| CODIGO: | GT-IN-34 | INFORME DE RESULTADOS N° | - |
|---|---|---|---|
| VERSIÓN: | 6 | USO DEL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO EN APLICACIONES DE PAVIMENTOS A POCA PROFUNDIDAD<br>INV E - 172-13 | |
| PÁGINAS: | 1 DE 2 | | |
| VIGENCIA: | 2024-01-23 | | |

## I. INFORMACION DEL CLIENTE

| | | | |
|---|---|---|---|
| Cliente | CONSORCIO JPS | Correo electrónico | iccu783@jpsingenieria.com |
| Nombre del proyecto | REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS VÍAS: LOTE 1: 1. VÍA DESDE EL CASCO URBANO DE LENGUAZAQUE AL CASCO URBANO DE VILLAPINZON. 2. VÍA DESDE EL CASCO URBANO DE JERUSALEN AL CRUCE DE LA VÍA RUTA 45, 3. VÍA QUE DESDE EL SECTOR TABACAL CONDUCE AL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE QUIPILE, 4. VÍA DESDE EL CASCO URBANO DE CHOCONTÁ AL CASCO URBANO DE CUCUNUBÁ, 5. VÍA QUE CONECTA EL CRUCE CON EL CORREDOR BOGOTÁ – FONTIBÓN – FACATATIVÁ – LOS ALPES, SECTOR LA VIRGEN, HASTA LA VÍA FACATATIVÁ – EL ROSAL, 6. VÍA DESDE EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE SUPATA AL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE PACHO | Teléfono | 310 7820758 |
| Dirección o ubicación del proyecto | VILLA PINZÓN - LENGUAZAQUE - MEJORAMIENTO | | |

## II. INFORMACION DEL LABORATORIO

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nombre del laboratorio | GEO ENSAYOS SAS | | |
| Dirección | CALLE 73 No. 69P-16. BOGOTÁ D.C. COLOMBIA – SUR AMÉRICA□ | Correo electrónico | direccionlaboratorio@geoensayos.co<br>comercial@geoensayos.co |
| Ubicación donde se realizaron las actividades del laboratorio | LABORATORIO GEO ENSAYOS | Teléfono | 316 850 19 23 |

## III. INFORMACION ÍTEM DE ENSAYO

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de muestra | APIQUE | Número de la muestra | | M2 | Profundidad (m) | 1,30 |
| Descripción de la muestra | SUELO COMPUESTO POR UNA ARCILLOLITA METEORIZADA DE COLOR HABANO CLARO CON VETAS GRISES Y TRAZAS DE OXIDACIÓN CON HUMEDAD Y PLASTICIDAD | | | | Fecha de toma de muestra | 2025-12-19 |
| Localización | APIQUE N°65 | Cantera | | - | Fecha de recepción ítem de ensayo | - |
| Identificación ítem de ensayo | - | Abscisa | | PR 16+000 | Fecha de ejecución del ensayo | 2025-12-19 |
| | | | | | Fecha de emisión del informe | 2026-01-21 |

