

INTERCOMPARACIÓN DE ENSAYOS

REAL DECRETO 410/2010 de 31 de marzo
DECRETO 19/2013 de 5 de marzo

INFORME DE ACTIVIDADES DE INTERCOMPARACIÓN
ENSAYO DPSH
2024-2025

NOTA: Este informe y sus resultados deben ser tratados de manera confidencial dentro de los términos acordados entre la *Consejería de Infraestructuras, Transporte y Vivienda, Secretaría General de Vivienda, Arquitectura y Regeneración Urbana, Cáceres* y los *Laboratorios*.

Edición 01

Cáceres, 7 de Julio de 2025

ÍNDICE

| | | |
|------|--|----|
| 0. | REVISIONES..... | 3 |
| 1. | CONFIDENCIALIDAD..... | 3 |
| 2. | INTRODUCCIÓN..... | 3 |
| 2.1. | Antecedentes..... | 3 |
| 2.2. | Objetivo | 4 |
| 2.3. | Interlaboratorio 2024-2025..... | 5 |
| 3. | PLANIFICACIÓN DEL INTERLABORATORIO | 5 |
| 3.1. | Laboratorios..... | 5 |
| 3.2. | Estudio de los ensayos posibles a intercomparar | 7 |
| 3.3. | Comunicación a los laboratorios | 7 |
| 3.4. | Confirmación de la participación de los laboratorios | 7 |
| 4. | ÍTEMS DE ENSAYO / LUGAR DE ENSAYO | 8 |
| 4.1. | Item / lugar de ensayo | 8 |
| 5. | ENSAYOS | 8 |
| 5.1. | Normativa y Protocolo de ensayos | 8 |
| 5.2. | Realización de ensayos | 9 |
| 6. | RESULTADOS | 9 |
| 6.1. | Recopilación de resultados..... | 9 |
| 6.2. | Resultados obtenidos | 9 |
| 7. | TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE RESULTADOS | 14 |
| 7.1. | Definiciones y parámetros estadísticos..... | 15 |
| 7.2. | Límites de control e intervalos de confianza | 16 |
| 7.3. | Evaluación Zscore | 18 |
| 8. | INFORME FINAL | 18 |
| 9. | CONCLUSIONES | 18 |
| 10. | LISTADO DE ANEXOS..... | 20 |

0. REVISIONES

Las revisiones realizadas hasta la fecha de este documento son las siguientes:

| Revisión | Fecha | Modificaciones |
|----------|------------|----------------|
| 00 | 09/06/2025 | Elaboración. |
| 01 | 07/07/2025 | Aprobación. |

Tabla 1: Relación de fechas/modificaciones del documento.

1. CONFIDENCIALIDAD

Los datos de este informe están sujetos a confidencialidad, estando prohibida cualquier difusión de los mismos sin autorización de la *Secretaría General de Vivienda, Arquitectura y Regeneración Urbana* de la *Consejería de Infraestructuras, Transporte y Vivienda*.

2. INTRODUCCIÓN

La *Consejería de Infraestructuras, Transporte y Vivienda* organiza este Ejercicio de Intercomparación de ensayos entre los Laboratorios de ensayos para el Control de Calidad de la Edificación de la Comunidad Autónoma, con el ánimo de ofrecer a los laboratorios la posibilidad de contrastar y comprobar la validez y calidad de los resultados de ensayo, de acuerdo al *Real Decreto 410/2010 de 31 de marzo* y al *Decreto 19/2013 de 5 de marzo*.

2.1. Antecedentes

El 31 de marzo de 2010 fue aprobado el *Real Decreto 410/2010* por el que se desarrollan los requisitos exigibles a las entidades de control de calidad de la edificación y a los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación, para el ejercicio de su actividad, a nivel nacional. Posteriormente, el 5 de marzo de 2013 entró en vigor el *Decreto autonómico 19/2013, de 5 de marzo, por el que se regula el control de calidad de la construcción y obra pública*.

Los requisitos exigibles a los Laboratorios de Ensayos para el Control de Calidad de la Edificación, quedan definidos tanto en el Anexo II del *Real Decreto 410/2010*, como en el Art. 15 del *Decreto 19/2013*, siendo estos:

1. a) Relacionar los ensayos que realizan, en el documento denominado Declaración Responsable,
 - b) Tener implantado un sistema de gestión de la calidad de acuerdo a la norma UNE-EN ISO/IEC 17025,
 - c) Cumplir con las condiciones de seguridad, técnicas y medioambientales.
2. Complementariamente a lo anterior, los laboratorios podrán asegurar de forma voluntaria la calidad de su asistencia técnica mediante la evaluación o certificación voluntaria de sus actividades.

Una de las actividades indicadas por la norma UNE-EN ISO/IEC 17025 para afirmar el aseguramiento de la calidad de los resultados de ensayos es la participación en comparaciones interlaboratorios, consistentes en la realización, por parte de cada laboratorio, de los ensayos que se definan, siguiendo en todo momento el protocolo de ensayo y la normativa aplicable.

Así, en el Art. 13, puntos 2 y 3 *del Decreto 19/2013*, se indica lo siguiente:

1. Además, en el caso de los laboratorios se establece un sistema de evaluación de los mismos, realizando al menos una vez al año ensayos de contraste interlaboratorios para obtener resultados sobre la eficacia de los sistemas empleados en la realización de los ensayos que permitan conocer y valorar su funcionamiento técnico de cara a asegurar sus actuaciones frente a las empresas y técnicos que demanden sus servicios.
2. Estos ensayos de contraste serán establecidos y controlados por la Dirección General que tenga atribuidas las competencias en materia de control de calidad y de sus resultados se emitirá una memoria confidencial que será conocida por los laboratorios intervinientes, pudiendo dar lugar, en el caso de desviaciones indeseadas, a la recomendación de las medidas correctivas oportunas.

Desde 2013, la *General de Vivienda, Arquitectura y Regeneración Urbana* organiza ejercicios planificados de intercomparación de ensayos para poder facilitar a los laboratorios de la Comunidad el acceso a estos ejercicios de comparación.

2.2. Objetivo

El objetivo principal de este proyecto es proporcionar a los laboratorios extremeños de control de la calidad en la edificación, instrumentos que les permitan verificar la autenticidad de los resultados de ensayo que proporcionan a sus clientes.

Esta herramienta incide en la capacidad de los laboratorios para la realización de un ensayo concreto, obteniendo información externa con la que el laboratorio asegura, en la medida de los

posible, que la validación de su procedimiento y su estrategia de control interno de calidad son suficientemente eficaces, y por tanto, puede asegurar con cierto grado de confianza que no tiene sesgo en sus resultados de rutina.

