |

### ABSORCION VS DENSIDAD



### EXPANCION VS DENSIDAD



Observaciones:

ALEXANDER ROBLEDOR  
Laboratorista

JOHAN EDUARDO PEÑA S  
Ing. Residente de Calidad



INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

OBRA:  
DESCRIPCION:

### ENSAYO DE PENETRACIÓN DE C.B.R. INV E 148-13

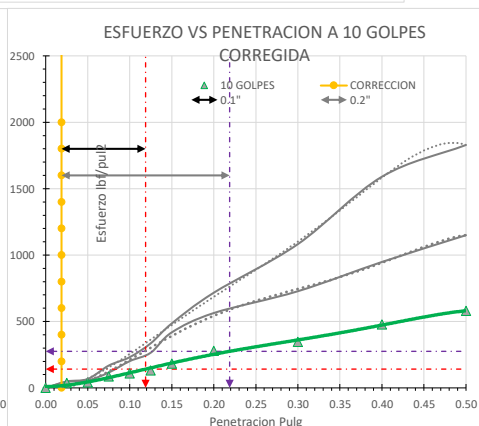
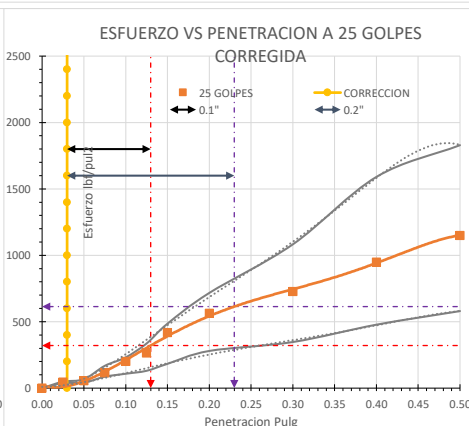
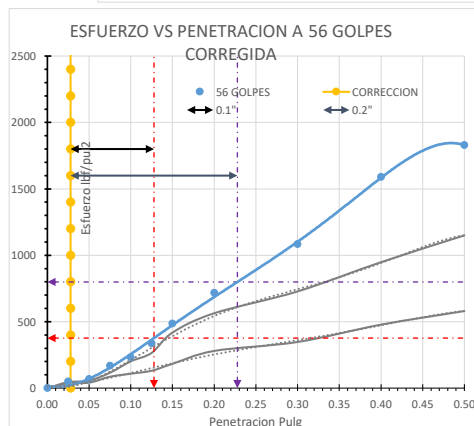
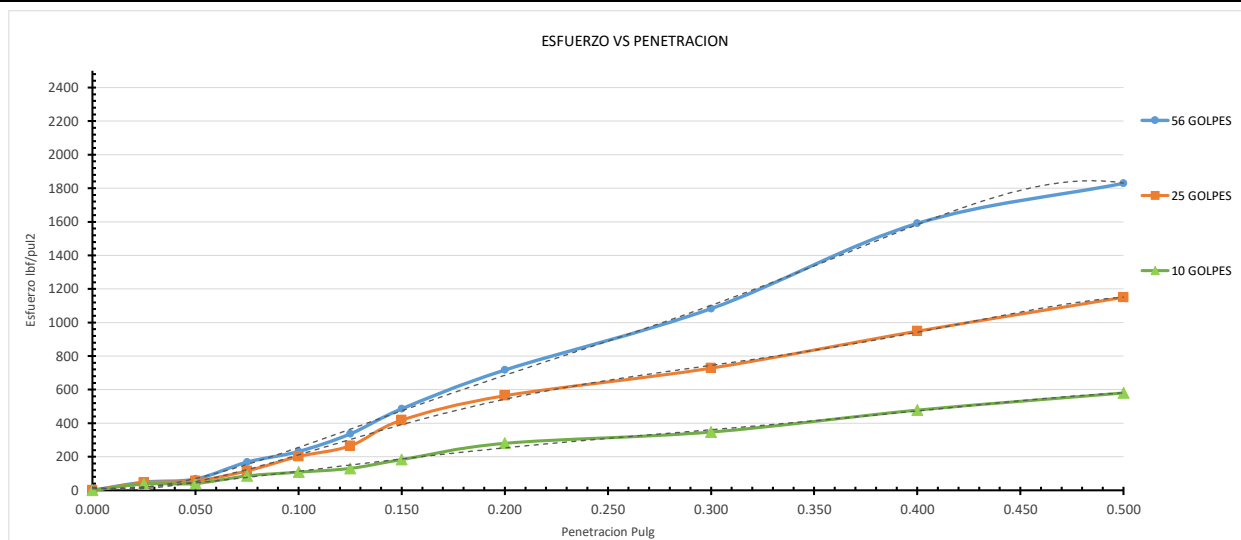
Contrato 2096-2022 Ataco - Planadas  
Relleno para estructuras - Terraplen

UBICACIÓN:

TIPO: granular

FECHA: 2-oct-2023

| Molde No.       |                 | 1               |             |                   | 2               |             |                   | 3               |             |                   |
|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------|-------------|-------------------|
| No. Golpes/Capa |                 | 56              |             |                   | 25              |             |                   | 10              |             |                   |
| Penetración mm. | Penetración Pg. | Lectura Dial KN | Lectura lbf | Esfuerzo lbf/pul2 | Lectura Dial KN | Lectura lbf | Esfuerzo lbf/pul2 | Lectura Dial KN | Lectura lbf | Esfuerzo lbf/pul2 |
| 0.00            | 0.000           | 0.00            | 0.00        | 0.0               | 0.00            | 0.00        | 0.0               | 0.00            | 0.0         | 0.0               |
| 0.64            | 0.025           | 0.65            | 146.1       | 48.5              | 0.60            | 134.89      | 44.8              | 0.50            | 112.4       | 37.3              |
| 1.27            | 0.050           | 0.90            | 202.3       | 67.2              | 0.75            | 168.61      | 56.0              | 0.55            | 123.6       | 41.1              |
| 1.81            | 0.075           | 2.25            | 505.8       | 168.0             | 1.55            | 348.45      | 115.7             | 1.15            | 258.5       | 85.9              |
| 2.54            | 0.100           | 3.10            | 696.9       | 231.5             | 2.70            | 606.98      | 201.6             | 1.45            | 326.0       | 108.3             |
| 3.18            | 0.125           | 4.50            | 1011.6      | 336.0             | 3.55            | 798.07      | 265.0             | 1.75            | 393.4       | 130.7             |
| 3.81            | 0.150           | 6.50            | 1461.3      | 485.3             | 5.60            | 1258.93     | 418.1             | 2.45            | 550.8       | 182.9             |
| 5.08            | 0.200           | 9.60            | 2158.2      | 716.8             | 7.55            | 1697.31     | 563.7             | 3.75            | 843.0       | 280.0             |
| 7.62            | 0.300           | 14.50           | 3259.7      | 1082.6            | 9.75            | 2191.89     | 728.0             | 4.65            | 1045.4      | 347.2             |
| 10.16           | 0.400           | 21.30           | 4788.4      | 1590.3            | 12.70           | 2855.07     | 948.2             | 6.40            | 1438.8      | 477.8             |
| 12.70           | 0.500           | 24.50           | 5507.8      | 1829.2            | 15.40           | 3462.06     | 1149.8            | 7.77            | 1746.8      | 580.1             |



| ENSAYO DE EXPANSIÓN. |                 |               |      | CBR CORREGIDO. |             |                           |                           |  |                |                |                        |
|----------------------|-----------------|---------------|------|----------------|-------------|---------------------------|---------------------------|--|----------------|----------------|------------------------|
| Molde                | Expansion       |               |      | Molde          | # de golpes | Esfuerzo 0,1"<br>lbf/pul2 | Esfuerzo 0,2"<br>lbf/pul2 |  | Calculado 0,1" | Calculado 0,2" | Humedad de penetracion |
|                      | mm              |               | %    |                |             |                           |                           |  |                |                |                        |
|                      | Lectura Inicial | Lectura Final |      |                |             |                           |                           |  |                |                |                        |
| 1                    | 0.0000          | 0.0000        | 0.00 | 1              | 56          | 376.6                     | 799.1                     |  | 37.7           | 53.3           | 7.2                    |
| 2                    | 0.0000          | 0.0000        | 0.00 | 2              | 25          | 320.8                     | 614.0                     |  | 32.1           | 40.9           | 7.2                    |
| 3                    | 0.0000          | 0.0000        | 0.00 | 3              | 10          | 141.6                     | 275.3                     |  | 14.2           | 18.4           | 7.2                    |

ALEXANDER ROBLEDÓ

Laboratorista



JOHAN EDUARDO PENA S

Ing/ Residente Calidad



INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

## ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACION

I.N.V E - 141/13 Y E - 142 /13

OBRA:

Control de Calidad Agregados

LOCALIZACION/FUENTE:

Planta las señoritas

CLASE DE COMPACTACION:

Modificado Metodo "C"

DESCRIPCION:

Relleno de estructuras - Terraplen k40+600 LAS SEÑORITAS

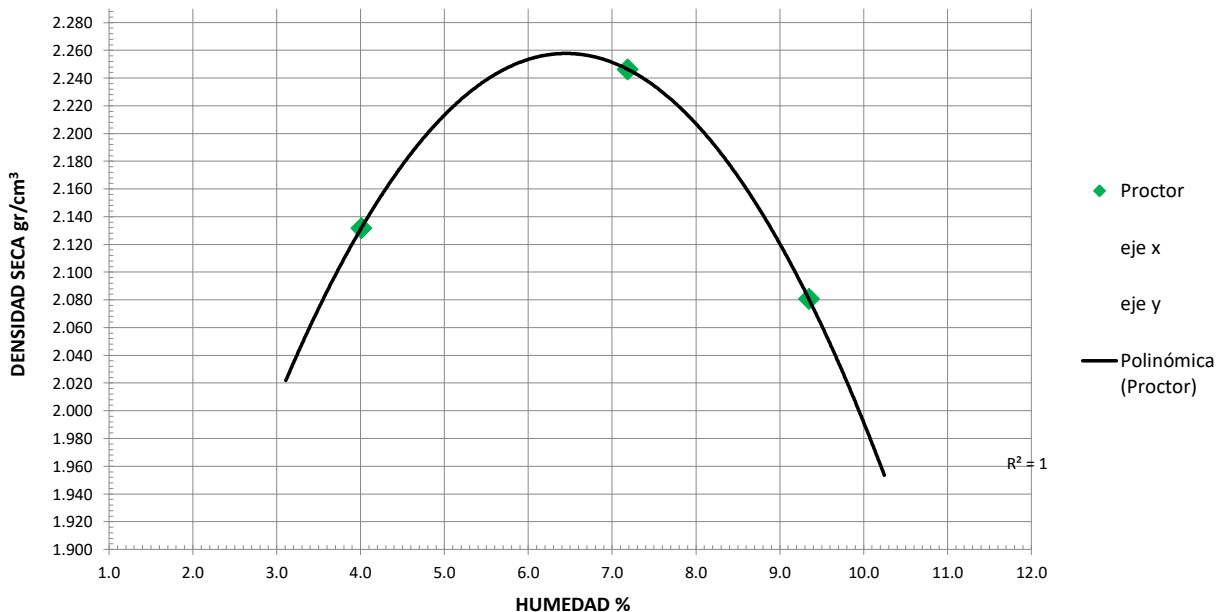
FECHA:

9-oct-2023

| GOLPES / CAPA                  |         | PROCTOR |       |       |
|--------------------------------|---------|---------|-------|-------|
|                                |         | 56      | 56    | 56    |
| MOLDE N°                       | #       | 1       | 1     | 1     |
| Agua adicional                 | cm3     | 120     | 240   | 360   |
| Peso molde + suelo húmedo      | gr      | 10901   | 11309 | 11025 |
| Peso del molde + base          | gr      | 6154    | 6154  | 6154  |
| Peso suelo húmedo              | gr      | 4747    | 5155  | 4871  |
| volumen del molde              | cm3     | 2141    | 2141  | 2141  |
| Densidad húmeda                | gr/cm3. | 2.217   | 2.408 | 2.275 |
| DATOS DE HUMEDAD               |         |         |       |       |
| Rrecipiente N°.                | #       | 1       | 2     | 3     |
| Peso suelo húmedo + recipiente | gr      | 793.1   | 959.5 | 892.1 |
| Peso suelo seco + recipiente   | gr      | 766.8   | 902.6 | 825.3 |
| Peso recipiente                | gr      | 110.6   | 110.6 | 110.6 |
| HUMEDAD                        | %       | 4.0     | 7.2   | 9.3   |
| DENSIDAD SECA                  | gr/cm3  | 2.132   | 2.246 | 2.081 |

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| Peso martillo:              | 10    |
| N°. De capas:               | 5     |
| Clasificación: USC          |       |
| Clasificación: A.A.S.H.T.O. |       |
| Humedad Óptima (%):         | 6.5   |
| Densidad máxima (gr/cm3):   | 2.153 |
| (lb/pie3)                   | 134.3 |
| Límite plastico (%)         | 0%    |
| Límite Liquido (%)          | 0%    |
| Índice de plasticidad (%):  | 0%    |

### DENSIDADES SECAS VS HUMEDAD (PROCTOR)



OBSERVACIONES :



ALEXANDER ROBLEDO  
Laboratorista

JOHAN EDUARDO PEÑA S  
Ing. Residente Calidad



INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

## ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACION

I.N.V E - 141/13 Y E - 142 /13

OBRA:

Control de Calidad Agregados

LOCALIZACION/FUENTE:

Planta las señoritas

CLASE DE COMPACTACION:

Modificado Metodo "C"

DESCRIPCION:

Relleno de estructuras - Terraplen k40+600 LAS SEÑORITAS

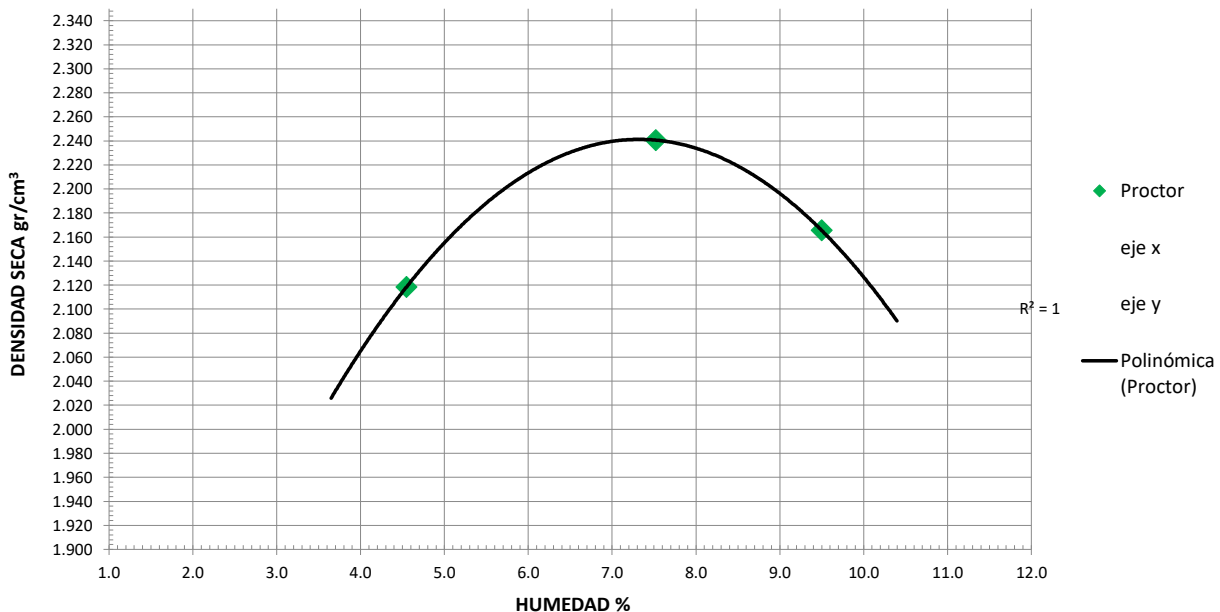
FECHA:

16-oct-2023

| GOLPES / CAPA                  |         | PROCTOR |       |       |
|--------------------------------|---------|---------|-------|-------|
|                                |         | 56      | 56    | 56    |
| MOLDE N°                       | #       | 1       | 1     | 1     |
| Agua adicional                 | cm3     | 120     | 240   | 360   |
| Peso molde + suelo húmedo      | gr      | 10896   | 11312 | 11231 |
| Peso del molde + base          | gr      | 6154    | 6154  | 6154  |
| Peso suelo húmedo              | gr      | 4742    | 5158  | 5077  |
| volumen del molde              | cm3     | 2141    | 2141  | 2141  |
| Densidad húmeda                | gr/cm3. | 2.215   | 2.409 | 2.371 |
| DATOS DE HUMEDAD               |         |         |       |       |
| Rrecipiente N°.                | #       | 1       | 2     | 3     |
| Peso suelo húmedo + recipiente | gr      | 735.4   | 815.9 | 788.1 |
| Peso suelo seco + recipiente   | gr      | 708.3   | 766.7 | 729.5 |
| Peso recipiente                | gr      | 112.5   | 112.5 | 112.5 |
| HUMEDAD                        | %       | 4.5     | 7.5   | 9.5   |
| DENSIDAD SECA                  | gr/cm3  | 2.118   | 2.241 | 2.166 |

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| Peso martillo:              | 10    |
| N°. De capas:               | 5     |
| Clasificación: USC          |       |
| Clasificación: A.A.S.H.T.O. |       |
| Humedad Óptima (%):         | 7.3   |
| Densidad máxima (gr/cm3):   | 2.175 |
| (lb/pie3)                   | 135.7 |
| Límite plastico (%)         | 0%    |
| Límite Liquido (%)          | 0%    |
| Índice de plasticidad (%):  | 0%    |

### DENSIDADES SECAS VS HUMEDAD (PROCTOR)



OBSERVACIONES :

ALEXANDER ROBLEDO  
Laboratorista



JOHAN EDUARDO PEÑA S  
Ing. Residente Calidad



INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

## ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACION

I.N.V E - 141/13 Y E - 142 /13

OBRA:

Control de Calidad Agregados

LOCALIZACION/FUENTE:

Planta las señoritas

CLASE DE COMPACTACION:

Modificado Metodo "C"

DESCRIPCION:

Relleno de estructuras - Terraplen k40+600 LAS SEÑORITAS

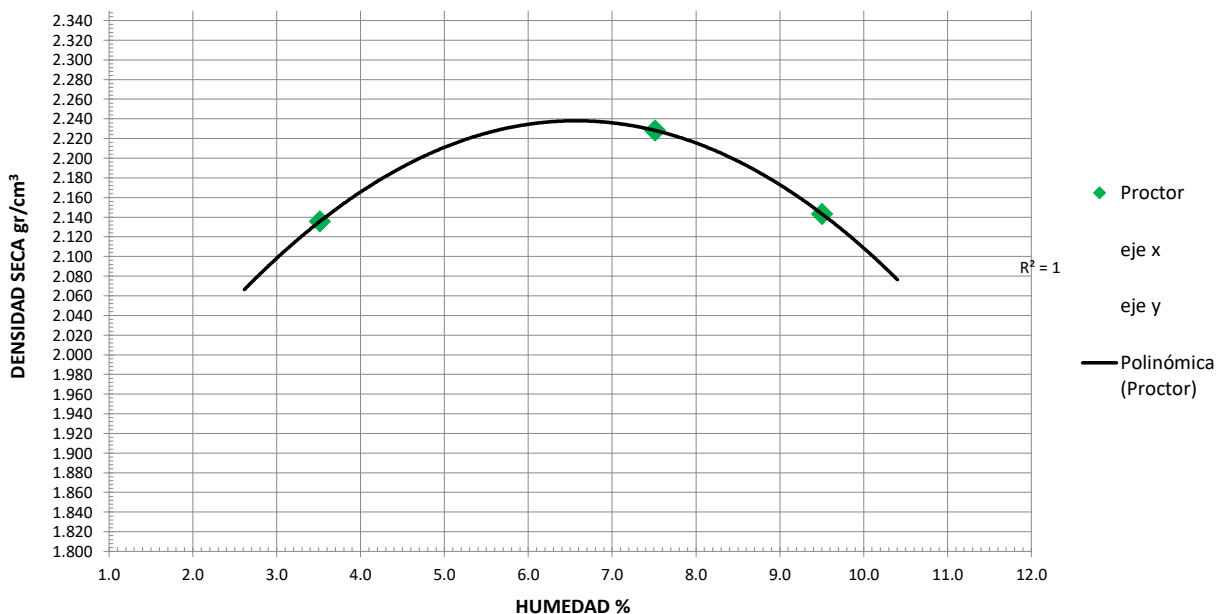
FECHA:

23-oct-2023

| GOLPES / CAPA                  |         | PROCTOR |       |       |
|--------------------------------|---------|---------|-------|-------|
|                                |         | 56      | 56    | 56    |
| MOLDE N°                       | #       | 1       | 1     | 1     |
| Agua adicional                 | cm3     | 120     | 240   | 360   |
| Peso molde + suelo húmedo      | gr      | 10887   | 11283 | 11179 |
| Peso del molde + base          | gr      | 6154    | 6154  | 6154  |
| Peso suelo húmedo              | gr      | 4733    | 5129  | 5025  |
| volumen del molde              | cm3     | 2141    | 2141  | 2141  |
| Densidad húmeda                | gr/cm3. | 2.211   | 2.396 | 2.347 |
| DATOS DE HUMEDAD               |         |         |       |       |
| Rrecipiente N°.                | #       | 1       | 2     | 3     |
| Peso suelo húmedo + recipiente | gr      | 897.2   | 985.1 | 593.4 |
| Peso suelo seco + recipiente   | gr      | 870.5   | 924.0 | 551.5 |
| Peso recipiente                | gr      | 110.6   | 110.6 | 110.6 |
| HUMEDAD                        | %       | 3.5     | 7.5   | 9.5   |
| DENSIDAD SECA                  | gr/cm3  | 2.136   | 2.228 | 2.143 |

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| Peso martillo:              | 10    |
| N°. De capas:               | 5     |
| Clasificación: USC          |       |
| Clasificación: A.A.S.H.T.O. |       |
| Humedad Óptima (%):         | 6.6   |
| Densidad máxima (gr/cm3):   | 2.169 |
| (lb/pie3)                   | 135.3 |
| Límite plastico (%)         | 0%    |
| Límite Liquido (%)          | 0%    |
| Índice de plasticidad (%):  | 0%    |

### DENSIDADES SECAS VS HUMEDAD (PROCTOR)



OBSERVACIONES :

ALEXANDER ROBLEDO  
Laboratorista



JOHÁN EDUARDO PEÑA S  
Ing. Residente Calidad

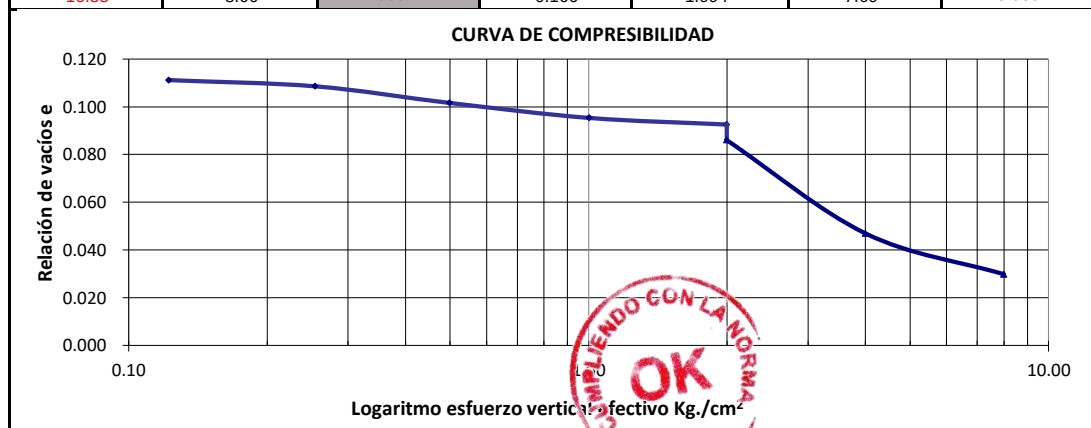
|                                                                                   |                                                                                           |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | <b>DETERMINACION DEL INDICE DE COLAPSO</b><br>SUELO PARCIALMENTE SATURADO<br>INV E-157-13 |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|              |                              |            |            |
|--------------|------------------------------|------------|------------|
| OBRA :       | CONTRATO 2096 ATACO-PLANADAS | F. Toma:   | 13/10/2023 |
| PROCEDENCIA: | PLANTA LAS SEÑORITAS K40+600 | F. Ensayo: | 15/10/2023 |

|                                        |                          |        |                                        |         |               |
|----------------------------------------|--------------------------|--------|----------------------------------------|---------|---------------|
| DESCRIPCIÓN:                           | Relleno para estructuras |        |                                        |         |               |
| DIMENSIONES DE LA MUESTRA              |                          |        | CONTENIDO DE HUMEDAD                   |         |               |
| Diámetro Interior Anillo, D            | (cm)                     | 5.10   |                                        | INICIAL | FINAL         |
| Altura del Anillo, H                   | (cm)                     | 2.16   | No. Rec.                               | 1       | 2             |
| Peso Muestra húmeda + Anillo, $W_{ma}$ | (cm)                     | 220.32 | $W_{mh}$ , g                           | 286.1   | 417           |
| Peso del Anillo, $W_a$                 | (cm)                     | 119.20 | $W_{ms}$ , g                           | 270.30  | 389           |
| Peso Muestra Húmeda, $W_{mhum}$        | (cm)                     | 101.1  | $W_{fi}$ , g                           | 36.00   | 36.5          |
| Área de la Muestra , A                 | (cm)                     | 20.43  | $w$ , (%)                              | 6.74    | 7.94          |
| Volumen del Anillo, V                  | (cm)                     | 44.12  | ESFUERZO VERTICAL APLICADO AL INUNNDAR |         | 2.00 (Kg/cm²) |
| Peso Unitario Total, $\gamma_f$        | (cm)                     | 2.29   |                                        |         |               |
| Relación de Brazo                      |                          | 10     |                                        |         |               |
| Peso Piedra+Bloque                     | (kg)                     | 0.256  |                                        |         |               |
| Carga de fijamiento                    | (Kg/cm²)                 | 0.05   | RESULTADOS                             |         |               |
| Altura de Sólidos, $H_s$               | (cm)                     | 1.94   | POTENCIAL DE COLAPSO $I_c$             |         | 0.587 %       |
| Relación de Vacíos inicial, $e_1$      |                          | 0.116  | INDICE DE COLAPSO $I_c$                |         | 0.587 %       |
| Peso específico suelo (Gs)             | gr./cm³                  | 2.395  | INDICE DE COLAPSO $I_e$                |         | 0.587 %       |

| CARGA BRAZO<br>P (kg) | ESFUERZO EFECTIVO<br>(kg/cm <sup>2</sup> ) | LECTURA DEL DIAL |       | $\Delta H$<br>(cm) | DEFORMACIÓN VERTICAL UNITARIA<br>$e$ | RELACIÓN VACÍOS<br>$e$ |
|-----------------------|--------------------------------------------|------------------|-------|--------------------|--------------------------------------|------------------------|
| 0.25                  | 0.12                                       | 33.4             | 0.008 | 2.152              | 0.39                                 | 0.111                  |
| 0.52                  | 0.25                                       | 53.2             | 0.014 | 2.146              | 0.63                                 | 0.109                  |
| 1.02                  | 0.50                                       | 106.4            | 0.027 | 2.133              | 1.25                                 | 0.102                  |
| 2.05                  | 1.00                                       | 154.2            | 0.039 | 2.121              | 1.81                                 | 0.095                  |
| 4.08                  | 2.00                                       | 175.3            | 0.045 | 2.115              | 2.06                                 | 0.093                  |

| LECTURA DEL DIAL DESPUÉS DE LA INUNDACIÓN A LAS 24 HORAS |      |       |       |       |      |       |
|----------------------------------------------------------|------|-------|-------|-------|------|-------|
| 4.08                                                     | 2.00 | 225.2 | 0.057 | 2.103 | 2.65 | 0.086 |
| 8.18                                                     | 4.00 | 523.6 | 0.133 | 2.027 | 6.16 | 0.047 |
| 16.35                                                    | 8.00 | 653.7 | 0.166 | 1.994 | 7.69 | 0.030 |



| GRADO DE COLAPSO          | NINGUNO         | LIGERO    | MODERADO   | MODERADAMENTE SEVERO | SEVERO |
|---------------------------|-----------------|-----------|------------|----------------------|--------|
| INDICE DE COLAPSO $I_c$ % | 0               | 0.1 a 2.0 | 2.1 a 6.0  | 6.1 a 10             | >10    |
| ESPECIFICACION            | INV ART. 220-13 |           | $\leq 2\%$ |                      |        |

YEISON B. BAUTISTA  
LABORISTA

RICHARD A. BENITEZ GALINDO  
ING. RESIDENTE

**No.Inf : 45420**

**LABORATORIO DE ENSAYO DE MATERIALES Calle 22 C No. 130 - 51 BODEGA 6 Tel 421 1444**

|                                                           |                                    |
|-----------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Localizacion: <u>RELLENO CANTERA PLANTA LAS SEÑORITAS</u> | CR: <u>4002</u>                    |
| Cantera: <u>PLANTA LAS SEÑORITAS K40+600</u>              | No de muestra: <u>3874</u>         |
| Descripcion: <u>MATERIAL EXISTENTE D=2,203 W: 7,4 %</u>   | Fecha de toma: <u>2023-10-16</u>   |
|                                                           | Fecha de recibo: <u>2023-10-17</u> |
|                                                           | Fecha de ensayo: <u>2023-10-17</u> |