## IV. RESULTADO DE ENSAYO

**Lectura Inicial (mm):** 0,0 | Factor del martillo: 1,0

| Golpes Acumulados | Penetración Acumulada (mm) | Número de Golpes | Penetración entre lecturas (mm) | Indice PDC (mm/golpe) | CBR % Kleyn y Van Heerden | TRL Overseas Road Note 8 | *Cuerpo de ingenieros (USA) $_1$ | **Cuerpo de ingenieros (USA) $_2$ | ***Cuerpo de ingenieros (USA) $_3$ | MOPT Colombia (1992) | Colombia – Bateman (suelos Finos) | Profundidad del ensayo (mm) | Profundidad del ensayo (cm) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5 | 1 | 5 | 5 | 54,6 | 55,1 | 48,1 | 2,4 | 69,7 | 59,6 | 12,5 | 1305,0 | 130,5 |
| 2 | 20 | 1 | 15 | 15 | 13,4 | 17,3 | 14,1 | 0,3 | 23,2 | 12,8 | 5,8 | 1320,0 | 132,0 |
| 3 | 31 | 1 | 11 | 11 | 19,9 | 23,9 | 19,9 | 0,5 | 31,7 | 19,8 | 7,2 | 1331,0 | 133,1 |
| 4 | 37 | 1 | 6 | 6 | 43,2 | 45,4 | 39,3 | 1,6 | 58,1 | 46,1 | 11,0 | 1337,0 | 133,7 |
| 5 | 48 | 1 | 11 | 11 | 19,9 | 23,9 | 19,9 | 0,5 | 31,7 | 19,8 | 7,2 | 1348,0 | 134,8 |
| 6 | 60 | 1 | 12 | 12 | 17,8 | 21,8 | 18,1 | 0,4 | 29,0 | 17,5 | 6,8 | 1360,0 | 136,0 |
| 7 | 67 | 1 | 7 | 7 | 35,5 | 38,6 | 33,0 | 1,2 | 49,8 | 37,2 | 9,9 | 1367,0 | 136,7 |
| 8 | 75 | 1 | 8 | 8 | 29,9 | 33,5 | 28,4 | 0,9 | 43,5 | 30,9 | 9,0 | 1375,0 | 137,5 |
| 9 | 82 | 1 | 7 | 7 | 35,5 | 38,6 | 33,0 | 1,2 | 49,8 | 37,2 | 9,9 | 1382,0 | 138,2 |
| 10 | 88 | 1 | 6 | 6 | 43,2 | 45,4 | 39,3 | 1,6 | 58,1 | 46,1 | 11,0 | 1388,0 | 138,8 |
| 11 | 96 | 1 | 8 | 8 | 29,9 | 33,5 | 28,4 | 0,9 | 43,5 | 30,9 | 9,0 | 1396,0 | 139,6 |
| 12 | 105 | 1 | 9 | 9 | 25,7 | 29,6 | 24,9 | 0,7 | 38,7 | 26,2 | 8,3 | 1405,0 | 140,5 |
| 13 | 113 | 1 | 8 | 8 | 29,9 | 33,5 | 28,4 | 0,9 | 43,5 | 30,9 | 9,0 | 1413,0 | 141,3 |
| 14 | 121 | 1 | 8 | 8 | 29,9 | 33,5 | 28,4 | 0,9 | 43,5 | 30,9 | 9,0 | 1421,0 | 142,1 |
| 15 | 137 | 1 | 16 | 16 | 12,3 | 16,1 | 13,1 | 0,2 | 21,8 | 11,7 | 5,6 | 1437,0 | 143,7 |
| 16 | 138 | 1 | 1 | 1 | 428,5 | 302,0 | 292,0 | 58,8 | 348,3 | 567,0 | 37,9 | 1438,0 | 143,8 |
| 17 | 146 | 1 | 8 | 8 | 29,9 | 33,5 | 28,4 | 0,9 | 43,5 | 30,9 | 9,0 | 1446,0 | 144,6 |
| 18 | 155 | 1 | 9 | 9 | 25,7 | 29,6 | 24,9 | 0,7 | 38,7 | 26,2 | 8,3 | 1455,0 | 145,5 |
| 19 | 162 | 1 | 7 | 7 | 35,5 | 38,6 | 33,0 | 1,2 | 49,8 | 37,2 | 9,9 | 1462,0 | 146,2 |
| 20 | 165 | 1 | 3 | 3 | 105,0 | 94,6 | 85,3 | 6,5 | 116,1 | 121,8 | 17,8 | 1465,0 | 146,5 |
| 21 | 176 | 1 | 11 | 11 | 19,9 | 23,9 | 19,9 | 0,5 | 31,7 | 19,8 | 7,2 | 1476,0 | 147,6 |
| 22 | 187 | 1 | 11 | 11 | 19,9 | 23,9 | 19,9 | 0,5 | 31,7 | 19,8 | 7,2 | 1487,0 | 148,7 |
| 23 | 195 | 1 | 8 | 8 | 29,9 | 33,5 | 28,4 | 0,9 | 43,5 | 30,9 | 9,0 | 1495,0 | 149,5 |
| 24 | 207 | 1 | 12 | 12 | 17,8 | 21,8 | 18,1 | 0,4 | 29,0 | 17,5 | 6,8 | 1507,0 | 150,7 |
| 25 | 220 | 1 | 13 | 13 | 16,1 | 20,1 | 16,5 | 0,3 | 26,8 | 15,6 | 6,5 | 1520,0 | 152,0 |
| 26 | 228 | 1 | 8 | 8 | 29,9 | 33,5 | 28,4 | 0,9 | 43,5 | 30,9 | 9,0 | 1528,0 | 152,8 |
| 27 | 240 | 1 | 12 | 12 | 17,8 | 21,8 | 18,1 | 0,4 | 29,0 | 17,5 | 6,8 | 1540,0 | 154,0 |