La evaluación del desempeño de los Laboratorios participantes se realiza a través del cálculo de distintos parámetros estadísticos. Complementariamente, en los casos en los que el tratamiento estadístico lo permita, se aportará información de los resultados de repetibilidad y reproducibilidad obtenidos en el ejercicio, así como la detección de resultados numéricos aberrantes.

Uno de los puntos fuertes de este tipo de estudio es que al comparar los resultados de ensayos realizados bajo los mismos criterios por los distintos laboratorios, éstos puedan comprobar su situación respecto al resto, y en el supuesto de observar desviaciones en algunos de los ensayos, pueda aplicar mejoras que en caso contrario no habrían sido detectadas.

Por este motivo, se hace necesario que esta actividad de comparación se mantenga en el tiempo, para poder obtener todo el potencial posible de la acción de intercomparación, dado que la participación frecuente en ejercicios intercomparación permite, comparar los resultados emitidos a lo largo del tiempo y bajo diversas circunstancias (personal, equipos, patrones, etc.), de modo que los laboratorios puedan cotejar la eficacia e idoneidad de las mejoras aplicadas en sus métodos de ensayo.

2.3. Interlaboratorio 2024-2025

En este informe se ponen en conocimiento los resultados correspondiente al ensayo de penetración dinámica súper pesada, DPSH, incluido en el Ejercicio de Intercomparación 2024, realizado en abril y en mayo de 2025.

En este Ensayo de interlaboratorio DPSH han participado un total de 10 laboratorios.

3. PLANIFICACIÓN DEL INTERLABORATORIO

3.1. Laboratorios

El ejercicio interlaboratorio se ha proyectado con el fin de que tengan cabida en el mismo todos los laboratorios que han presentado su Declaración Responsable en Extremadura, y que incluyan en su declaración el ensayo *Prueba de penetración dinámica súper pesada (DPSH)*.

El total de 10 laboratorios de ensayo participantes se encuentran distribuidos geográficamente en la Comunidad Autónoma de Extremadura del siguiente modo:

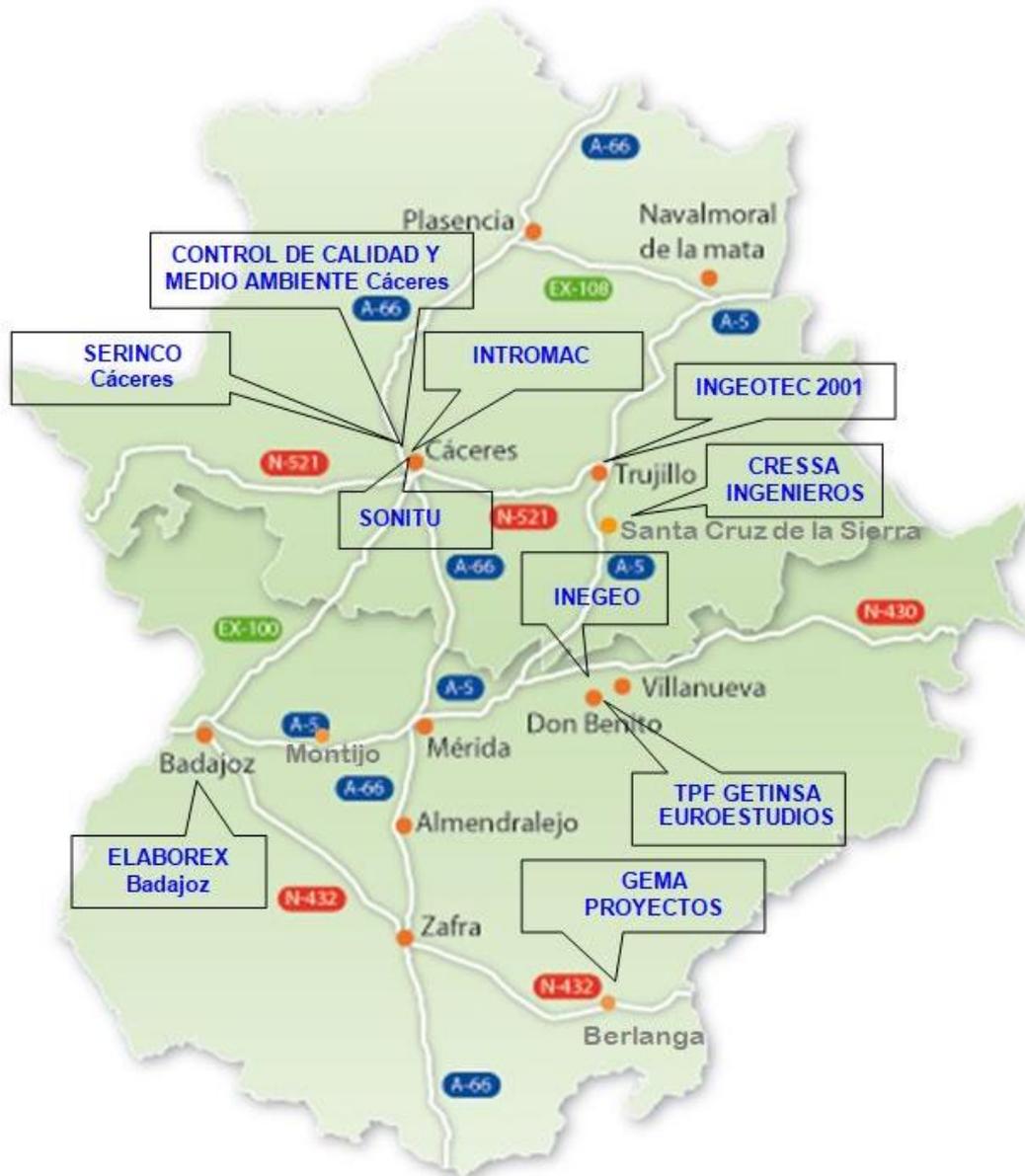


Figura 1: Mapa de localización de los laboratorios participantes en el ejercicio.