Nota: Los resultados corresponden exclusivamente a la muestra ensayada.

|                                                                           | 1      | 2      |
|---------------------------------------------------------------------------|--------|--------|
| Ms = Masa de suelo seco (g)                                               | 50     | 50     |
| V = Volumen de agua destilada (ml)                                        | 500    | 500    |
| Ve = Volumen extracto acuoso (ml)                                         | 100    | 100    |
| M1 = Masa Crisol + Masa Muestra Seca (g)                                  | 151.16 | 151.32 |
| M2 = Masa Crisol + Masa Muestra Seca luego de lavado (g)                  | 151.15 | 151.31 |
| Mr = Masa en gramos del residuo de la capsula (g)                         | 0.011  | 0.006  |
| S = Contenido de sales solubles con respecto a la masa del suelo seco (%) | 0.1100 | 0.0600 |
| Residuo de sales por litro de extracto acuoso (g/l) o ppm                 | 0.1100 | 0.0600 |
| Contenido de sales solubles S (%)                                         | 0.0850 |        |

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**LABORATORIO**

Firma:

Jefe de Laboratorio de Ensayos Químicos  
Ing. Lizeth Tatiana Riaño Silva



INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

# ENSAYO DE GRANULOMETRIA- SUBBASE GRANULAR ART.320/13

OBRA: Control de Calidad de Agregados

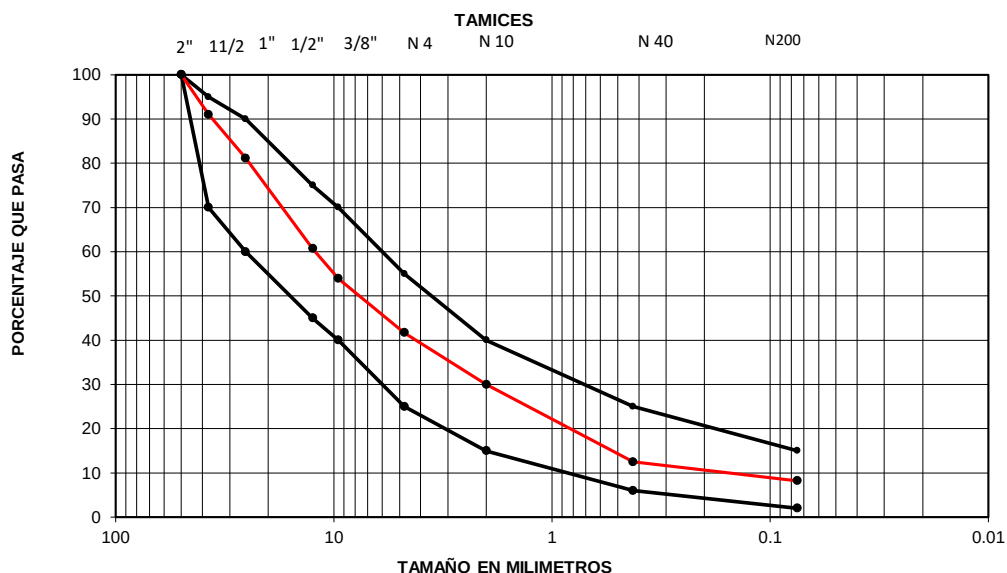
PROCEDENCIA: PLANTA LAS SEÑORITAS

DESCRIPCIÓN: Subbase Granular SBG-50

FECHA:

4-oct-2023

| GRADACIÓN |               |            |         |           |      |
|-----------|---------------|------------|---------|-----------|------|
| P1=       | 6524.1        | P2=        | 5,989.4 | NORMA (%) |      |
| Tamiz     | Peso Retenido | % Retenido | % Pasa  | MIN.      | MAX. |
| 2"        | 0             | 0          | 100     | 100       | 100  |
| 1 1/2"    | 583.9         | 8.9        | 91.1    | 70        | 95   |
| 1"        | 645.2         | 9.9        | 81.2    | 60        | 90   |
| 1/2"      | 1,336.8       | 20.5       | 60.7    | 45        | 75   |
| 3/8"      | 439.5         | 6.7        | 53.9    | 40        | 70   |
| No. 4     | 798.4         | 12.2       | 41.7    | 25        | 55   |
| No. 10    | 763.9         | 11.7       | 30.0    | 15        | 40   |
| No. 40    | 1,143.3       | 17.5       | 12.5    | 6         | 25   |
| No. 200   | 278.4         | 4.3        | 8.2     | 2         | 15   |
| PASA-200  | 534.7         | 8.2        |         |           |      |
| SUMA      | 6524.1        |            |         |           |      |



OBSERVACIONES:

**ALEXANDER ROBLEDO C**  
Laboratorista

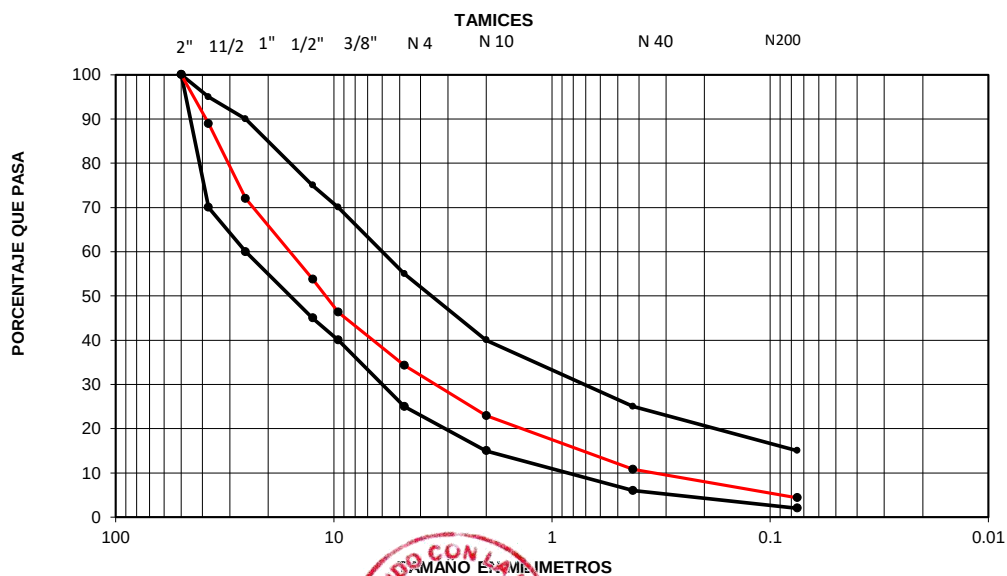


**JOHAN EDUARDO PEÑA S**  
Ing. Residente Calidad

**ENSAYO DE GRANULOMETRIA- SUBBASE GRANULAR  
ART.320/13**

|                     |                                 |               |             |
|---------------------|---------------------------------|---------------|-------------|
| <b>OBRA:</b>        | Control de Calidad de Agregados |               |             |
| <b>PROCEDENCIA:</b> | PLANTA LAS SEÑORITAS            |               |             |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b> | Subbase Granular SBG-50         | <b>FECHA:</b> | 11-oct-2023 |

| GRADACIÓN |               |            |         |           |      |
|-----------|---------------|------------|---------|-----------|------|
| P1=       | 6523.1        | P2=        | 6,239.0 | NORMA (%) |      |
| Tamiz     | Peso Retenido | % Retenido | % Pasa  | MIN.      | MAX. |
| 2"        | 0             | 0          | 100     | 100       | 100  |
| 1 1/2"    | 721.2         | 11.1       | 88.9    | 70        | 95   |
| 1"        | 1,104.7       | 16.9       | 72.0    | 60        | 90   |
| 1/2"      | 1,190.5       | 18.3       | 53.8    | 45        | 75   |
| 3/8"      | 486.3         | 7.5        | 46.3    | 40        | 70   |
| No. 4     | 782.1         | 12.0       | 34.3    | 25        | 55   |
| No. 10    | 742.3         | 11.4       | 22.9    | 15        | 40   |
| No. 40    | 790.6         | 12.1       | 10.8    | 6         | 25   |
| No. 200   | 421.3         | 6.5        | 4.4     | 2         | 15   |
| PASA-200  | 284.1         | 4.4        |         |           |      |
| SUMA      | 6523.1        |            |         |           |      |

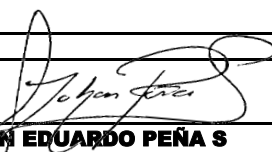


**OBSERVACIONES:**

  
**ALEXANDER ROBLEDO C**

Laboratorista



  
**JOHAN EDUARDO PEÑA S**  
Ing. Residente Calidad



INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

# ENSAYO DE GRANULOMETRIA- SUBBASE GRANULAR ART.320/13

OBRA: Control de Calidad de Agregados

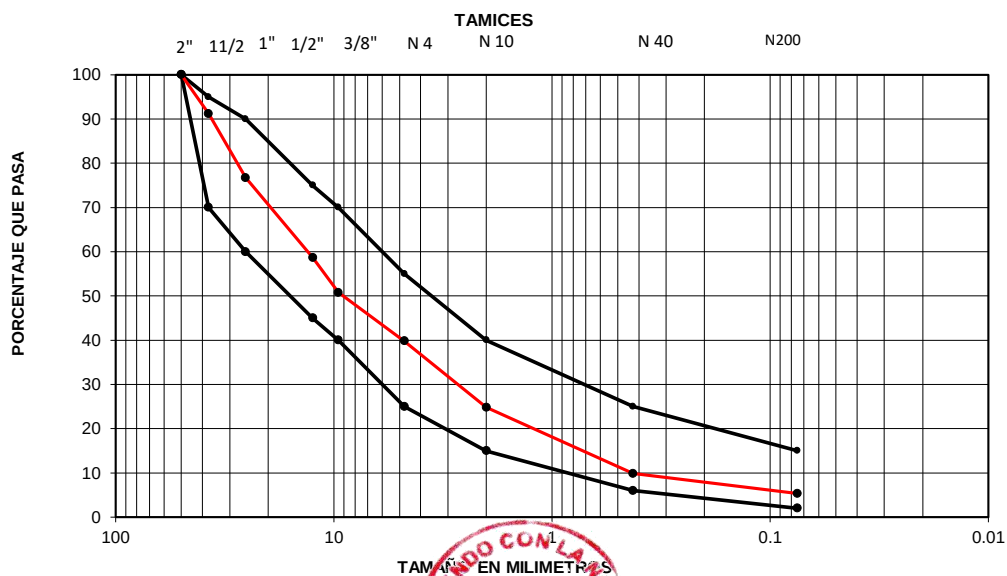
PROCEDENCIA: PLANTA LAS SEÑORITAS

DESCRIPCIÓN: Subbase Granular SBG-50

FECHA:

18-oct-2023

| GRADACIÓN |               |            |         |           |      |
|-----------|---------------|------------|---------|-----------|------|
| P1=       | 6721.5        | P2=        | 6,362.0 | NORMA (%) |      |
| Tamiz     | Peso Retenido | % Retenido | % Pasa  | MIN.      | MAX. |
| 2"        | 0             | 0          | 100     | 100       | 100  |
| 1 1/2"    | 590.4         | 8.8        | 91.2    | 70        | 95   |
| 1"        | 974.2         | 14.5       | 76.7    | 60        | 90   |
| 1/2"      | 1,214.3       | 18.1       | 58.7    | 45        | 75   |
| 3/8"      | 530.2         | 7.9        | 50.8    | 40        | 70   |
| No. 4     | 735.2         | 10.9       | 39.8    | 25        | 55   |
| No. 10    | 1,010.5       | 15.0       | 24.8    | 15        | 40   |
| No. 40    | 1,005.7       | 15.0       | 9.8     | 6         | 25   |
| No. 200   | 301.5         | 4.5        | 5.3     | 2         | 15   |
| PASA-200  | 359.5         | 5.3        |         |           |      |
| SUMA      | 6721.5        |            |         |           |      |



OBSERVACIONES:

*Alexander Robledo C*

ALEXANDER ROBLEDO C

Laboratorista

*Johan Eduardo Peña S*

JOHAN EDUARDO PEÑA S

Ing. Residente Calidad

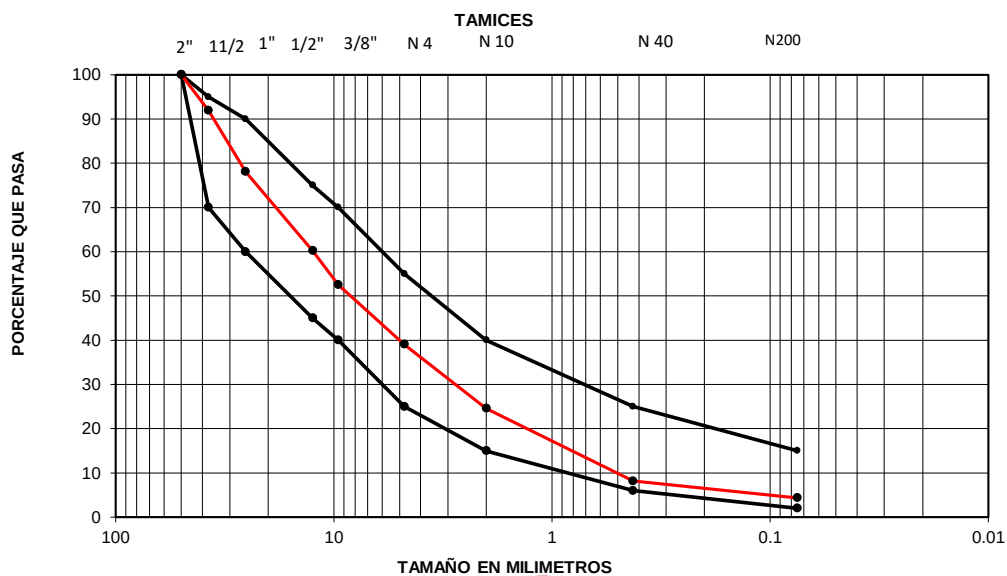


INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

# ENSAYO DE GRANULOMETRIA- SUBBASE GRANULAR ART.320/13

|              |                                 |        |             |
|--------------|---------------------------------|--------|-------------|
| OBRA:        | Control de Calidad de Agregados |        |             |
| PROCEDENCIA: | PLANTA LAS SEÑORITAS            |        |             |
| DESCRIPCIÓN: | Subbase Granular SBG-50         | FECHA: | 25-oct-2023 |

| GRADACIÓN |               |            |         |           |      |
|-----------|---------------|------------|---------|-----------|------|
| P1=       | 7119.5        | P2=        | 6,810.5 | NORMA (%) |      |
| Tamiz     | Peso Retenido | % Retenido | % Pasa  | MIN.      | MAX. |
| 2"        | 0             | 0          | 100     | 100       | 100  |
| 1 1/2"    | 576.4         | 8.1        | 91.9    | 70        | 95   |
| 1"        | 982.1         | 13.8       | 78.1    | 60        | 90   |
| 1/2"      | 1,274.5       | 17.9       | 60.2    | 45        | 75   |
| 3/8"      | 546.8         | 7.7        | 52.5    | 40        | 70   |
| No. 4     | 960.3         | 13.5       | 39.0    | 25        | 55   |
| No. 10    | 1,028.6       | 14.4       | 24.6    | 15        | 40   |
| No. 40    | 1,168.9       | 16.4       | 8.2     | 6         | 25   |
| No. 200   | 272.9         | 3.8        | 4.3     | 2         | 15   |
| PASA-200  | 309.0         | 4.3        |         |           |      |
| SUMA      | 7119.5        |            |         |           |      |