| 28 | 248 | 1 | 8 | 8 | 29,9 | 33,5 | 28,4 | 0,9 | 43,5 | 30,9 | 9,0 | 1548,0 | 154,8 |
| 29 | 257 | 1 | 9 | 9 | 25,7 | 29,6 | 24,9 | 0,7 | 38,7 | 26,2 | 8,3 | 1557,0 | 155,7 |
| 30 | 263 | 1 | 6 | 6 | 43,2 | 45,4 | 39,3 | 1,6 | 58,1 | 46,1 | 11,0 | 1563,0 | 156,3 |
| 31 | 273 | 1 | 10 | 10 | 22,5 | 26,5 | 22,2 | 0,6 | 34,8 | 22,6 | 7,7 | 1573,0 | 157,3 |
| 32 | 280 | 1 | 7 | 7 | 35,5 | 38,6 | 33,0 | 1,2 | 49,8 | 37,2 | 9,9 | 1580,0 | 158,0 |
| 33 | 291 | 1 | 11 | 11 | 19,9 | 23,9 | 19,9 | 0,5 | 31,7 | 19,8 | 7,2 | 1591,0 | 159,1 |
| 34 | 298 | 1 | 7 | 7 | 35,5 | 38,6 | 33,0 | 1,2 | 49,8 | 37,2 | 9,9 | 1598,0 | 159,8 |
| 35 | 307 | 1 | 9 | 9 | 25,7 | 29,6 | 24,9 | 0,7 | 38,7 | 26,2 | 8,3 | 1607,0 | 160,7 |
| 36 | 311 | 1 | 4 | 4 | 72,7 | 69,8 | 61,8 | 3,7 | 87,1 | 81,4 | 14,6 | 1611,0 | 161,1 |
| 37 | 317 | 1 | 6 | 6 | 43,2 | 45,4 | 39,3 | 1,6 | 58,1 | 46,1 | 11,0 | 1617,0 | 161,7 |
| 38 | 322 | 1 | 5 | 5 | 54,6 | 55,1 | 48,1 | 2,4 | 69,7 | 59,6 | 12,5 | 1622,0 | 162,2 |
| 39 | 328 | 1 | 6 | 6 | 43,2 | 45,4 | 39,3 | 1,6 | 58,1 | 46,1 | 11,0 | 1628,0 | 162,8 |
| 40 | 335 | 1 | 7 | 7 | 35,5 | 38,6 | 33,0 | 1,2 | 49,8 | 37,2 | 9,9 | 1635,0 | 163,5 |
| 41 | 340 | 1 | 5 | 5 | 54,6 | 55,1 | 48,1 | 2,4 | 69,7 | 59,6 | 12,5 | 1640,0 | 164,0 |
| 42 | 342 | 1 | 2 | 2 | 176,5 | 145,2 | 134,3 | 14,7 | 174,2 | 214,9 | 23,5 | 1642,0 | 164,2 |
| 43 | 345 | 1 | 3 | 3 | 105,0 | 94,6 | 85,3 | 6,5 | 116,1 | 121,8 | 17,8 | 1645,0 | 164,5 |
| 44 | 348 | 1 | 3 | 3 | 105,0 | 94,6 | 85,3 | 6,5 | 116,1 | 121,8 | 17,8 | 1648,0 | 164,8 |
| 45 | 350 | 1 | 2 | 2 | 176,5 | 145,2 | 134,3 | 14,7 | 174,2 | 214,9 | 23,5 | 1650,0 | 165,0 |
| 46 | 355 | 1 | 5 | 5 | 54,6 | 55,1 | 48,1 | 2,4 | 69,7 | 59,6 | 12,5 | 1655,0 | 165,5 |
| 47 | 356 | 1 | 1 | 1 | 428,5 | 302,0 | 292,0 | 58,8 | 348,3 | 567,0 | 37,9 | 1656,0 | 165,6 |
| 48 | 361 | 1 | 5 | 5 | 54,6 | 55,1 | 48,1 | 2,4 | 69,7 | 59,6 | 12,5 | 1661,0 | 166,1 |
| 49 | 365 | 1 | 4 | 4 | 72,7 | 69,8 | 61,8 | 3,7 | 87,1 | 81,4 | 14,6 | 1665,0 | 166,5 |
| 50 | 370 | 1 | 5 | 5 | 54,6 | 55,1 | 48,1 | 2,4 | 69,7 | 59,6 | 12,5 | 1670,0 | 167,0 |
| 51 | 371 | 1 | 1 | 1 | 428,5 | 302,0 | 292,0 | 58,8 | 348,3 | 567,0 | 37,9 | 1671,0 | 167,1 |
| 52 | 375 | 1 | 4 | 4 | 72,7 | 69,8 | 61,8 | 3,7 | 87,1 | 81,4 | 14,6 | 1675,0 | 167,5 |
| 53 | 380 | 1 | 5 | 5 | 54,6 | 55,1 | 48,1 | 2,4 | 69,7 | 59,6 | 12,5 | 1680,0 | 168,0 |
| 54 | 383 | 1 | 3 | 3 | 105,0 | 94,6 | 85,3 | 6,5 | 116,1 | 121,8 | 17,8 | 1683,0 | 168,3 |
| 55 | 385 | 1 | 2 | 2 | 176,5 | 145,2 | 134,3 | 14,7 | 174,2 | 214,9 | 23,5 | 1685,0 | 168,5 |
| 56 | 386 | 1 | 1 | 1 | 428,5 | 302,0 | 292,0 | 58,8 | 348,3 | 567,0 | 37,9 | 1686,0 | 168,6 |
| 57 | 388 | 1 | 2 | 2 | 176,5 | 145,2 | 134,3 | 14,7 | 174,2 | 214,9 | 23,5 | 1688,0 | 168,8 |
| 58 | 391 | 1 | 3 | 3 | 105,0 | 94,6 | 85,3 | 6,5 | 116,1 | 121,8 | 17,8 | 1691,0 | 169,1 |
| 59 | 394 | 1 | 3 | 3 | 105,0 | 94,6 | 85,3 | 6,5 | 116,1 | 121,8 | 17,8 | 1694,0 | 169,4 |