Así pues, los laboratorios que han participado en los ensayos son:

| Código: | Laboratorio de Ensayos: | Dirección: |
|-----------|---|--|
| EXT-L-007 | INTROMAC | Campus Universidad de Extremadura s/n 10071 CÁCERES |
| EXT-L-010 | Servicios de Ingeniería y Comerciales, SERINCO Cáceres | Polígono Industrial Las Capellanías, Parcela 117, Nave 7 10005 CÁCERES |
| EXT-L-014 | ELABOREX Calidad en la construcción Badajoz | Polígono Industrial El Nevero, c/Quince, 44 06006 BADAJOZ |

| Código: | Laboratorio de Ensayos: | Dirección: |
|----------------|---|---|
| EXT-L-018 | INEGEO, Instituto Extremeño de Geotecnia | Polígono Industrial San Isidro, c/Carpinteros nº16 06400 DON BENITO |
| EXT-L-025 | GEMA PROYECTOS | Calle Juan González Rodríguez, 5 Esc 2, 4ªA 06006 BADAJOZ |
| EXT-L-026 | SONITU Consultoría y Servicios | Avda. Soledad Vega Ortiz nº 97 3ºB 10450 JARANDILLA DE LA VERA |
| EXT-L-027 | CONTROL DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE | Polígono Industrial Las Arenas-Este Ctra. N-521 Km 56.300 Nave FI 10910 MALPARTIDA DE CÁCERES |
| EXT-L-029 | TPF GETINSA EUROESTUDIOS | Polígono Industrial San Isidro, c/Marugate nº7 06400 DON BENITO |
| EXT-L-031 | CRESSA INGENIEROS | Travesía Calvo Sotelo s/n 10260 SANTA CRUZ DE LA SIERRA |

Tabla 1: Laboratorios participantes en el ejercicio interlaboratorio.

3.2. Estudio de los ensayos posibles a intercomparar

Los ensayos a contemplar en cada ejercicio se planifican en función de los ensayos incluidos en la Declaración Responsable de los laboratorios inscritos en la Comunidad Autónoma de Extremadura.

Tanto el Registro de Laboratorios de Ensayo para el Control de Calidad de la Edificación y Obra Pública de Extremadura, como la Declaración Responsable de cada laboratorio de ensayo se pueden consultar en:

<https://www.juntaex.es/w/1520>

y en:

<http://edeacice.juntaex.es/calidadedificacion/>

3.3. Comunicación a los laboratorios

Una vez determinados los posibles ensayos a comparar, se invita a los laboratorios a participar en la intercomparación, y se proporciona una relación de los ensayos a realizar, con el objeto de que cada laboratorio indique aquellos ensayos en los que considera de interés participar.

3.4. Confirmación de la participación de los laboratorios

De forma paulatina, los laboratorios remitieron la confirmación de su participación en el ejercicio interlaboratorio, así como los ensayos que iban a realizar.

A partir de la confirmación de participación de los laboratorios, y en función de los ensayos que finalmente se establecieron, se elabora un documento en el que se definen requisitos de ensayo, con el objeto de minimizar los posibles aspectos o factores que influyen en los resultados, y obtener valores

comparables entre los laboratorios. En el caso del ensayo correspondiente a este informe, ensayo DPSH, el documento referenciado es **Protocolo Interlaboratorio 2024 DPSH** en Rev02, que se adjunta a este documento, tal y como se indica en el punto 5.2..

4. ÍTEMS DE ENSAYO / LUGAR DE ENSAYO

4.1. Item / lugar de ensayo

El ensayo DPSH es un ensayo Geotécnico que se realiza in situ en el terreno o suelo establecido.

En este caso, se escogió para realizar el ensayo una zona o terraplén adyacente a una planta de extracción y tratamiento de áridos, zona que se ha ido paulatinamente rellenando y compactando con materiales granulares, procedentes del proceso del tratamiento de árido de la planta. La selección de esta ubicación concreta para el ensayo tiene como objetivo partir de un terreno relativamente homogéneo, dado que la comparación del ensayo solo es válida si se tiene una cierta continuidad del terreno entre puntos, de modo que cambios importantes en litología o condiciones del suelo invalidan la comparación directa.

Los terrenos pertenecen a la Cantera Villaluengo del Grupo G2 Áridos, en Carretera Ermita de Alta Gracia 10940 Garrovillas de Alconétar (Cáceres).

5. ENSAYOS

5.1. Normativa y Protocolo de ensayos

Los ensayos se han realizado siguiendo como normativa la *UNE-EN ISO 22476-2:2008 Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de campo. Parte 2: Ensayo de penetración dinámica*; y *UNE-EN ISO 22476-2:2008/A1:2014 Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de campo. Parte 2: Ensayo de penetración dinámica. Modificación 1*.

Previamente a la realización del ensayo, se hizo llegar a los laboratorios participantes en el ejercicio de intercomparación el **Protocolo Interlaboratorio 2024 DPSH** en Rev02, donde se establece la normativa y además quedan establecidas las indefiniciones de la normativa y otros parámetros, con el fin de conseguir condiciones de repetibilidad más adecuadas, y poder obtener resultados comparables. En relación a la normativa de ensayo, ésta no se distribuyó, al ser responsabilidad del laboratorio disponer de la misma.

5.2. Realización de ensayos

Los ensayos fueron realizados el día 9 de Abril de 2025, por 8 de los laboratorios indicados en la table antes indicados.

Posteriormente, con fecha 27 de Mayo de 2025 fue realizado el ensayo por el L-15, y con fecha 28 de Mayo de 2025 por el L-8.

En los ensayos correspondientes al 9 de Abril, se limitaron las zonas de ensayo, creándose dos zonas, de modo que cada zona fue ensayada por dos laboratorios. Cada laboratorio realizó dos repeticiones del ensayo, en la zona delimitado. Se supervisaron los ensayos por personal organizador, requiriendo al personal de cada laboratorio información sobre el ensayo y los equipos.

En los ensayos correspondientes al 27 y 28 de Mayo no asistió personal organizador, de modo que cada laboratorio limitó la zona de ensayo, enviando posteriormente foto al organizador.

6. RESULTADOS

6.1. Recopilación de resultados

Transcurrido el plazo estimado para los ensayos, se solicitan a los laboratorios los resultados de ensayo; para ello se hizo llegar a los laboratorios documentos *Plantillas para resultados*, a modo de hoja de datos en los que indicar los resultados, que se adjuntan como Anexo a este informe.

A cada laboratorio se le asigna un código, con el que es identificado a partir de este momento. Una vez recopilados los ensayos de cada laboratorio, se identifican con el código asignado al mismo, de modo que en el tratamiento de datos queda garantizada la confidencialidad.

6.2. Resultados obtenidos

A continuación se indican los resultados proporcionados por los laboratorios.