OBSERVACIONES:

*Alexander Robledo C*  
**ALEXANDER ROBLEDO C**  
Laboratorista

*Johan Eduardo Peña S*  
**JOHAN EDUARDO PEÑA S**  
Ing. Residente Calidad

CUMPLIENDO CON LA NORMA  
OK

## DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE LOS SUELOS

I.N.V. E – 125 – 126 - 13

|                 |                              |            |   |
|-----------------|------------------------------|------------|---|
| OBRA :          | Control Calidad de Agregados |            |   |
| DESCRIPCIÓN:    | Subbase Granular             |            |   |
| PROCEDENCIA:    | Planta las Señoritas         | Muestra No | 1 |
| Fecha de Ensayo | 4 de octubre de 2023         | Módulo     |   |

### DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS

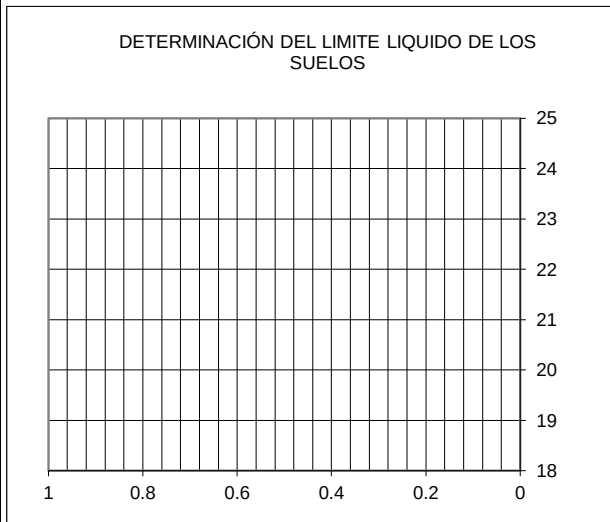
|                            | 1 | 2 | 3 |
|----------------------------|---|---|---|
| Golpes                     |   |   |   |
| Peso tara                  |   |   |   |
| Peso tara +material húmedo |   |   |   |
| Peso tara +material seca   |   |   |   |
| Peso del agua              |   |   |   |
| Peso material seco         |   |   |   |
| % de humedad               |   |   |   |

NL

### DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLÁSTICO DE LOS SUELOS

|                            | 4 | 5 |  |
|----------------------------|---|---|--|
| Peso tara                  |   |   |  |
| Peso tara +material húmedo |   |   |  |
| Peso tara +material seca   |   |   |  |
| Peso del agua              |   |   |  |
| Peso material seco         |   |   |  |
| % de humedad               |   |   |  |

NP



Limite liquido (LL) % **0.0**

Limite Plástico (LP) % **0.0**

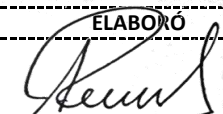
Índice de plasticidad (IP) % **NP**



OBSERVACIONES:

|                               |      |                                      |     |
|-------------------------------|------|--------------------------------------|-----|
| ESPECIFICACION LIMITE LIQUIDO | ≤ 25 | ESPECIFICACION INDICE DE PLASTICIDAD | ≤ 6 |
|-------------------------------|------|--------------------------------------|-----|

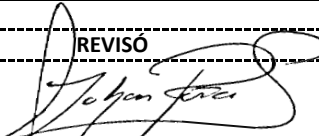
ELABORÓ



**ALEXANDER ROBLEDO C**

Laboratorista

REVISÓ



**JOHAN EDUARDO PEÑA S**

Ing. Residente Calidad

## DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE LOS SUELOS

I.N.V. E – 125 – 126 - 13

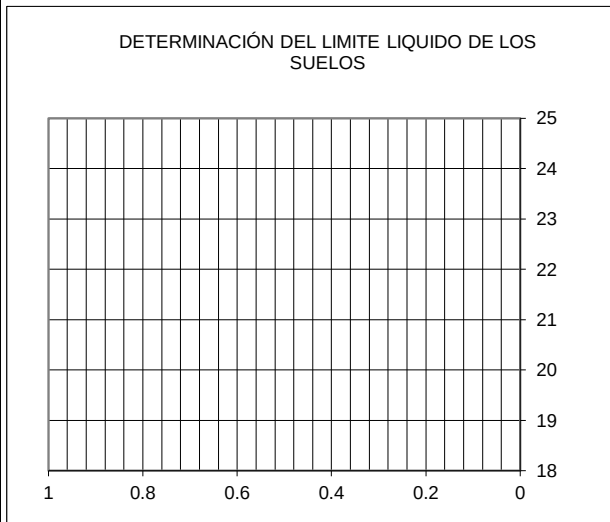
|                 |                              |            |   |
|-----------------|------------------------------|------------|---|
| OBRA :          | Control Calidad de Agregados |            |   |
| DESCRIPCIÓN:    | Subbase Granular             |            |   |
| PROCEDENCIA:    | Planta las Señoritas         | Muestra No | 1 |
| Fecha de Ensayo | 11 de octubre de 2023        | Módulo     |   |

### DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS

|                            | 1 | 2 | 3 |
|----------------------------|---|---|---|
| Golpes                     |   |   |   |
| Peso tara                  |   |   |   |
| Peso tara +material húmedo |   |   |   |
| Peso tara +material seca   |   |   |   |
| Peso del agua              |   |   |   |
| Peso material seco         |   |   |   |
| % de humedad               |   |   |   |

### DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLÁSTICO DE LOS SUELOS

|                            | 4 | 5 |  |
|----------------------------|---|---|--|
| Peso tara                  |   |   |  |
| Peso tara +material húmedo |   |   |  |
| Peso tara +material seca   |   |   |  |
| Peso del agua              |   |   |  |
| Peso material seco         |   |   |  |
| % de humedad               |   |   |  |



Limite liquido (LL) % **0.0**

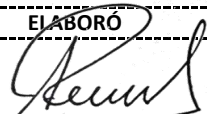
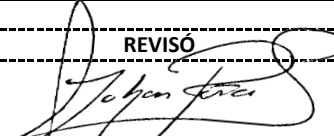
Limite Plástico (LP) % **0.0**

Índice de plasticidad (IP) % **NP**



OBSERVACIONES:

|                               |      |                                      |     |
|-------------------------------|------|--------------------------------------|-----|
| ESPECIFICACION LIMITE LIQUIDO | ≤ 25 | ESPECIFICACION INDICE DE PLASTICIDAD | ≤ 6 |
|-------------------------------|------|--------------------------------------|-----|

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ                                                                             | REVISÓ                                                                               |
|  |  |
| <b>ALEXANDER ROBLEDO C</b>                                                          | <b>JOHAN EDUARDO PEÑA S</b>                                                          |
| Laboratorista                                                                       | Ing. Residente Calidad                                                               |

## DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE LOS SUELOS

I.N.V. E – 125 – 126 - 13

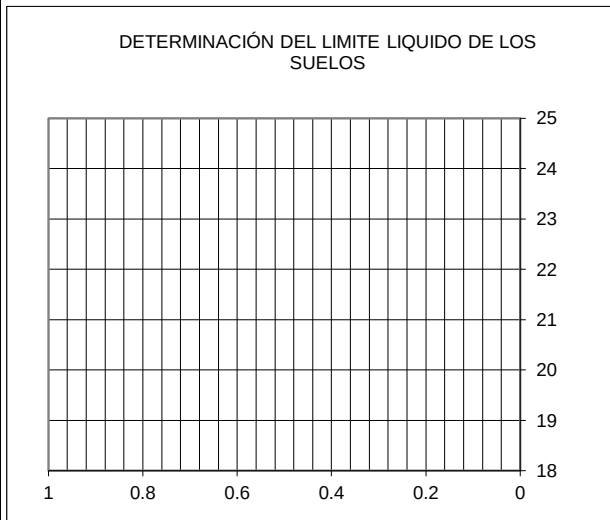
|                 |                              |            |   |
|-----------------|------------------------------|------------|---|
| OBRA :          | Control Calidad de Agregados |            |   |
| DESCRIPCIÓN:    | Subbase Granular             |            |   |
| PROCEDENCIA:    | Planta las Señoritas         | Muestra No | 1 |
| Fecha de Ensayo | 18 de octubre de 2023        | Módulo     |   |

### DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS

|                            | 1 | 2  | 3 |
|----------------------------|---|----|---|
| Golpes                     |   |    |   |
| Peso tara                  |   |    |   |
| Peso tara +material húmedo |   | NL |   |
| Peso tara +material seca   |   |    |   |
| Peso del agua              |   |    |   |
| Peso material seco         |   |    |   |
| % de humedad               |   |    |   |

### DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLÁSTICO DE LOS SUELOS

|                            | 4 | 5  |  |
|----------------------------|---|----|--|
| Peso tara                  |   |    |  |
| Peso tara +material húmedo |   |    |  |
| Peso tara +material seca   |   | NP |  |
| Peso del agua              |   |    |  |
| Peso material seco         |   |    |  |
| % de humedad               |   |    |  |



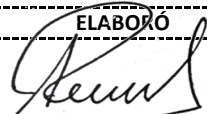
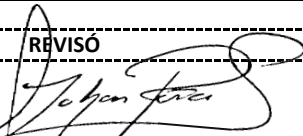
Limite liquido (LL) % **0.0**

Limite Plástico (LP) % **0.0**

Índice de plasticidad (IP) % **NP**

OBSERVACIONES:

|                               |      |                                      |     |
|-------------------------------|------|--------------------------------------|-----|
| ESPECIFICACION LIMITE LIQUIDO | ≤ 25 | ESPECIFICACION INDICE DE PLASTICIDAD | ≤ 6 |
|-------------------------------|------|--------------------------------------|-----|

|                                                                                                                                               |                                                                                     |                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORÓ<br><br><b>ALEXANDER ROBLEDO C</b><br>Laboratorista |  | REVISÓ<br><br><b>JOHAN EDUARDO PEÑA S</b><br>Ing. Residente Calidad |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO Y PLÁSTICO DE LOS SUELOS

I.N.V. E – 125 – 126 - 13

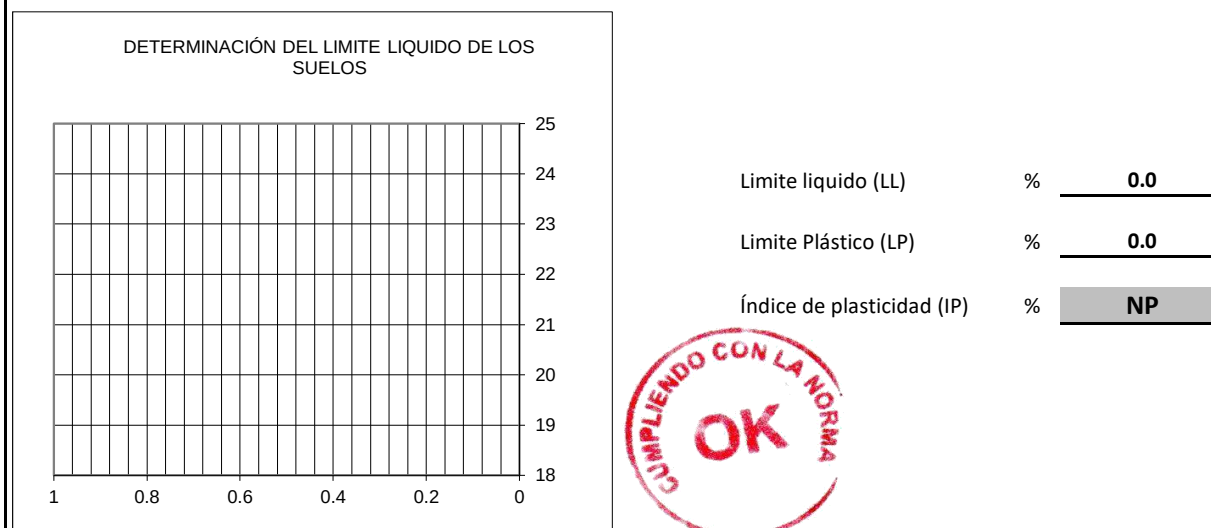
|                 |                              |            |   |
|-----------------|------------------------------|------------|---|
| OBRA :          | Control Calidad de Agregados |            |   |
| DESCRIPCIÓN:    | Subbase Granular             |            |   |
| PROCEDENCIA:    | Planta las Señoritas         | Muestra No | 1 |
| Fecha de Ensayo | 25 de octubre de 2023        | Módulo     |   |

### DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO DE LOS SUELOS

|                            | 1 | 2  | 3 |
|----------------------------|---|----|---|
| Golpes                     |   |    |   |
| Peso tara                  |   |    |   |
| Peso tara +material húmedo |   | NL |   |
| Peso tara +material seca   |   |    |   |
| Peso del agua              |   |    |   |
| Peso material seco         |   |    |   |
| % de humedad               |   |    |   |

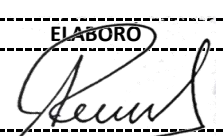
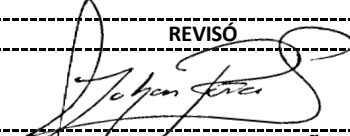
### DETERMINACIÓN DEL LIMITE PLÁSTICO DE LOS SUELOS

|                            | 4 | 5  |  |
|----------------------------|---|----|--|
| Peso tara                  |   |    |  |
| Peso tara +material húmedo |   | NP |  |
| Peso tara +material seca   |   |    |  |
| Peso del agua              |   |    |  |
| Peso material seco         |   |    |  |
| % de humedad               |   |    |  |