| CODIGO: | GT-IN-34 | INFORME DE RESULTADOS N° | - |
|---|---|---|---|
| VERSIÓN: | 6 | USO DEL PENETRÓMETRO DINÁMICO DE CONO EN APLICACIONES DE PAVIMENTOS A POCA PROFUNDIDAD<br>INV E - 172-13 | |
| PÁGINAS: | 1 DE 2 | | |
| VIGENCIA: | 2024-01-23 | | |

## I. INFORMACION DEL CLIENTE

| | | | |
|---|---|---|---|
| Cliente | CONSORCIO JPS | Correo electrónico | iccu783@jpsingenieria.com |
| Nombre del proyecto | REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE LAS VÍAS: LOTE 1: 1. VÍA DESDE EL CASCO URBANO DE LENGUAZAQUE AL CASCO URBANO DE VILLAPINZON. 2. VÍA DESDE EL CASCO URBANO DE JERUSALEN AL CRUCE DE LA VÍA RUTA 45, 3. VÍA QUE DESDE EL SECTOR TABACAL CONDUCE AL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE QUIPILE, 4. VÍA DESDE EL CASCO URBANO DE CHOCONTÁ AL CASCO URBANO DE CUCUNUBÁ, 5. VÍA QUE CONECTA EL CRUCE CON EL CORREDOR BOGOTÁ – FONTIBÓN – FACATATIVÁ – LOS ALPES, SECTOR LA VIRGEN, HASTA LA VÍA FACATATIVÁ – EL ROSAL, 6. VÍA DESDE EL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE SUPATA AL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE PACHO | Teléfono | 310 7820758 |
| Dirección o ubicación del proyecto | VILLA PINZÓN - LENGUAZAQUE - MEJORAMIENTO | | |