- Ensayos *GRUPO A ENSAYOS DE GEOTECNIA*:

- Ensayo 1:

| Profundidad | ENSAYO 1 | | | | | |
|-------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | L-1 Nº Golpes | L-3 Nº Golpes | L-4 Nº Golpes | L-5 Nº Golpes | L-7 Nº Golpes | L-8 Nº Golpes |
| 0,2 m | 18 | 11 | 8 | 16 | 15 | 12 |
| 0,4 m | 19 | 12 | 6 | 14 | 10 | 13 |
| 0,6 m | 16 | 14 | 5 | 12 | 9 | 9 |
| 0,8 m | 14 | 12 | 3 | 12 | 7 | 7 |
| 1,0 m | 13 | 13 | 4 | 12 | 6 | 5 |
| 1,2 m | 12 | 12 | 10 | 17 | 5 | 5 |
| 1,4 m | 13 | 13 | 14 | 15 | 5 | 4 |
| 1,6 m | 13 | 8 | 12 | 13 | 4 | 3 |
| 1,8 m | 13 | 8 | 11 | 10 | 5 | 3 |
| 2,0 m | 11 | 8 | 14 | 10 | 16 | 4 |
| 2,2 m | 10 | 8 | 16 | 9 | 13 | 16 |
| 2,4 m | 10 | 6 | 19 | 10 | 11 | 17 |
| 2,6 m | 9 | 8 | 20 | 10 | 27 | 28 |
| 2,8 m | 9 | 7 | 32 | 10 | 35 | 33 |
| 3,0 m | 12 | 9 | 33 | 11 | 26 | 24 |
| 3,2 m | 13 | 9 | 27 | 10 | 17 | 16 |
| 3,4 m | 16 | 10 | 17 | 12 | 12 | 11 |
| 3,6 m | 20 | 28 | 12 | 17 | 11 | 10 |
| 3,8 m | 21 | 23 | 11 | 31 | 10 | 9 |
| 4,0 m | 26 | 15 | 12 | 23 | 10 | 10 |
| 4,2 m | 20 | 13 | 12 | 15 | 10 | 10 |
| 4,4 m | 15 | 9 | 13 | 13 | 10 | 11 |
| 4,6 m | 12 | 10 | 11 | 11 | 10 | 13 |
| 4,8 m | 10 | 11 | 11 | 12 | 10 | 13 |
| 5,0 m | 9 | 11 | 12 | 11 | 12 | 11 |
| 5,2 m | 9 | 11 | 12 | 13 | 6 | 9 |
| 5,4 m | 10 | 11 | 9 | 11 | 7 | 13 |
| 5,6 m | 10 | 10 | 11 | 12 | 10 | 10 |
| 5,8 m | - | 11 | 13 | 12 | 16 | 16 |
| 6,0 m | - | 11 | 28 | - | - | 25 |

| Profundidad | ENSAYO 1 | | | |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | L-13 | L-15 | L-16 | L-19 |
| | Nº Golpes | Nº Golpes | Nº Golpes | Nº Golpes |
| 0,2 m | 27 | 14 | 6 | 25 |
| 0,4 m | 14 | 15 | 6 | 21 |
| 0,6 m | 7 | 11 | 6 | 15 |
| 0,8 m | 6 | 7 | 7 | 11 |
| 1,0 m | 6 | 4 | 4 | 11 |
| 1,2 m | 4 | 3 | 4 | 14 |
| 1,4 m | 4 | 3 | 7 | 14 |
| 1,6 m | 3 | 3 | 11 | 9 |
| 1,8 m | 9 | 2 | 12 | 10 |
| 2,0 m | 10 | 8 | 15 | 11 |
| 2,2 m | 12 | 14 | 15 | 12 |
| 2,4 m | 28 | 26 | 22 | 11 |
| 2,6 m | 32 | 37 | 22 | 10 |
| 2,8 m | 23 | 28 | 20 | 11 |
| 3,0 m | 16 | 17 | 28 | 10 |
| 3,2 m | 13 | 12 | 31 | 11 |
| 3,4 m | 12 | 10 | 23 | 12 |
| 3,6 m | 7 | 11 | 15 | 12 |
| 3,8 m | 11 | 9 | 12 | 12 |
| 4,0 m | 11 | 11 | 10 | 14 |
| 4,2 m | 10 | 11 | 12 | 14 |
| 4,4 m | 11 | 10 | 12 | 14 |
| 4,6 m | 6 | 9 | 12 | 11 |
| 4,8 m | 7 | 8 | 12 | 11 |
| 5,0 m | 8 | 6 | 12 | 10 |
| 5,2 m | 11 | 8 | 14 | 9 |
| 5,4 m | 20 | 12 | 16 | 10 |
| 5,6 m | 27 | 24 | 9 | 9 |
| 5,8 m | 44 | 39 | 11 | 10 |
| 6,0 m | 100 | 100 | 11 | 10 |

Tabla 2: Resultados de los laboratorios para el Ensayo 1.

○ Ensayo 2:

| Profundidad | ENSAYO 2 | | | | | |
|-------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| | L-1 Nº Golpes | L-3 Nº Golpes | L-4 Nº Golpes | L-5 Nº Golpes | L-7 Nº Golpes | L-8 Nº Golpes |
| 0,2 m | 22 | 11 | 7 | 18 | 12 | 10 |
| 0,4 m | 20 | 16 | 8 | 9 | 10 | 13 |
| 0,6 m | 15 | 15 | 5 | 13 | 9 | 8 |
| 0,8 m | 14 | 14 | 5 | 11 | 9 | 7 |
| 1,0 m | 16 | 15 | 4 | 10 | 6 | 7 |
| 1,2 m | 14 | 11 | 8 | 9 | 5 | 5 |
| 1,4 m | 17 | 12 | 3 | 8 | 4 | 4 |
| 1,6 m | 15 | 10 | 8 | 9 | 4 | 2 |
| 1,8 m | 15 | 10 | 12 | 10 | 5 | 3 |
| 2,0 m | 15 | 10 | 12 | 9 | 5 | 3 |
| 2,2 m | 8 | 8 | 12 | 11 | 11 | 6 |
| 2,4 m | 7 | 7 | 15 | 10 | 14 | 10 |
| 2,6 m | 8 | 7 | 16 | 10 | 29 | 14 |
| 2,8 m | 7 | 9 | 28 | 9 | 29 | 21 |
| 3,0 m | 11 | 10 | 29 | 10 | 17 | 28 |
| 3,2 m | 18 | 9 | 23 | 10 | 12 | 30 |
| 3,4 m | 17 | 13 | 16 | 11 | 11 | 20 |
| 3,6 m | 14 | 29 | 11 | 20 | 10 | 12 |
| 3,8 m | 13 | 23 | 10 | 29 | 9 | 12 |
| 4,0 m | 21 | 16 | 11 | 20 | 9 | 10 |
| 4,2 m | 19 | 11 | 12 | 16 | 11 | 11 |
| 4,4 m | 17 | 13 | 11 | 11 | 12 | 13 |
| 4,6 m | 23 | 10 | 12 | 12 | 7 | 10 |
| 4,8 m | 21 | 9 | 10 | 11 | 11 | 12 |
| 5,0 m | 12 | 10 | 6 | 10 | 6 | 12 |
| 5,2 m | 9 | 10 | 5 | 11 | 6 | 9 |
| 5,4 m | 12 | 11 | 10 | 12 | 7 | 12 |
| 5,6 m | 14 | 11 | 20 | 11 | 14 | 14 |
| 5,8 m | 12 | 11 | 100 | 12 | 38 | 16 |
| 6,0 m | - | 13 | - | - | - | 21 |