OBSERVACIONES:

|                               |      |                                      |     |
|-------------------------------|------|--------------------------------------|-----|
| ESPECIFICACION LIMITE LIQUIDO | ≤ 25 | ESPECIFICACION INDICE DE PLASTICIDAD | ≤ 6 |
|-------------------------------|------|--------------------------------------|-----|

|                                                                                                                                    |                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ELABORO                                                                                                                            | REVISO                                                                                                                                        |
| <br><b>ALEXANDER ROBLEDO C</b><br>Laboratorista | <br><b>JOHAN EDUARDO PEÑA S</b><br>Ing. Residente Calidad |

## ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA

I.N.V. E-133/13

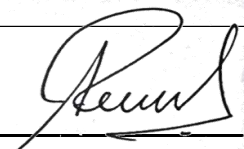
|                      |                                          |               |            |
|----------------------|------------------------------------------|---------------|------------|
| <b>OBRA:</b>         | Control de Calidad de Agregados          |               |            |
| <b>DESCRIPCION:</b>  | Material Triturado para Subbase Granular |               |            |
| <b>LOCALIZACION:</b> | PLANTA LAS SEÑORITAS                     | <b>FECHA:</b> | 4-oct-2023 |

| ENSAYO N°.           |    | 1    |      |      | 2 |   |   |
|----------------------|----|------|------|------|---|---|---|
| PROBETA N°.          |    | 1    | 2    | 3    | 1 | 2 | 3 |
| LECTURA ARCILLA      | in | 15   | 14   | 15   |   |   |   |
| LECTURA ARENA        | in | 5    | 6    | 6    |   |   |   |
| EQUIVALENTE DE ARENA | %  | 33.3 | 42.9 | 40.0 |   |   |   |
| PROMEDIO             | %  | 39   |      |      |   |   |   |

|                |                    |            |
|----------------|--------------------|------------|
| ESPECIFICACION | SUB-BASE =         | 25% MÍNIMO |
|                | BASE GRANULAR =    | 30% MÍNIMO |
|                | MEZCLA ASFÁLTICA = | 50% MÍNIMO |

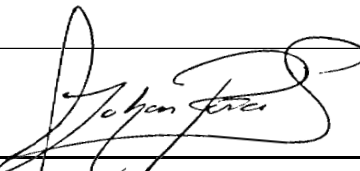


OBSERVACIONES:



**ALEXANDER ROBLEDO C**

Laboratorista



**JOHAN EDUARDO PEÑA S**

Ing. Residente Calidad

## ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA

I.N.V. E-133/13

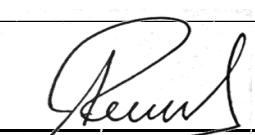
|                      |                                          |               |             |
|----------------------|------------------------------------------|---------------|-------------|
| <b>OBRA:</b>         | Control de Calidad de Agregados          |               |             |
| <b>DESCRIPCION:</b>  | Material Triturado para Subbase Granular |               |             |
| <b>LOCALIZACION:</b> | PLANTA LAS SEÑORITAS                     | <b>FECHA:</b> | 11-oct-2023 |

| ENSAYO N°.             | 1    |      |      | 2 |   |   |
|------------------------|------|------|------|---|---|---|
| PROBETA N°.            | 1    | 2    | 3    | 1 | 2 | 3 |
| LECTURA ARCILLA in     | 14   | 12   | 15   |   |   |   |
| LECTURA ARENA in       | 5    | 4    | 5    |   |   |   |
| EQUIVALENTE DE ARENA % | 35.7 | 33.3 | 33.3 |   |   |   |
| PROMEDIO %             | 34   |      |      |   |   |   |

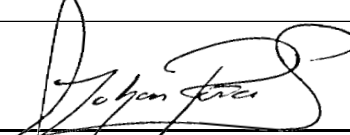
|                |                    |            |
|----------------|--------------------|------------|
| ESPECIFICACION | SUB-BASE =         | 25% MÍNIMO |
|                | BASE GRANULAR =    | 30% MÍNIMO |
|                | MEZCLA ASFÁLTICA = | 50% MÍNIMO |



OBSERVACIONES:

  
**ALEXANDER ROBLEDO C**

Laboratorista

  
**JOHAN EDUARDO PEÑA S**

Ing. Residente Calidad

## ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA

I.N.V. E-133/13

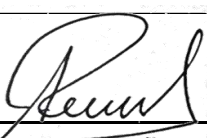
|                      |                                          |               |             |
|----------------------|------------------------------------------|---------------|-------------|
| <b>OBRA:</b>         | Control de Calidad de Agregados          |               |             |
| <b>DESCRIPCION:</b>  | Material Triturado para Subbase Granular |               |             |
| <b>LOCALIZACION:</b> | PLANTA LAS SEÑORITAS                     | <b>FECHA:</b> | 18-oct-2023 |

| ENSAYO N°.           |    | 1    |      |      | 2 |   |   |
|----------------------|----|------|------|------|---|---|---|
| PROBETA N°.          |    | 1    | 2    | 3    | 1 | 2 | 3 |
| LECTURA ARCILLA      | in | 12   | 14   | 13   |   |   |   |
| LECTURA ARENA        | in | 5    | 6    | 6    |   |   |   |
| EQUIVALENTE DE ARENA | %  | 41.7 | 42.9 | 46.2 |   |   |   |
| PROMEDIO             | %  | 44   |      |      |   |   |   |

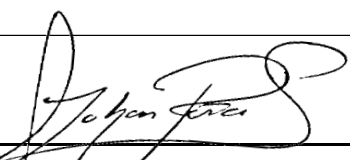
|                |                    |            |
|----------------|--------------------|------------|
| ESPECIFICACION | SUB-BASE =         | 25% MÍNIMO |
|                | BASE GRANULAR =    | 30% MÍNIMO |
|                | MEZCLA ASFÁLTICA = | 50% MÍNIMO |

OBSERVACIONES:



  
**ALEXANDER ROBLEDO C**

Laboratorista

  
**JOHAN EDUARDO PEÑA S**

Ing. Residente Calidad

## ENSAYO DE EQUIVALENTE DE ARENA

I.N.V. E-133/13

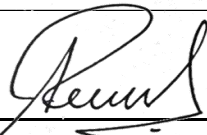
|                      |                                          |               |             |
|----------------------|------------------------------------------|---------------|-------------|
| <b>OBRA:</b>         | Control de Calidad de Agregados          |               |             |
| <b>DESCRIPCION:</b>  | Material Triturado para Subbase Granular |               |             |
| <b>LOCALIZACION:</b> | PLANTA LAS SEÑORITAS                     | <b>FECHA:</b> | 25-oct-2023 |

| ENSAYO N°.             | 1    |      |      | 2 |   |   |
|------------------------|------|------|------|---|---|---|
| PROBETA N°.            | 1    | 2    | 3    | 1 | 2 | 3 |
| LECTURA ARCILLA in     | 12   | 13   | 14   |   |   |   |
| LECTURA ARENA in       | 4    | 4    | 5    |   |   |   |
| EQUIVALENTE DE ARENA % | 33.3 | 30.8 | 35.7 |   |   |   |
| PROMEDIO %             | 33   |      |      |   |   |   |

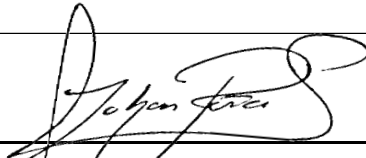
|                |                    |            |
|----------------|--------------------|------------|
| ESPECIFICACION | SUB-BASE =         | 25% MÍNIMO |
|                | BASE GRANULAR =    | 30% MÍNIMO |
|                | MEZCLA ASFÁLTICA = | 50% MÍNIMO |



OBSERVACIONES:

  
**ALEXANDER ROBLEDO C**

Laboratorista

  
**JOHAN EDUARDO PEÑA S**

Ing. Residente Calidad

**DETERMINACIÓN DE TERRONES DE ARCILLA Y PARTÍCULAS DELEZNABLES EN LOS AGREGADOS**  
I.N.V. E – 211 – 13

|                         |                                              |
|-------------------------|----------------------------------------------|
| <b>OBRA:</b>            | Control de Calidad de Agregados              |
| <b>MUESTRA:</b>         | Agregado Grueso y Fino para Subbase Granular |
| <b>FUENTE:</b>          | PLANTA LAS SEÑORITAS                         |
| <b>FECHA DE ENSAYO:</b> | 18-oct-2023                                  |

| FRACCION GRUESA     |                     |                        |                             |                                   |                   |                       |
|---------------------|---------------------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------|-----------------------|
| Fracción            |                     | Gradación Original (%) | Peso Fracción Ensayada (Gr) | Peso Retenido después Ensayo (Gr) | Pérdida Total (%) | Pérdida Corregida (%) |
| Pasa                | Retiene             |                        |                             |                                   |                   |                       |
| 37.5 mm<br>(1 1/2") | 19 mm<br>(3/4")     | 18.4                   | 3000                        | 2994.1                            | 0.20              | 0.04                  |
| 19 mm<br>(3/4")     | 9.51 mm<br>(3/8")   | 15.2                   | 2000.0                      | 1991.4                            | 0.43              | 0.07                  |
| 9.51 mm<br>(3/8")   | 4.76 mm<br>(No. 4)  | 13.9                   | 1000.0                      | 994.1                             | 0.59              | 0.08                  |
| <b>TOTALES</b>      |                     | <b>47.5</b>            | <b>6000.0</b>               | <b>5979.6</b>                     | <b>1.2</b>        | <b>0.18</b>           |
| FRACCION FINA       |                     |                        |                             |                                   |                   |                       |
| Fracción            |                     | Gradación Original (%) | Peso Fracción Ensayada (Gr) | Peso Retenido después Ensayo (Gr) | Pérdida Total (%) | Pérdida Corregida (%) |
| Pasa                | Retiene             |                        |                             |                                   |                   |                       |
| 4.76 mm<br>(No. 4)  | 1.19 mm<br>(No. 16) | 14.5                   | 300.0                       | 293.7                             | 2.10              | 0.30                  |
| <b>TOTALES</b>      |                     | <b>14.5</b>            | <b>300.0</b>                | <b>293.7</b>                      | <b>2.10</b>       | <b>0.30</b>           |

$$p = \frac{M - R}{M}$$



**p =** Porcentaje de terrones de arcilla y de partículas delezables.

**M =** Masa de la muestra de ensayo. Para los agregados finos, corresponde a la masa de la porción más gruesa que el tamiz de 1.18 mm (No.16), como se describe en la Sección 4.3. Para los agregados gruesos, corresponde a la masa de la fracción respectiva, y

**R =** Masa de las partículas retenidas sobre el tamiz designado, determinada de acuerdo con la Sección 5.2.

| REQUISITO NORMA INVÍAS/13 |                                             |                | OBSERVACIONES: |
|---------------------------|---------------------------------------------|----------------|----------------|
| MATERIAL                  | Partículas de Arcilla y delezna <b>bles</b> |                |                |
|                           | Finos<br>≤2%                                | Gruesos<br>≤2% |                |
| SUBBASE                   |                                             |                |                |

**ALEXANDER ROBLEDO C**  
Laboratorista

**JOHAN EDUARDO PEÑA S**  
Ing. Residente Calidad

**RESISTENCIA AL DESGASTE DE AGREGADOS GRUESOS POR MEDIO DE LA MAQUINA DE LOS ANGELES NORMA INV-E-218 - 219/13**

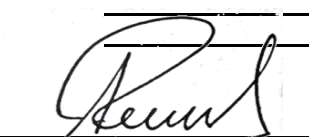
|                     |                              |                |              |
|---------------------|------------------------------|----------------|--------------|
| <b>OBRA :</b>       | Control de Calidad Agregados |                |              |
| <b>DESCRIPCION:</b> | Subbase Granular             |                |              |
| <b>FUENTE :</b>     | Cantera Libertad Samaca      | <b>FECHA :</b> | 11-oct.-2023 |
| <b>PROCEDENCIA:</b> | PLANTA LAS SEÑORITAS         |                |              |

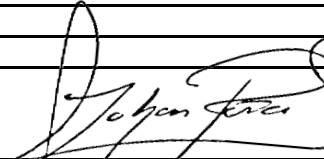
| PRUEBA N°                                                         | 1           | 2 | 3 | 4 |
|-------------------------------------------------------------------|-------------|---|---|---|
| Gradación usada                                                   | A           |   |   |   |
| N° de Esferas                                                     | 12          |   |   |   |
| N° de Revoluciones                                                | 500         |   |   |   |
| Pa : Peso muestra seca antes de ensayo, grs                       | 5000        |   |   |   |
| Pb : Peso muestra seca después de ensayo y lavado por tamiz N° 12 | 3856        |   |   |   |
| Pa-Pb: Perdida                                                    | 1175        |   |   |   |
| % desgaste: (Pa - Pb)/Pa * 100                                    | <b>22.9</b> |   |   |   |

| TAMANOS            |       |                   |       | Peso y granulometrias de la muestra para ensayo ( g ) |           |           |           |             |            |            |
|--------------------|-------|-------------------|-------|-------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------|------------|------------|
| Pasa tamiz         |       | Retenido en tamiz |       |                                                       |           |           |           |             |            |            |
| mm                 | (alt) | mm                | (alt) | A                                                     | B         | C         | D         | 1           | 2          | 3          |
| 75                 | 3,0"  | 62.5              | 2,½"  |                                                       |           |           |           | 2500 ± 50   |            |            |
| 62.5               | 2,½"  | 50                | 2,0"  |                                                       |           |           |           | 2500 ± 50   |            |            |
| 50                 | 2,0"  | 37.5              | 1,½"  |                                                       |           |           |           | 5000 ± 50   | 5000 ± 50  |            |
| 37.5               | 1,½"  | 25                | 1,0"  | 1250 ± 25                                             |           |           |           |             | 5000 ± 25  | 5000 ± 25  |
| 25                 | 1,0"  | 19                | ¾"    | 1250 ± 25                                             |           |           |           |             |            | 5000 ± 25  |
| 19                 | ¾"    | 12.5              | ½"    | 1250 ± 10                                             | 2500 ± 10 |           |           |             |            |            |
| 12.5               | ½"    | 9.5               | ⅜"    | 1250 ± 10                                             | 2500 ± 10 |           |           |             |            |            |
| 9.5                | ⅜"    | 6.3               | 1/4"  |                                                       |           | 2500 ± 10 |           |             |            |            |
| 6.3                | 1/4"  | 4.75              | Nº 4  |                                                       |           | 2500 ± 10 |           |             |            |            |
| 4.75               | Nº 4  | 2.36              | Nº 8  |                                                       |           |           | 5000 ± 10 |             |            |            |
| Totales            |       |                   |       | 5000 ± 10                                             | 5000 ± 10 | 5000 ± 10 | 5000 ± 10 | 10000 ± 100 | 10000 ± 75 | 10000 ± 50 |
| Nº de Esferas      |       |                   |       | 12                                                    | 11        | 8         | 6         | 12          | 12         | 12         |
| Nº de Revoluciones |       |                   |       | 500                                                   | 500       | 500       | 500       | 1000        | 1000       | 1000       |

|                                               |                                         |                                               |                           |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------|
| <b>ESPECIFICACION</b><br>Norma INV-13 ART.450 | <b>MDC</b> Base ≤ 35%<br>Rodadura ≤ 25% | <b>ESPECIFICACION</b><br>Norma INV-13 ART.637 | Material Filtrante ≤ 40%  |
| <b>ESPECIFICACION</b><br>Norma INV-13 ART.330 | Base Granular ≤ 35%                     | <b>ESPECIFICACION</b><br>Norma INV-13 ART.630 | Concreto Hidráulico ≤ 40% |
| <b>ESPECIFICACION</b><br>Norma INV-13 ART.320 | <b>Subbase Granular ≤ 50%</b>           |                                               |                           |