## II. INFORMACION DEL LABORATORIO

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nombre del laboratorio | GEO ENSAYOS SAS | | |
| Dirección | CALLE 73 No. 69P-16. BOGOTÁ D.C. COLOMBIA – SUR AMÉRICA□ | Correo electrónico | direccionlaboratorio@geoensayos.co<br>comercial@geoensayos.co |
| Ubicación donde se realizaron las actividades del laboratorio | LABORATORIO GEO ENSAYOS | Teléfono | 316 850 19 23 |

## III. INFORMACION ITEM DE ENSAYO

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Tipo de muestra | APIQUE | Número de la muestra | M2 | Profundidad (m) | 1,30 |
| Descripción de la muestra | SUELO COMPUESTO POR UNA ARCILLOLITA METEORIZADA DE COLOR HABANO CLARO CON VETAS GRISES Y TRAZAS DE OXIDACIÓN CON HUMEDAD Y PLASTICIDAD | | | Fecha de toma de muestra | 2025-12-19 |
| Localización | APIQUE N°65 | Cantera | - | Fecha de recepción ítem de ensayo | - |
| Identificación ítem de ensayo | - | Abscisa | PR 16+000 | Fecha de ejecución del ensayo | 2025-12-19 |
| | | | | Fecha de emisión del informe | 2026-01-21 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 60 | 396 | 1 | 2 | 2 | 176,5 | 145,2 | 134,3 | 14,7 | 174,2 | 214,9 | 23,5 | 1696,0 | 169,6 |
| 61 | 400 | 1 | 4 | 4 | 72,7 | 69,8 | 61,8 | 3,7 | 87,1 | 81,4 | 14,6 | 1700,0 | 170,0 |
| 62 | 401 | 1 | 1 | 1 | 428,5 | 302,0 | 292,0 | 58,8 | 348,3 | 567,0 | 37,9 | 1701,0 | 170,1 |
| 63 | 402 | 1 | 1 | 1 | 428,5 | 302,0 | 292,0 | 58,8 | 348,3 | 567,0 | 37,9 | 1702,0 | 170,2 |
| 64 | 403 | 1 | 1 | 1 | 428,5 | 302,0 | 292,0 | 58,8 | 348,3 | 567,0 | 37,9 | 1703,0 | 170,3 |
| 65 | 403 | 1 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1703,0 | 170,3 |

## CALCULOS

**CAPA 1**

| Ecuaciones Tipo | Formula | Factor multiplicador | Constante exponencial | %CBR |
|---|---|---|---|---|
| Kleyn y Van Heerden | 1 | 428,5 | -1,28 | ***27,0*** |
| TRL Overseas Road Note 8 | 2 | 302 | -1,057 | ***30,8*** |
| *Cuerpo de ingenieros (USA) $_1$ | 3 | 292 | -1,12 | ***26,0*** |
| **Cuerpo de ingenieros (USA) $_2$ | 4 | 58,8 | -2 | ***0,8*** |
| ***Cuerpo de ingenieros (USA) $_3$ | 5 | 348,3 | -1 | ***40,2*** |
| MOPT Colombia (1992) | 6 | 567 | -1,4 | ***27,6*** |
| Colombia – Bateman (suelos Finos) | 7 | 37,9 | -0,69 | ***8,5*** |

Observaciones
-
-
**No aplica a suelos CL con CBR<10, ni a suelos CH
**Aplica a suelos CL con CBR < 10
***Aplica a suelos CH
-
-