| Profundidad | ENSAYO 2 | | | |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| | L-13 | L-15 | L-16 | L-19 |
| | Nº Golpes | Nº Golpes | Nº Golpes | Nº Golpes |
| 0,2 m | 12 | 17 | 9 | 17 |
| 0,4 m | 9 | 11 | 11 | 18 |
| 0,6 m | 8 | 6 | 11 | 14 |
| 0,8 m | 5 | 4 | 8 | 12 |
| 1,0 m | 6 | 4 | 6 | 13 |
| 1,2 m | 5 | 4 | 4 | 16 |
| 1,4 m | 4 | 5 | 4 | 14 |
| 1,6 m | 11 | 15 | 4 | 12 |
| 1,8 m | 12 | 15 | 5 | 11 |
| 2,0 m | 10 | 13 | 12 | 10 |
| 2,2 m | 12 | 11 | 22 | 9 |
| 2,4 m | 24 | 13 | 19 | 18 |
| 2,6 m | 32 | 27 | 14 | 11 |
| 2,8 m | 20 | 32 | 21 | 12 |
| 3,0 m | 15 | 23 | 36 | 13 |
| 3,2 m | 11 | 16 | 34 | 9 |
| 3,4 m | 9 | 12 | 18 | 21 |
| 3,6 m | 10 | 11 | 13 | 15 |
| 3,8 m | 10 | 11 | 11 | 17 |
| 4,0 m | 10 | 13 | 11 | 24 |
| 4,2 m | 11 | 13 | 11 | 18 |
| 4,4 m | 13 | 14 | 11 | 14 |
| 4,6 m | 29 | 14 | 11 | 13 |
| 4,8 m | 13 | 11 | 10 | 11 |
| 5,0 m | 7 | 6 | 14 | 12 |
| 5,2 m | 11 | 6 | 16 | 10 |
| 5,4 m | 17 | 9 | 13 | 11 |
| 5,6 m | 41 | 11 | 7 | 12 |
| 5,8 m | 56 | 27 | 11 | 12 |
| 6,0 m | 69 | 61 | 11 | 11 |

Tabla 3: Resultados de los laboratorios para el Ensayo 2.

7. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE RESULTADOS

En el ensayo DPSH Penetración Dinámica Súper Pesada, se realiza medida del número de golpes necesarios para que el conjunto barra/puntaza del equipo penetre 0,2 m en el terreno; este valor, N_{20} , se utiliza como **indicador relativo de la resistencia del terreno**, dado que es un ensayo de tipo empírico que no proporciona directamente propiedades mecánicas del suelo.

Dado que el objeto de este ejercicio de interlaboratorio es comparar los resultados, y teniendo en cuenta que se dispone de resultados de 10 laboratorios (lo aconsejable para poder realizar un tratamiento estadístico de rigurosidad es disponer de al menos 10 resultados), se realizará tratamiento estadístico general (parámetros como media, coeficiente de variación, límites de control e intervalos de confianza, evaluación Z-score, etc.).

Con objeto de garantizar la posible comparación de resultados, se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Se ha escogido la muestra de ensayo (zona de relleno en cantera de áridos) estimando que debe ser un terreno relativamente homogéneo, dado que se ha rellenado y compactado por igual en la zona de ensayo, con lo que se entiende que existe cierta continuidad del terreno entre puntos. Hay que tener en cuenta que cambios importantes en litología o condiciones del suelo invalidan la comparación directa de los resultados.
- El agua en el suelo influye en la resistencia dinámica, por lo que las comparaciones deben considerar si el nivel freático afecta a unos puntos y a otros no. En principio y dadas las características de la zona de ensayo, se considera nivel freático similar o controlado.
- Los ensayos (en este caso, se refiere exclusivamente a los ejecutados con fecha 09/04/2025, dado que son los que se desarrollaron en presencia del organizador) se han realizado bajo las mismas condiciones operativas y ambientales, sin obstrucciones ni interferencias de estructuras cercanas, ni vibraciones externas.
- El procedimiento de ensayo a utilizar, constituido por la normativa y protocolo de ensayo establecidos, han sido los mismos para todos los laboratorios.

No obstante, el tratamiento estadístico se debe considerar de forma general, por los siguientes aspectos:

- Cada ensayo se ha realizado con la equipación y personal de cada laboratorio. El penetrómetro de cada laboratorio presenta marca y características propias, si bien, en principio y según lo indicado por los laboratorios (sin comprobar en todos los casos), todos los participantes han realizado el ensayo DPSH-B, con un tipo similar de sonda (peso del martillo, caída libre y geometría de la punta), es decir, deben cumplir las características:

- Masa de maza: $63,5 \pm 0,5$ Kg
 - Altura de caída: 750 ± 20 mm
 - Puntaza con longitud de camisa cilíndrica: 51 ± 2 mm
 - Masa de barra aproximada: 8 Kg
 - Diámetro exterior de barra aproximado: 35 mm
- Pequeñas variaciones locales podrían alterar los resultados.

Por otro lado, a partir de los resultados de golpeo N20 obtenidos en el ensayo, se puede estimar la resistencia del terreno o correlacionar resultados con parámetros geotécnicos como la capacidad portante o la compacidad, y de ahí derivar una tensión de admisión orientativa, pero no es un resultado directo del ensayo, de modo que no se realiza tratamiento estadístico para esta magnitud.

7.1. Definiciones y parámetros estadísticos

Se indican a continuación algunas definiciones para una mejor comprensión de los tratamientos estadísticos que se van a desarrollar.

1 Valor medio

A través de esta expresión, calculamos el valor promedio de los resultados individuales:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Donde, n es el nº total de valores medidos y x_i es la medición i-enésima. La media \bar{x} se expresa como media aritmética.

2 Mediana

Es el valor central, una medida de la tendencia central menos eficiente que la media, pero en ciertos casos puede ser útil, sobre todo con muestras pequeñas.

3 Rango

Para un nº finito de valores, es la diferencia entre el valor más grande y el más pequeño. Es la medida más simple de la variabilidad, aunque debe utilizarse con cuidado, ya que un valor disparatado ejerce un fuerte impacto sobre el rango.