**OBSERVACIONES:**

  
**ALEXANDER ROBLEDO C**  
Laboratorista

  
**JOHAN EDUARDO PEÑA S**  
Ing. Residente Calidad

## ENSAYO MICRO - DEVAL INV E - 238/13

|                     |                              |               |             |
|---------------------|------------------------------|---------------|-------------|
| <b>OBRA:</b>        | Control de Calidad Agregados |               |             |
| <b>PROCEDENCIA:</b> | PLANTA LAS SENORITAS         |               |             |
| <b>DESCRIPCIÓN:</b> | Agregado grueso para Subbase | <b>FECHA:</b> | 11-oct-2023 |

| DATOS               | PRUEBA 1 | PRUEBA 2 | PROMEDIO |
|---------------------|----------|----------|----------|
| Tamaño Nominal      | 3/4      | 3/4      |          |
| Peso de esferas (g) | 5,000    | 5,000    |          |
| Volumen de agua (l) | 2.0      | 2.0      |          |
| Tiempo (min)        | 120      | 120      |          |

|                  |       |       |              |
|------------------|-------|-------|--------------|
| Peso inicial (g) | 1,500 | 1,500 |              |
| Peso final (g)   | 1,160 | 1,166 |              |
| Pérdida (g)      | 340   | 334   |              |
| % de Pérdida     | 22.7% | 22.3% | <b>22.5%</b> |

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

| REQUISITO NORMA INVÍAS/13 |               |
|---------------------------|---------------|
| Rodadura                  | 20% Máx       |
| Intermedia                | 25% Máx       |
| Base                      | 25%Máx        |
| Subbase                   | <b>30%Máx</b> |



\_\_\_\_\_  
**ALEXANDER ROBLEDO C**  
 Laboratorista

\_\_\_\_\_  
**JOHAN EDUARDO PEÑA S**  
 Ing. Residente Calidad



INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

**SANIDAD AGREGADOS FRENTE A ACCIÓN DE SOLUCIONES DE SULFATO DE SODIO Y MAGNESIO  
NORMA INV E-220/13**

|                 |                                       |                         |             |
|-----------------|---------------------------------------|-------------------------|-------------|
| <b>OBRA:</b>    | Control Calidad de Agregados          | <b>No. DE CICLOS:</b>   | 5 (Cinco)   |
| <b>MUESTRA:</b> | Agregado Grueso para Subbase Granular | <b>TOMA MUESTRA:</b>    | 12-oct-2023 |
| <b>FUENTE:</b>  | PLANTA LAS SEÑORITAS                  | <b>FECHA DE ENSAYO:</b> | 17-oct-23   |

| FRACCIÓN GRUESA  |                  |                        |                        |               |                     |                   |                       |                |
|------------------|------------------|------------------------|------------------------|---------------|---------------------|-------------------|-----------------------|----------------|
| Fracción         |                  | Gradación Original (%) | Peso Fracción Ensayada | Nº Partículas | Peso Retenido       | Pérdida Total (%) | Pérdida Corregida (%) | No. Partículas |
| Pasa             | Retiene          |                        | (Gr)                   |               | después Ensayo (Gr) |                   |                       |                |
| 50.8 mm (2 1/2") | 37.5 mm (1 1/2") |                        |                        |               |                     |                   |                       |                |
| 37.5 mm (1 1/2") | 19 mm (3/4")     | 53.6                   | 1500                   |               | 1451.1              | 3.26              | 1.75                  |                |
| 19 mm (3/4")     | 9.51 mm (3/8")   | 35.7                   | 1000                   |               | 955.3               | 4.47              | 1.60                  |                |
| 9.51 mm (3/8")   | 4.76 mm (No. 4)  | 10.7                   | 300                    |               | 271.2               | 9.60              | 1.03                  |                |
| TOTALES          |                  | 100.0                  | 2800.0                 |               | 2677.6              | 17.33             | 4.37                  |                |

| FRACCIÓN FINA     |                   |                        |                             |                |                     |                   |                       |                |
|-------------------|-------------------|------------------------|-----------------------------|----------------|---------------------|-------------------|-----------------------|----------------|
| Fracción          |                   | Gradación Original (%) | Peso Fracción Ensayada (Gr) | N°. Partículas | Peso Retenido       | Pérdida Total (%) | Pérdida Corregida (%) | No. Partículas |
| Pasa              | Retiene           |                        |                             |                | después Ensayo (Gr) |                   |                       |                |
| 9.51 mm (3/8")    | 4.76 mm (No. 4)   |                        |                             |                |                     |                   |                       |                |
| 4.76 mm (No. 4)   | 2.38 mm (No. 8)   | 25.0                   | 100                         |                | 91.2                | 8.80              | 2.20                  |                |
| 2.38 mm (No. 8)   | 1.19 mm (No. 16)  | 25.0                   | 100                         |                | 92.7                | 7.30              | 1.83                  |                |
| 1.19 mm (No. 16)  | 0.595 mm (No. 30) | 25.0                   | 100                         |                | 90.9                | 9.10              | 2.28                  |                |
| 0.595 mm (No. 30) | 0.297 mm (No. 50) | 25.0                   | 100                         |                | 93.7                | 6.30              | 1.58                  |                |
| TOTALES           |                   | 100.0                  | 400.0                       |                | 368.5               | 31.50             | 7.88                  |                |

CUMPLIENDO CON LA NORMA

OK



| REQUISITO NORMA INVÍAS/13     |                     |                     |
|-------------------------------|---------------------|---------------------|
| MATERIAL                      | Pérdidas en Solidez |                     |
|                               | Sulfato de Sodio    | Sulfato de Magnesio |
| Piedra Filtro                 | 12% máx             | 18% máx             |
| Subbase Granular              | 12% máx             | 18% máx             |
| Base Granular                 | 12% máx             | 18% máx             |
| Mezcla Densa en Caliente      |                     | 18% máx             |
| Agregado Fino para Concreto   | 10% máx             | 15% máx             |
| Agregado Grueso para Concreto | 12% máx             | 18% máx             |

**OBSERVACIONES:**

Se empleo el Sulfato de Sodio

**ALEXANDER ROBLEDO C**  
Laboratorista

**JOHAN EDUARDO PEÑA S**  
Ing. Residente Calidad

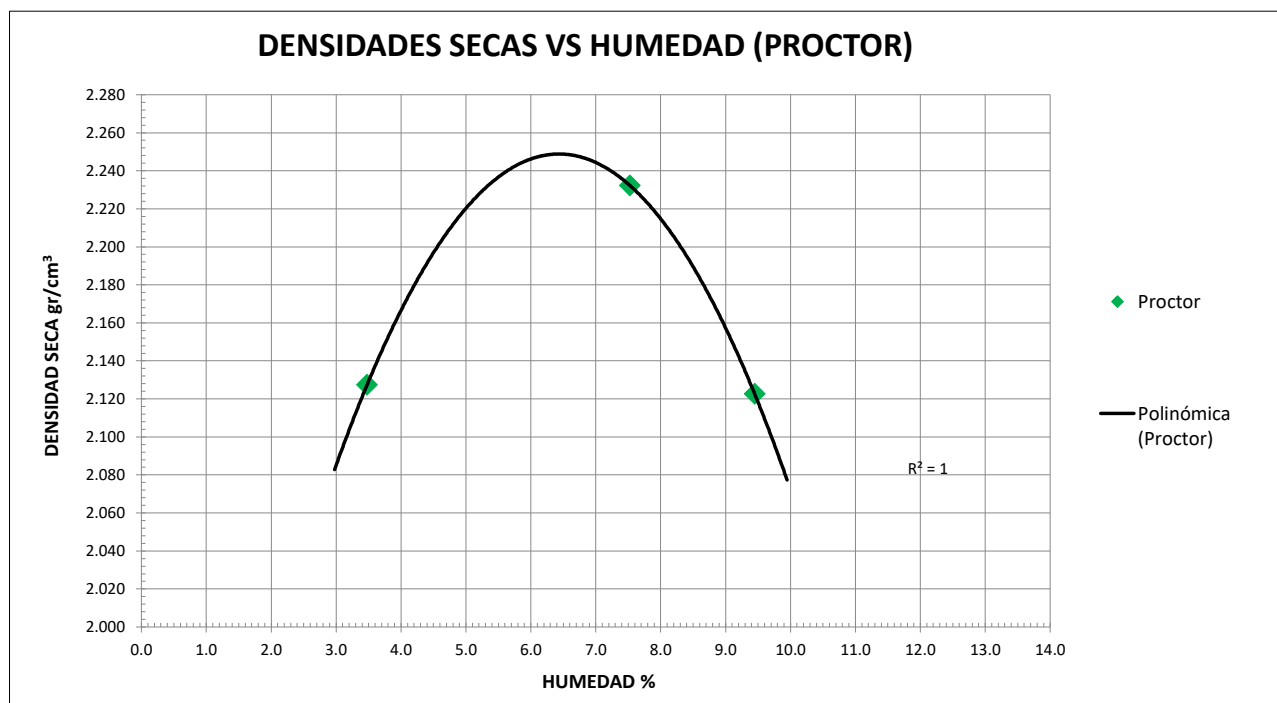
|                        |                           |        |            |
|------------------------|---------------------------|--------|------------|
| OBRA:                  | CONTROL CALIDAD AGREGADOS |        |            |
| LOCALIZACION/FUENTE:   | PLANTA LAS SEÑORITAS      |        |            |
| CLASE DE COMPACTACION: | Modificado Metodo "C"     |        |            |
| DESCRIPCION:           | SUBBASE                   | FECHA: | 4-oct-2023 |

| GOLPES / CAPA             |                | PROCTOR |       |       |
|---------------------------|----------------|---------|-------|-------|
|                           |                | 56      | 56    | 56    |
| MOLDE N°                  | #              | 1       | 2     | 3     |
| Agua adicional            | cm3            | 120     | 240   | 360   |
| Peso molde + suelo húmedo | gr             | 10867   | 11293 | 11128 |
| Peso del molde + base     | gr             | 6154    | 6154  | 6154  |
| Peso suelo húmedo         | gr             | 4713    | 5139  | 4974  |
| volumen del molde         | cm3            | 2141    | 2141  | 2141  |
| <b>Densidad húmeda</b>    | <b>gr/cm3.</b> | 2.201   | 2.400 | 2.323 |

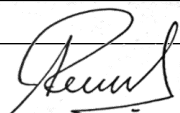
| DATOS DE HUMEDAD               |               |              |              |              |
|--------------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
|                                |               | 1            | 2            | 3            |
| Recipiente N°                  | #             |              |              |              |
| Peso suelo húmedo + recipiente | gr            | 785.4        | 775.8        | 913.2        |
| Peso suelo seco + recipiente   | gr            | 762.8        | 729.4        | 844.1        |
| Peso recipiente                | gr            | 112.7        | 112.7        | 112.7        |
| <b>HUMEDAD</b>                 | <b>%</b>      | <b>3.5</b>   | <b>7.5</b>   | <b>9.4</b>   |
| <b>DENSIDAD SECA</b>           | <b>gr/cm3</b> | <b>2.127</b> | <b>2.232</b> | <b>2.123</b> |

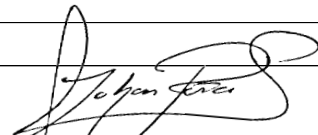
|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| Peso martillo:             | <b>10</b>    |
| N°. De capas:              | <b>5</b>     |
| Clasificación:             |              |
| Clasificación:             |              |
| Humedad Óptima (%):        | <b>6.4</b>   |
| Densidad máxima (gr/cm3):  | <b>2.249</b> |
|                            | <b>140.3</b> |
| Límite plastico (%):       | <b>0.0</b>   |
| Límite Liquido (%):        | <b>0.0</b>   |
| Índice de plasticidad (%): | <b>NP</b>    |



OBSERVACIONES :



  
 ALEXANDER ROBLEDO C  
 Laboratorista

  
 JOHAN EDUARDO PEÑA S  
 Ing. Residente Calidad

## ENSAYO DE COMPACTACION PARA C. B. R

INV-E141/13, INV-E 142/13, INV-E 148/13

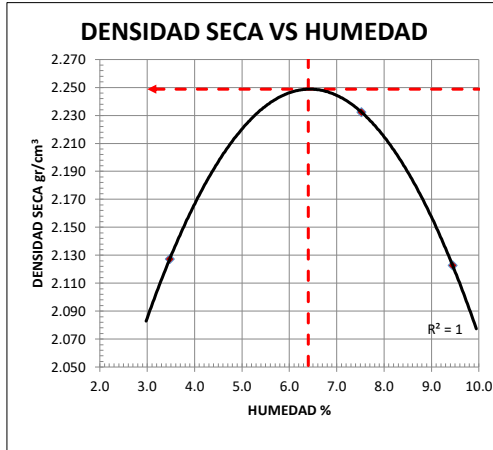
Obra:

Descripción: subbase

Fecha: 4/10/2023

Clase de compactación: Modificado Metodo "C"

Localización/fuente: PLANTA LAS SEÑORITAS



Peso martillo(kg): 10 N°. De capas: 5  
Clasificación: Clasificación  
USCS: AASHTO:  
Límite plástico (%) Límite Líquido (%)  
Índice de plasticidad (%): 0.0

| GOLPES / CAPA                 | PROCTOR |       |        | C. B. R |       |       |
|-------------------------------|---------|-------|--------|---------|-------|-------|
|                               | 56      | 56    | 56     | 56      | 25    | 10    |
| MOLDE N°                      | 1       | 1     | 1      | 1       | 2     | 3     |
| Agua adicional cm3.           | 120     | 240   | 360    | 236     | 236   | 236   |
| Peso molde + suelo húmedo gr. | 10867   | 11293 | 11128  | 12395   | 12254 | 12034 |
| Peso del molde + base gr.     | 6154    | 6154  | 6154   | 7378    | 7304  | 7228  |
| Peso suelo húmedo gr.         | 4713    | 5139  | 4974.0 | 5017    | 4950  | 4806  |
| volumen del molde cm3.        | 2141    | 2141  | 2141.0 | 2144    | 2140  | 2136  |
| Densidad húmeda gr/cm3.       | 2.201   | 2.400 | 2.323  | 2.340   | 2.313 | 2.250 |