**CAPA 2**

| Ecuaciones Tipo | Formula | Factor multiplicador | Constante exponencial | %CBR |
|---|---|---|---|---|
| Kleyn y Van Heerden | 1 | 428,5 | -1,28 | ***96,0*** |
| TRL Overseas Road Note 8 | 2 | 302 | -1,057 | ***87,8*** |
| *Cuerpo de ingenieros (USA) $_1$ | 3 | 292 | -1,12 | ***78,8*** |
| **Cuerpo de ingenieros (USA) $_2$ | 4 | 58,8 | -2 | ***5,7*** |
| ***Cuerpo de ingenieros (USA) $_3$ | 5 | 348,3 | -1 | ***108,2*** |
| MOPT Colombia (1992) | 6 | 567 | -1,4 | ***110,4*** |
| Colombia – Bateman (suelos Finos) | 7 | 37,9 | -0,69 | ***16,9*** |

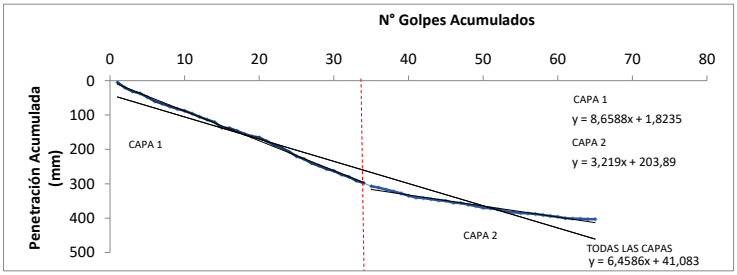
Observaciones
-
-
**No aplica a suelos CL con CBR<10, ni a suelos CH
**Aplica a suelos CL con CBR < 10
***Aplica a suelos CH
-
-

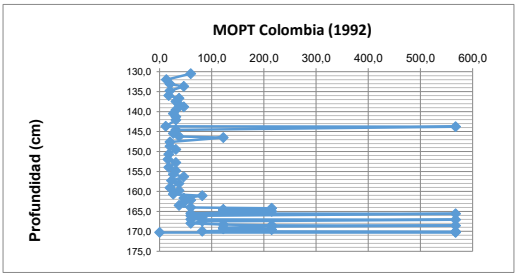
**VALOR PROMEDIO CONSIDERANDO TODAS LAS CAPAS**

| Ecuaciones Tipo | Formula | Factor multiplicador | Constante exponencial | %CBR |
|---|---|---|---|---|
| Kleyn y Van Heerden | 1 | 428,5 | -1,28 | ***39,4*** |
| TRL Overseas Road Note 8 | 2 | 302 | -1,057 | ***42,0*** |
| *Cuerpo de ingenieros (USA) $_1$ | 3 | 292 | -1,12 | ***36,1*** |
| **Cuerpo de ingenieros (USA) $_2$ | 4 | 58,8 | -2 | ***1,4*** |
| ***Cuerpo de ingenieros (USA) $_3$ | 5 | 348,3 | -1 | ***53,9*** |
| MOPT Colombia (1992) | 6 | 567 | -1,4 | ***41,6*** |
| Colombia – Bateman (suelos Finos) | 7 | 37,9 | -0,69 | ***10,5*** |

Observaciones
-
-
**No aplica a suelos CL con CBR<10, ni a suelos CH
**Aplica a suelos CL con CBR < 10
***Aplica a suelos CH
-
-

## GRAFICAS




## V. ADICIONES, MODIFICACIONES O EXCLUSIONES DEL METODO

Se reporta el valor de CBR estimado in-situ, de acuerdo a las ecuaciones presentadas en la norma INV-E 172-13

VALOR DE INCERTIDUMBRE: 0.2900 %

--

## VI. DECLARACIONES

Los resultados reportados en el presente informe se relacionan solamente con los ítems ensayados.

Sin la aprobación del laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad.

El Laboratorio no brinda opiniones e interpretaciones de los resultados.

La toma de la muestra y los datos correspondientes a la misma, fueron suministrados por el cliente; por lo cual el laboratorio no se hace responsable de los ítems anteriores.

*Los resultados presentados corresponden únicamente a la muestra sometida a ensayo, tal y como se recibió.

## VII. APROBADO POR

**Nombre** Luis Miguel Duarte **Cargo** Jefe de Ingenieria **Firma**

**FIN DEL INFORME DE RESULTADOS**