4 Desviación promedio

La desviación promedio es una medida de la variabilidad, que puede ser más representativa en el caso de un alto nº de valores medidos.

$$d = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{n}$$

También se puede expresar con la expresión siguiente (en partes por mil):

$$\text{Desviación relativa promedio (ppmil)} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{x} \times 1000$$

5 Desviación estándar

Es más significativa que la desviación promedio; para un n° finito, se utiliza el símbolo “s”. Es una medida del grado de dispersión de los datos con respecto al valor promedio. Su valor viene dado por la expresión:

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|^2}{n - 1}}$$

6 Coeficiente de variación “v”

Cuando la desviación estándar se expresa como un porcentaje de la media:

$$v = \frac{s}{x} \times 100$$

7 Varianza

Es una medida de dispersión definida como la esperanza del cuadrado de la desviación de una variable respecto a su media. Viene dada por “s²”:

$$s = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|^2}{n - 1}$$

8 Zscore

Es un método para describir un punto de datos en su relación con la desviación media y estándar del grupo de puntos; las puntuaciones z miden la distancia de un punto de datos desde la media, en términos de la desviación estándar. Viene dada por “Z-score”:

$$z = \frac{\bar{x} - x}{\sigma}$$

7.2. Límites de control e intervalos de confianza

Para evaluar los resultados de los ejercicios interlaboratorios, en general se calculan unos límites de control para comprobar que los resultados obtenidos por cada laboratorio estén dentro de dichos límites.

Esta forma de proceder se ha establecido en general para todo tipo de ensayos para los que se obtenga un resultado numérico; salvo que existan procedimientos específicos de evaluación de resultados para ensayos, materiales o áreas determinados.

Conviene, en primer lugar, realizar una serie de anotaciones para el buen entendimiento de este punto. Se considera que “ σ ” y “ μ ” son desviación estándar y media respectivamente para poblaciones de un número infinito de medidas, siendo sus respectivas estimaciones “ s ” y “ \bar{x} ” cuando se habla de un número finito de datos.

El valor “ σ ” representa la distancia de la media a cualquier punto de inflexión de la curva de distribución y es una medida que proporciona una idea de la dispersión o diseminación de los datos, estando relacionada con la precisión.

Hay que pensar en el término “ $|x - \bar{x}|$ ” como el grado en que un valor individual “ x ” deriva de la media “ \bar{x} ”.

El tipo de curva de distribución para los cálculos probabilísticos que se utilizará es la curva Normal o Gaussiana. En este tipo de distribución simétrica y en forma de campana puede demostrarse que alrededor de 2/3 partes (concretamente el 68,23%) de todos los valores que están en una población infinita están dentro de los límites “ $\mu \pm \sigma$ ”, mientras que “ $\mu \pm 2\sigma$ ” incluyen el 95,46% de los valores y “ $\mu \pm 3\sigma$ ”, prácticamente todos los valores. Teniendo esto en cuenta, se toma como límites de aviso aquellos valores comprendidos entre “ \bar{x} ” y “ $\bar{x} \pm s$ ”, límites de control para los valores comprendidos entre “ $\bar{x} \pm s$ ” y “ $\bar{x} \pm 2s$ ” y límites fuera de control para las medidas que se encuentran fuera del intervalo “ $\bar{x} \pm 2s$ ”.

Otra forma de controlar el grado de dispersión de las mediciones y estimar un método para saber que los resultados se encuentran dentro de lo correcto, es definir unos Intervalos o límites de confianza para una población finita. Se trataría de los Límites de control superior e inferior, y vendrían dados por la expresión:

$$\mu = \bar{x} \pm \frac{t \times s}{\sqrt{n}}$$

donde los valores de t se estiman según el número de valores que se dispone.

Los gráficos de ambos tipos de límites de control se aplican en los *Tratamientos estadísticos* que se incluyen como anexos.

7.3. Evaluación Zscore

Para evaluar los resultados obtenidos por un laboratorio con respecto al grupo de resultados obtenidos por todos los laboratorios participantes en un ensayo, se puede utilizar el indicador Zscore, de modo que según se establece en la norma *UNE-EN ISO/IEC 17043:2023 Evaluación de la conformidad. Requisitos generales para la competencia de los proveedores de ensayos de aptitud*, el criterio para la evaluación según Zscore sería:

$|z| \leq 2$ Resultado satisfactorio

$2 < |z| < 3$ Resultado dudoso

$|z| \geq 3$ Resultado insatisfactorio

, es decir, a valores absolutos de z más pequeños, el resultado estará más próximo a la media.

No obstante, aunque se han realizado los cálculos de dicho factor por si fuera de interés, en el caso de no contar con el mínimo de 10 valores, no se aconseja evaluar la participación de los laboratorios únicamente según este criterio.

8. INFORME FINAL

Una vez recopilada la totalidad de los resultados de ensayo, se realiza el tratamiento estadístico para cada material/ensayo, mostrándose como anexo *Tratamiento estadístico* a este documento, y conformándose el Informe de interlaboratorio definitivo.

Se distribuirá el informe a cada laboratorio, junto con el código de laboratorio individual, para que cada laboratorio pueda identificarse, garantizando de este modo la confidencialidad de los resultados.

9. CONCLUSIONES

- Ensayo DPSH:

A continuación se indican una serie de observaciones extraídas de la experiencia de ensayo de fecha 9 de Abril de 2025, tras observar presencialmente el ensayo de los laboratorios que realizaron el ensayo en dicha fecha (8 laboratorios: L-1, L-3, L-4, L-5, L-7, L-13, L-17 y L-19), y que pueden considerarse por los laboratorios como oportunidades de mejora.

En el desarrollo de los ensayos, el personal organizador estuvo pendiente principalmente de los siguientes aspectos:

- Ejecución del ensayo según la normativa aplicable.
 - En relación al conocimiento del personal que realiza el ensayo, en muchos casos no sabían identificar si el ensayo es Tipo A o B; en principio según la altura de caída todos los laboratorios se realizan el ensayo DPSH-N.
 - Se observó si los laboratorios comprobaban la verticalidad de las barras en el desarrollo del ensayo, como por ejemplo, con un nivel, encontrándose que la mayoría no realizaba la comprobación (5 laboratorios frente a 3 que sí lo realizaron).
- Disposición por parte del personal de los laboratorios del adecuado equipamiento de ensayo según la normativa aplicable.