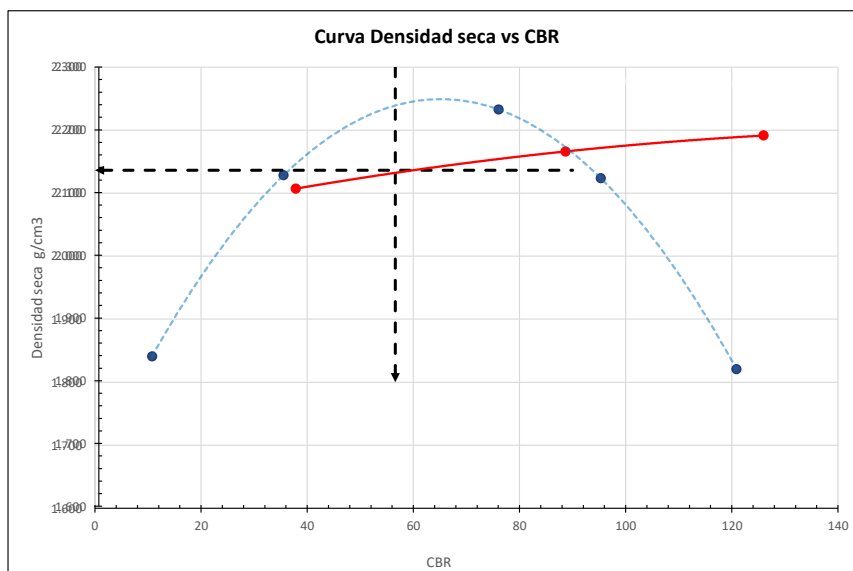
| DATOS DE HUMEDAD                 |       |       | 4     | 5     | 6     |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Recipiente N°.                   | 1     | 2     | 3     |       |       |
| Peso suelo húmedo + recipiente g | 785.4 | 775.8 | 913.2 | 589.8 | 589.8 |
| Peso suelo seco + recipiente gr. | 762.8 | 729.4 | 844.1 | 558.6 | 558.6 |
| Peso recipiente gr.              | 112.7 | 112.7 | 112.7 | 98.6  | 98.6  |
| HUMEDAD %                        | 3.5   | 7.5   | 9.4   | 6.8   | 6.8   |
| DENSIDAD SECA gr/cm3             | 2.127 | 2.232 | 2.123 | 2.191 | 2.166 |
|                                  |       |       |       | 126.0 | 88.6  |
|                                  |       |       |       |       | 37.8  |

| Proctor Normal    |       |        |
|-------------------|-------|--------|
| Densidad máxima : | 2.249 | gr/cm3 |
|                   | 140   | lb/ft³ |
| Humedad Óptima    | 6.4   | %      |

| Índice de CBR |             |                |
|---------------|-------------|----------------|
| Molde         | # de golpes | Calculado 0.2" |
| 1             | 56          | 125.97         |
| 2             | 25          | 88.64          |
| 3             | 10          | 37.80          |

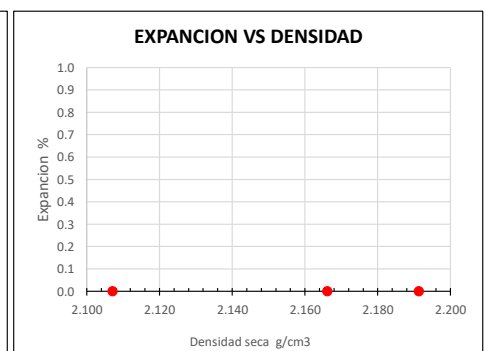
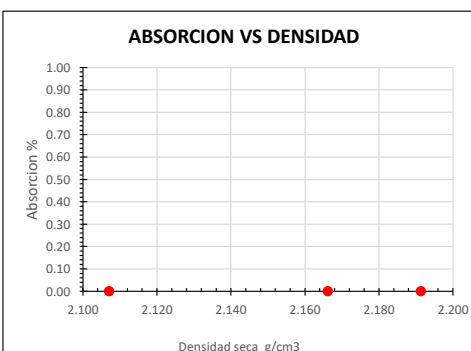
| % compactación | Densidad g/cm3 | Índice cbr |
|----------------|----------------|------------|
| 90%            | 2.024          | 53.14      |
| 95%            | 2.136          | 56.59      |
| 98%            | 2.204          | 147.84     |
| 100%           | 2.249          | 245.83     |

| C.B.R para subbase    |       |
|-----------------------|-------|
| % compactación:       | 95%   |
| Densidad g/cm3:       | 2.136 |
| Índice de C.B.R %(*): | 56.59 |



(\*)Nota: Para materiales granulares el porcentaje (%) de C.B.R mínimo es de 40 % para sub-bases, del 95% para base, y del 10% para terraplenes, todo lo anterior evaluado para una condición alta de tránsito (NT3).

| Absorción % |                         |               |
|-------------|-------------------------|---------------|
| Molde #     | humedad tras inmersión% | Absorción (%) |
| 1           | 0.00                    | 0.00          |
| 2           | 0.00                    | 0.00          |
| 3           | 0.00                    | 0.00          |
| Expansión % |                         |               |
| Molde       | Exp %                   |               |
| 1           | 2                       | 3             |
| 0.00        | 0.00                    | 0.00          |



Observaciones:

ALEXANDER ROBLEDO C  
Laboratorista



JOHAN EDUARDO PEÑA S  
Ing. Calidad



OBRA:  
DESCRIPCION:

### ENSAYO DE PENETRACIÓN DE C.B.R. INV E 148-13

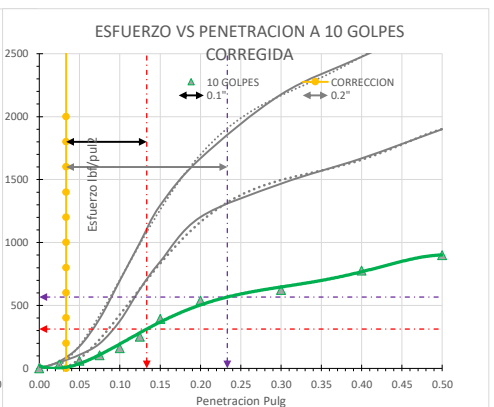
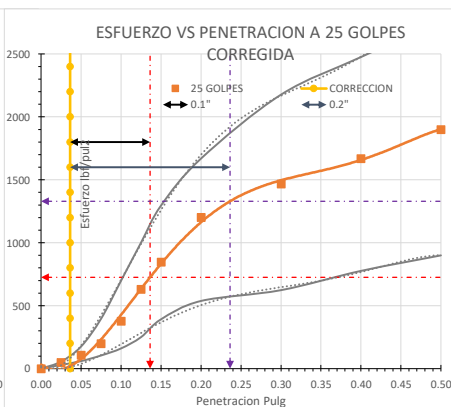
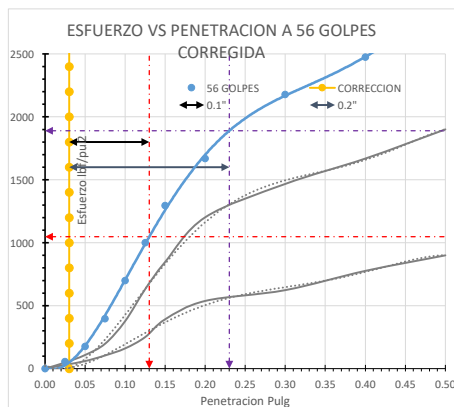
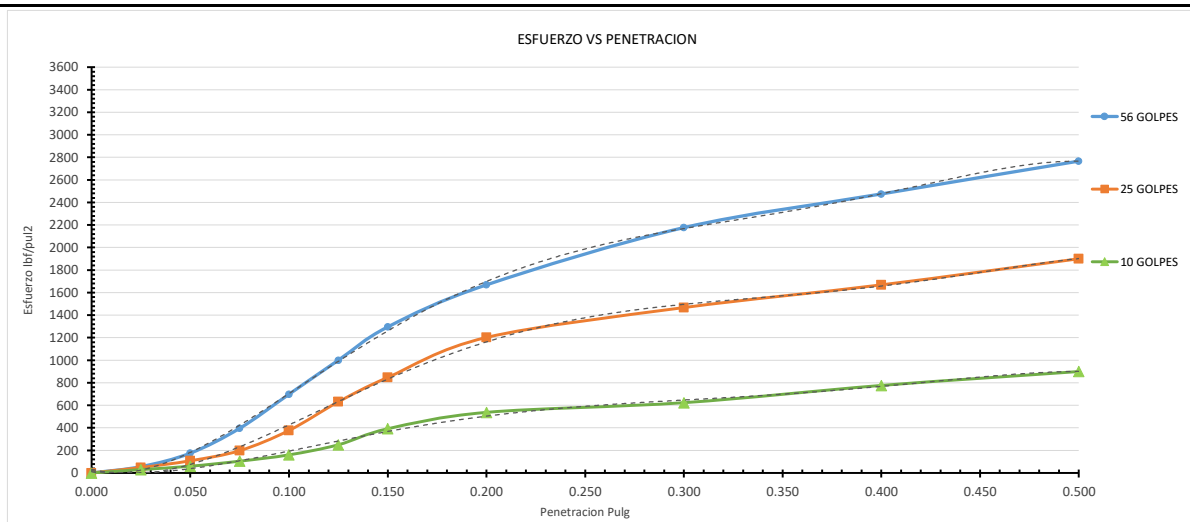
UBICACIÓN: PLANTA LAS SEÑORITAS

Sub base

TIPO: granular

FECHA: 4-oct-2023

| Molde No.       |                 | 1               |             |                   | 2               |             |                   | 3               |             |                   |
|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------|-------------|-------------------|-----------------|-------------|-------------------|
| No. Golpes/Capa |                 | 56              |             |                   | 25              |             |                   | 10              |             |                   |
| Penetración mm. | Penetración Pg. | Lectura Dial KN | Lectura lbf | Esfuerzo lbf/pul2 | Lectura Dial KN | Lectura lbf | Esfuerzo lbf/pul2 | Lectura Dial KN | Lectura lbf | Esfuerzo lbf/pul2 |
| 0.00            | 0.000           | 0.0             | 0.00        | 0.0               | 0.00            | 0.00        | 0.0               | 0.0             | 0.0         | 0.0               |
| 0.64            | 0.025           | 0.75            | 168.61      | 56.0              | 0.65            | 146.13      | 48.5              | 0.40            | 89.9        | 29.9              |
| 1.27            | 0.050           | 2.35            | 528.30      | 175.5             | 1.45            | 325.97      | 108.3             | 0.80            | 179.8       | 59.7              |
| 1.81            | 0.075           | 5.30            | 1191.49     | 395.7             | 2.65            | 595.74      | 197.9             | 1.40            | 314.7       | 104.5             |
| 2.54            | 0.100           | 9.35            | 2101.96     | 698.1             | 5.05            | 1135.29     | 377.0             | 2.15            | 483.3       | 160.5             |
| 3.18            | 0.125           | 13.40           | 3012.44     | 1000.5            | 8.45            | 1899.64     | 630.9             | 3.35            | 753.1       | 250.1             |
| 3.81            | 0.150           | 17.35           | 3900.44     | 1295.4            | 11.35           | 2551.58     | 847.4             | 5.25            | 1180.2      | 392.0             |
| 5.08            | 0.200           | 22.35           | 5024.48     | 1668.7            | 16.10           | 3619.42     | 1202.1            | 7.20            | 1618.6      | 537.6             |
| 7.62            | 0.300           | 29.15           | 6553.18     | 2176.4            | 19.65           | 4417.50     | 1467.1            | 8.35            | 1877.2      | 623.4             |
| 10.16           | 0.400           | 33.15           | 7452.42     | 2475.0            | 22.35           | 5024.48     | 1668.7            | 10.40           | 2338.0      | 776.5             |
| 12.70           | 0.500           | 37.05           | 8329.17     | 2766.2            | 25.45           | 5721.39     | 1900.1            | 12.05           | 2708.9      | 899.7             |



| ENSAYO DE EXPANSIÓN. |                 |               |      | CBR CORREGIDO. |             |                           |                           |  |                |                |                        |
|----------------------|-----------------|---------------|------|----------------|-------------|---------------------------|---------------------------|--|----------------|----------------|------------------------|
| Molde                | Expansion       |               |      | Molde          | # de golpes | Esfuerzo 0,1"<br>lbf/pul2 | Esfuerzo 0,2"<br>lbf/pul2 |  | Calculado 0,1" | Calculado 0,2" | Humedad de penetracion |
|                      | mm              |               | %    |                |             |                           |                           |  |                |                |                        |
|                      | Lectura Inicial | Lectura Final |      |                |             |                           |                           |  |                |                |                        |
| 1                    | 0.0000          | 0.0000        | 0.00 | 1              | 56          | 1047.8                    | 1889.5                    |  | 104.8          | 126.0          | 6.8                    |
| 2                    | 0.0000          | 0.0000        | 0.00 | 2              | 25          | 725.6                     | 1329.6                    |  | 72.6           | 88.6           | 6.8                    |
| 3                    | 0.0000          | 0.0000        | 0.00 | 3              | 10          | 312.6                     | 567.0                     |  | 31.3           | 37.8           | 6.8                    |