En este sentido, se realizan los siguientes comentarios:

- La mayoría de los penetrómetros, a priori visualmente se consideran adecuados. No obstante, cabe destacar de forma negativa el Penetrómetro del laboratorio L-7, que no presenta carcasa de seguridad o protección de la masa que cae, y visualmente se observaba que no cumplía con el requisito de caída de la masa en vertical.
- Se ha comprobado la altura de caída de barra por parte de los organizadores, de forma aproximada, estando en alrededor de 75 cm. (Se ha encontrado un laboratorio, el L-7, cuya altura de caída ha sido menor, por lo que se recomendaría su comprobación y ajuste de forma más exacta.
- Todos los laboratorios utilizan puntaza perdida. Se comprueba la longitud de la camisa cilíndrica, siendo en todos los casos aproximadamente 50 mm.
- En relación a las barras, éstas no se han medido ni pesado en la comprobación del ensayo, pero visualmente no se apreciaban grandes desviaciones (salvo en el caso de un laboratorio que presentaba alguna barra torcida, y en el de otro laboratorio que se le torció en la realización del ensayo). Los laboratorios disponían del número adecuado de barras para la realización del ensayo.
- En la mayoría de los casos no se dispone de ningún dispositivo o medio que centre las barras en su contacto con el terreno y las guíe para que éstas no se desvíen y no cimbreen, o si lo tienen, no se utiliza correctamente.
- En la mayoría de los casos no se dispone del equipo auxiliar que indica la norma como dispositivo para medir el par de torsión (únicamente lo presenta un laboratorio). Se trata de una llave de torsión que lo que consigue es que

todo el sistema de las barras sea apretado con el par de fuerza que indica la norma de ensayo.

- Medidas de seguridad y prevención de riesgos:
 - Cabe destacar el Penetrómetro del laboratorio L-7, que no presenta carcasa de seguridad o protección de la masa que cae.
 - El personal de la mayoría de los laboratorios dispone de cascos que permiten minimizar los efectos del ruido del ensayo (únicamente una persona no se colocó los cascos).

Por otro lado, respecto al tratamiento estadísticos, al ser 10 laboratorios los que han participado en la intercomparación, se puede realizar tratamiento estadístico, e incluso, se aportan los valores z-score para cada laboratorio, determinados a partir de la media de todos los resultados (sin descartar valores) para la valoración de los resultados. No obstante, si bien se ha pretendido extraer posibles conclusiones del análisis de los resultados y los tratamientos estadísticos, éstas habría que considerarlas con precaución, según se indicó anteriormente en el punto 7 de este informe.

Dadas las características de este ensayo, únicamente se han analizado las gráficas observándose como al principio los laboratorios se encuentran con una zona que no ofrece resistencia, y después de la cual se encuentra una zona central más compactada de mayor resistencia, tras la misma se vuelve a tener una zona de poca resistencia. Por otro lado, si se comparan además los resultados de los laboratorios que realizaron los ensayos en la misma zona (lo que sería válido únicamente para los laboratorios que realizaron el ensayo el 9 de abril, al no saber con exactitud la zona de ensayo de los otros dos laboratorios), se puede observar la similitud de las gráficas de los golpes de los laboratorios.

El ensayo se realizó hasta los 6 metros de profundidad, encontrándose únicamente rechazo por un laboratorio, lo que puede deberse a un tema puntual de la naturaleza del terreno.

10. LISTADO DE ANEXOS

- Anexo 1: Protocolo de ensayo in situ DPSH Ed02.
- Anexo 2: Plantillas para resultados de ensayo DPSH.
- Anexo 3: Tratamiento estadístico Ensayos de DPSH.
- Anexo 4: Formato de comunicación de código de laboratorio.
- Anexo 5: Reportaje fotográfico ensayos.

ANEXO 1:
PROTOCOLO DE ENSAYO INTERLABORATORIO 2024/2025 DPSH

INTERLABORATORIO 2024/2025 DPSH



| | | |
|-----------|---|---|
| 1. | REVISIONES..... | 3 |
| 2. | OBJETO..... | 3 |
| 3. | ALCANCE Y DESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO..... | 3 |
| 4. | PROCEDIMIENTO..... | 4 |
| 4.1. | Ensayos..... | 4 |
| 4.1.1. | Lugar de ejecución de los ensayos..... | 4 |
| 4.1.2. | Procedimiento de ensayo..... | 4 |
| 4.1.3. | Ejecución de los ensayos..... | 4 |
| 4.2. | Resultados..... | 4 |
| 4.2.1. | Transmisión de los resultados..... | 5 |
| 4.2.2. | Plazo de entrega de resultados..... | 5 |
| 4.2.3. | Corrección de resultados..... | 5 |
| 4.3. | Datos de contacto..... | 5 |
| 5. | CONFIDENCIALIDAD..... | 5 |
| 6. | GARANTÍA DE CALIDAD..... | 6 |
| 7. | ANÁLISIS ESTADÍSTICO..... | 6 |
| 7.1. | Valor asignado o de referencia..... | 6 |
| 7.2. | Valoración del desempeño de los participantes..... | 6 |
| 8. | INFORME..... | 6 |
| 9. | SUGERENCIAS Y RECLAMACIONES..... | 7 |
| 10. | PARTICULARIDADES DE CADA ENSAYO..... | 7 |
| 10.1. | Grupo A. Ensayos de Geotecnia..... | 7 |
| 10.1.1. | Ensayo in situ Suelo M-3..... | 7 |
| 10.1.1.1. | Prueba de penetración dinámica súper pesada DPSH, según UNE-EN ISO 22476-2:2008, UNE-EN ISO 22476-2:2008/A1:2014..... | 7 |
| 11. | DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA..... | 8 |

1. REVISIONES

Las revisiones realizadas hasta la fecha de este documento son las siguientes:

Tabla 1. Revisiones del Protocolo de ensayos

| Revisión | Fecha | Modificaciones |
|----------|----------|--|
| 01 | 24/03/25 | Elaboración y aprobación inicial del documento |
| 02 | 01/04/25 | Modificación a 2 ensayos de penetros |

2. OBJETO

Desde la **Secretaría General de Vivienda, Arquitectura y Regeneración Urbana**, con la colaboración de **INTROMAC**, se organiza el presente Ejercicio de intercomparación con el objetivo de ofrecer a laboratorios de Control de la Calidad de la Edificación en Extremadura una herramienta que posibilite el seguimiento de su desempeño mediante comparación con los resultados de otros laboratorios.

Al finalizar la intercomparación los laboratorios participantes en este ejercicio, estarán en capacidad de:

- Determinar su desempeño para la medición de los parámetros cubiertos en el ejercicio.
- Evaluar y demostrar objetivamente la calidad y confiabilidad de los resultados del laboratorio participante.
- Facilitar el cumplimiento de los requisitos de la norma ISO/IEC 17025.