ALEXANDER ROBLEDO C

Laboratorista



JOHAN EDUARDO PEÑA S

Ing. Residente Calidad

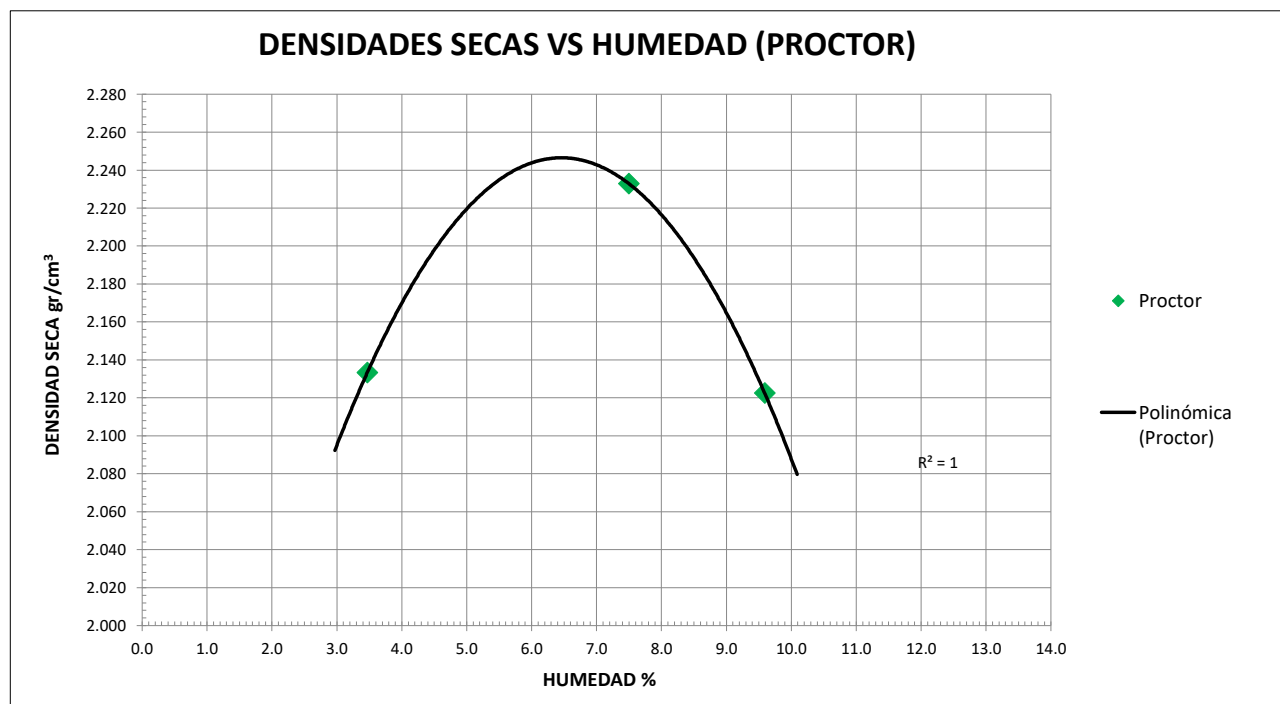
|                        |                           |        |             |
|------------------------|---------------------------|--------|-------------|
| OBRA:                  | CONTROL CALIDAD AGREGADOS |        |             |
| LOCALIZACION/FUENTE:   | PLANTA LAS SEÑORITAS      |        |             |
| CLASE DE COMPACTACION: | Modificado Metodo "C"     |        |             |
| DESCRIPCION:           | SUBBASE                   | FECHA: | 11-oct-2023 |

| GOLPES / CAPA             |                | PROCTOR |       |       |
|---------------------------|----------------|---------|-------|-------|
|                           |                | 56      | 56    | 56    |
| MOLDE N°                  | #              | 1       | 2     | 3     |
| Agua adicional            | cm3            | 120     | 240   | 360   |
| Peso molde + suelo húmedo | gr             | 10880   | 11293 | 11134 |
| Peso del molde + base     | gr             | 6154    | 6154  | 6154  |
| Peso suelo húmedo         | gr             | 4726    | 5139  | 4980  |
| volumen del molde         | cm3            | 2141    | 2141  | 2141  |
| <b>Densidad húmeda</b>    | <b>gr/cm3.</b> | 2.207   | 2.400 | 2.326 |

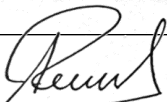
| DATOS DE HUMEDAD               |               |              |              |              |
|--------------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| Rrecipiente N°.                | #             | 1            | 2            | 3            |
| Peso suelo húmedo + recipiente | gr            | 799.6        | 778.5        | 924.6        |
| Peso suelo seco + recipiente   | gr            | 776.4        | 731.7        | 853.1        |
| Peso recipiente                | gr            | 107.6        | 107.6        | 107.6        |
| <b>HUMEDAD</b>                 | <b>%</b>      | <b>3.5</b>   | <b>7.5</b>   | <b>9.6</b>   |
| <b>DENSIDAD SECA</b>           | <b>gr/cm3</b> | <b>2.133</b> | <b>2.233</b> | <b>2.122</b> |

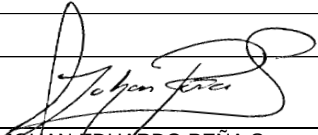
|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| Peso martillo:             | <b>10</b>    |
| N°. De capas:              | <b>5</b>     |
| Clasificación:             |              |
| Clasificación:             |              |
| Humedad Óptima (%):        | <b>6.5</b>   |
| Densidad máxima (gr/cm3):  | <b>2.246</b> |
|                            | <b>140.2</b> |
| Límite plastico (%):       | <b>0.0</b>   |
| Límite Liquido (%):        | <b>0.0</b>   |
| Índice de plasticidad (%): | <b>NP</b>    |



OBSERVACIONES :



  
**ALEXANDER ROBLEDO C**  
 Laboratorista

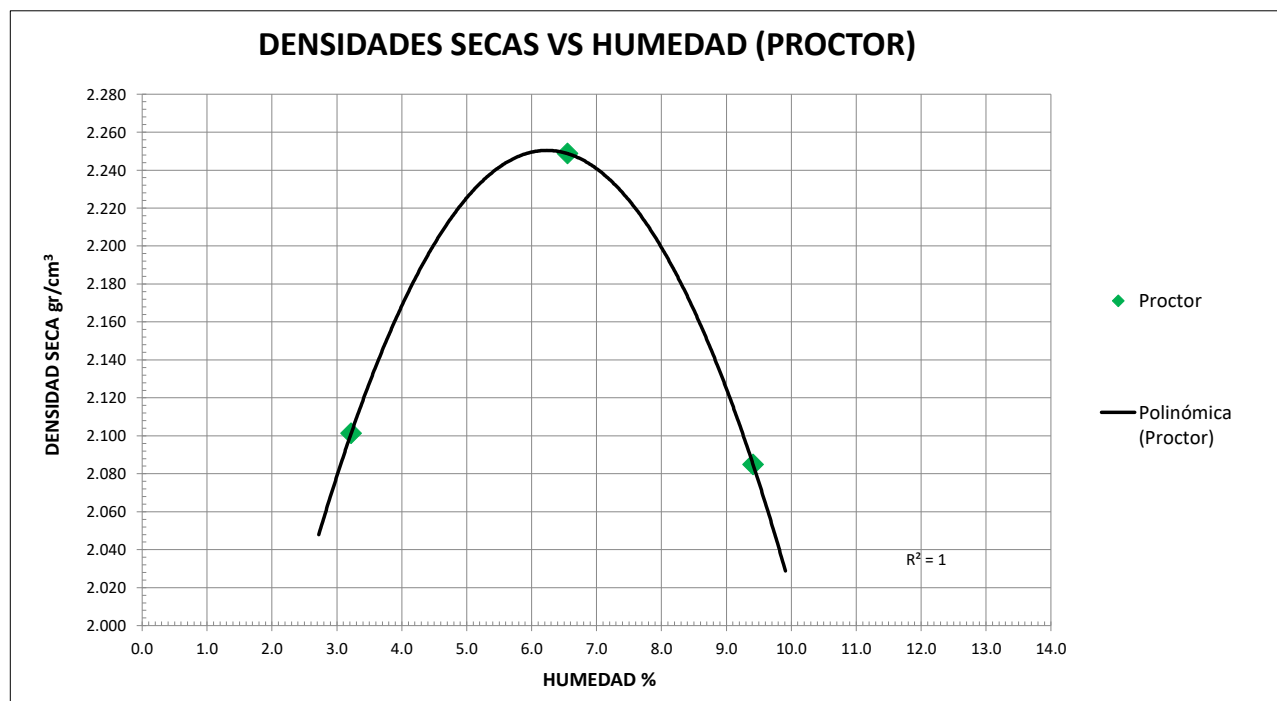
  
**JOHAN EDUARDO PEÑA S**  
 Ing. Residente Calidad

|                               |                           |
|-------------------------------|---------------------------|
| <b>OBRA:</b>                  | CONTROL CALIDAD AGREGADOS |
| <b>LOCALIZACION/FUENTE:</b>   | PLANTA LAS SEÑORITAS      |
| <b>CLASE DE COMPACTACION:</b> | Modificado Metodo "C"     |
| <b>DESCRIPCION:</b>           | SUBBASE                   |

**FECHA:** 18-oct-2023

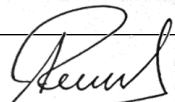
|                                |         | PROCTOR |       |       |
|--------------------------------|---------|---------|-------|-------|
| GOLPES / CAPA                  |         | 56      | 56    | 56    |
| MOLDE N°                       | #       | 1       | 2     | 3     |
| Agua adicional                 | cm3     | 120     | 240   | 360   |
| Peso molde + suelo húmedo      | gr      | 10798   | 11284 | 11038 |
| Peso del molde + base          | gr      | 6154    | 6154  | 6154  |
| Peso suelo húmedo              | gr      | 4644    | 5130  | 4884  |
| volumen del molde              | cm3     | 2141    | 2141  | 2141  |
| Densidad húmeda                | gr/cm3. | 2.169   | 2.396 | 2.281 |
| DATOS DE HUMEDAD               |         |         |       |       |
| Recipiente N°.                 | #       | 1       | 2     | 3     |
| Peso suelo húmedo + recipiente | gr      | 790.2   | 775.8 | 919.9 |
| Peso suelo seco + recipiente   | gr      | 769.0   | 734.9 | 850.3 |
| Peso recipiente                | gr      | 110.7   | 110.7 | 110.7 |
| HUMEDAD                        | %       | 3.2     | 6.6   | 9.4   |
| DENSIDAD SECA                  | gr/cm3  | 2.101   | 2.249 | 2.085 |

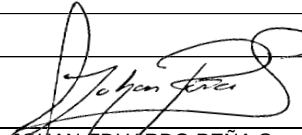
|                            |              |
|----------------------------|--------------|
| Peso martillo:             | <b>10</b>    |
| N°. De capas:              | <b>5</b>     |
| Clasificación:             |              |
| Clasificación:             |              |
| Humedad Óptima (%):        | <b>6.2</b>   |
| Densidad máxima (gr/cm3):  | <b>2.250</b> |
|                            | <b>140.4</b> |
| Límite plastico (%):       | <b>0.0</b>   |
| Límite Liquido (%):        | <b>0.0</b>   |
| Índice de plasticidad (%): | <b>NP</b>    |



**OBSERVACIONES :**



  
**ALEXANDER ROBLEDO C**  
 Laboratorista

  
**JOHAN EDUARDO PEÑA S**  
 Ing. Residente Calidad



INGENIERÍA  
DE VÍAS S.A.S.  
INGENIEROS CONTRATISTAS

## ENSAYO MODIFICADO DE COMPACTACION

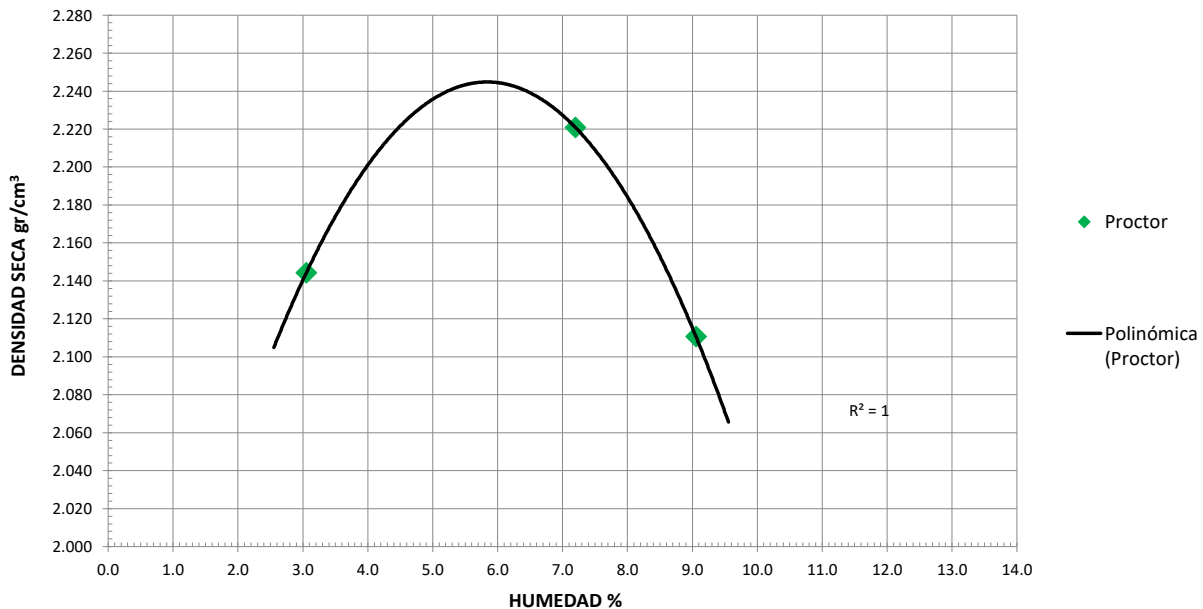
I.N.V E - 141/13 Y E - 142 /13

OBRA: CONTROL CALIDAD AGREGADOS  
LOCALIZACION/FUENTE: PLANTA LAS SEÑORITAS  
CLASE DE COMPACTACION: Modificado Metodo "C"  
DESCRIPCION: SUBBASE FECHA: 25-oct-2023

| GOLPES / CAPA                  |         | PROCTOR |       |       |
|--------------------------------|---------|---------|-------|-------|
|                                |         | 56      | 56    | 56    |
| MOLDE N°                       | #       | 1       | 2     | 3     |
| Agua adicional                 | cm3     | 120     | 240   | 360   |
| Peso molde + suelo húmedo      | gr      | 10885   | 11251 | 11082 |
| Peso del molde + base          | gr      | 6154    | 6154  | 6154  |
| Peso suelo húmedo              | gr      | 4731    | 5097  | 4928  |
| volumen del molde              | cm3     | 2141    | 2141  | 2141  |
| Densidad húmeda                | gr/cm3. | 2.210   | 2.381 | 2.302 |
| DATOS DE HUMEDAD               |         |         |       |       |
| Recipiente N°                  | #       | 1       | 2     | 3     |
| Peso suelo húmedo + recipiente | gr      | 781.2   | 769.2 | 894.2 |
| Peso suelo seco + recipiente   | gr      | 761.4   | 725.1 | 829.3 |
| Peso recipiente                | gr      | 112.7   | 112.7 | 112.7 |
| HUMEDAD                        | %       | 3.1     | 7.2   | 9.1   |
| DENSIDAD SECA                  | gr/cm3  | 2.144   | 2.221 | 2.111 |

Peso martillo: 10  
N°. De capas: 5  
Clasificación:  
Clasificación:  
Humedad Óptima (%): 5.8  
Densidad máxima (gr/cm3): 2.245  
140.1  
Límite plastico (%): 0.0  
Límite Liquido (%): 0.0  
Índice de plasticidad (%): NP

### DENSIDADES SECAS VS HUMEDAD (PROCTOR)



OBSERVACIONES :



ALEXANDER ROBLEDO C  
Laboratorista

JOHAN EDUARDO PEÑA S  
Ing. Residente Calidad