3. ALCANCE Y DESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO

El presente ejercicio está limitado a aquellos laboratorios de ensayos de Control de la Calidad que se encuentran registrados como tales en el **Registro de laboratorios de ensayos de control de calidad de la construcción y obra pública de Extremadura**, que por tanto, han presentado su Declaración Responsable en dicho sentido, tal y como queda establecido en el **Decreto 19/2013 de 5 de marzo por el que se regula en control de calidad de la construcción y obra pública**.

Este interlaboratorio se ha organizado partiendo de la planificación de ensayos elaborada para el año 2024, a través de un estudio previo de las Declaraciones Responsables y los ensayos correspondientes indicados por los laboratorios de ensayo.

Los ensayos incluidos en este ejercicio comprenden diferentes materiales; no obstante, este protocolo se circunscribe únicamente al ensayo in situ:

Tabla 2. Ejercicio interlaboratorio 2024-2025

| | Ensayo | Normativa |
|---|--|--|
| 1 | Grupo A Ensayos de Geotecnia. Suelos Prueba de penetración dinámica súper pesada (DPSH) | UNE-EN ISO 22476-2:2008 UNE-EN ISO 22476-2:2008/1M:2014 |

4. PROCEDIMIENTO

A continuación se indican una serie de pautas a seguir con respecto al manejo de muestras y a la ejecución de los ensayos, por parte de los laboratorios.

4.1. Ensayos

Los ensayos incluidos en este ejercicio de intercomparación se indican en el *Pto. 3 Alcance y Descripción del Ejercicio*.

4.1.1. Lugar de ejecución de los ensayos

Los ensayos "in situ" se realizarán en las ubicaciones indicadas por el proveedor del laboratorio, en el *Pto. 10 Particularidades de cada ensayo*.

4.1.2. Procedimiento de ensayo

Para cada ensayo el procedimiento a seguir está definido en las normas de ensayos referidas en las especificaciones indicadas en el *Pto. 10 Particularidades de cada ensayo*.

En el caso de que el laboratorio participante introduzca alguna variación en su operativa de ensayo diferente a las indicadas en la normativa de referencia, debe comunicarlo al organizador del ejercicio de interlaboratorio, pudiendo quedar invalidados sus resultados.

4.1.3. Ejecución de los ensayos

Cada laboratorio deberá utilizar su equipamiento de ensayo, sus hojas de registro, su personal de laboratorio, etc.

4.2. Resultados

El laboratorio una vez concluya los ensayos deberá remitir al proveedor del ejercicio interlaboratorio los resultados de ensayo obtenidos.

Si se cuenta con el cálculo, se aportará la incertidumbre asociada al resultado del ensayo.

4.2.1. Transmisión de los resultados

El proveedor del interlaboratorio suministrará a cada laboratorio participante una ficha de resultados para que se indiquen en la misma los valores obtenidos en la realización de los ensayos.

Cada laboratorio remitirá los resultados en la ficha de resultados que se les facilitará, indicando si aplican las particularidades especificadas. Se enviarán por correo electrónico a la dirección:

silvia.lairado@org.juntaex.es y joseangel.rena@juntaex.es

Se solicitará a cada laboratorio y para cada ensayo el valor de incertidumbre asignado.

4.2.2. Plazo de entrega de resultados

Se establece un plazo de **2 semanas** a partir de la realización del ensayo para el envío de los resultados.

4.2.3. Corrección de resultados

Las correcciones de resultados enviados por los laboratorios participantes podrán dar lugar a una nueva edición del informe de resultados; se establece un tiempo máximo de **1 semana** a partir del envío del informe de resultados para poder realizar correcciones de resultados.

4.3. Datos de contacto

Para cualquier consulta general, póngase en contacto con D. José Ángel Rena a la dirección de e-mail joseangel.rena@juntaex.es o al teléfono 927 00 14 27, ó bien con D^a. Silvia Lairado, a la dirección de e-mail silvia.lairado@org.juntaex.es o al teléfono 927 00 50 74.

Para cualquier consulta técnica, póngase en contacto con D^a Silvia Lairado, a la dirección de e-mail silvia.lairado@org.juntaex.es o al teléfono 927 00 50 74.

5. CONFIDENCIALIDAD

Este documento está dirigido de manera exclusiva a los laboratorios participantes en el ejercicio interlaboratorio. Respecto a los datos generales aportados por cada laboratorio participante al proveedor del ejercicio, se consideran información confidencial cuya divulgación no está permitida por ley.

En caso de haber recibido dicha información por error, le rogamos que de forma inmediata nos lo comuniquen mediante correo electrónico y procedan a su eliminación.

Por otro lado, respecto a los resultados, el proveedor del ejercicio asignará un código a cada laboratorio, que únicamente será comunicado al laboratorio en cuestión; en el informe se indicarán los resultados referenciados a dicho código, de forma que cada laboratorio podrá trazar sus resultados.

6. GARANTÍA DE CALIDAD

Tanto la **Secretaría General de Vivienda, Arquitectura y Regeneración Urbana** como **INTROMAC**, se comprometen a la supervisión de los servicios relacionados con este ejercicio de contraste, conforme a la norma UNE-EN ISO/IEC17043, que regula la realización de ensayos de intercomparación.

7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

En función de la distribución que presenten los datos recibidos por parte de los participantes, se considerará un tratamiento estadístico clásico que incluya prueba de detección de valores discrepantes o se aplicará un método de análisis robusto de los datos, minimizando la posible influencia de valores anómalos.

7.1. Valor asignado o de referencia

Se obtendrá a partir de los resultados de todos los participantes, mediante la media aritmética (una vez excluidos los valores discrepantes) o mediante el cálculo de la media robusta (mediana).

En principio este valor será utilizado como valor de referencia del ensayo. Si fuera necesario, se incluirá una estimación de la incertidumbre del valor asignado, determinada en función de la técnica estadística aplicada.

7.2. Valoración del desempeño de los participantes

Cada laboratorio es responsable de realizar la valoración del desempeño de sus actividades.

8. INFORME

Se facilitará a los laboratorios participantes un informe final en el que se incluirán tablas con los resultados obtenidos por los laboratorios en la ejecución de los ensayos.

Junto con el informe se entregará un documento donde venga identificado el código de participación del laboratorio, para que pueda trazar sus resultados.

9. SUGERENCIAS Y RECLAMACIONES

De acuerdo con la política de **Secretaría General de Vivienda, Arquitectura y Regeneración Urbana** y de **INTROMAC**, quedamos abiertos a las sugerencias de los participantes, con el fin de seguir con nuestra filosofía de mejora continua de la calidad.

Cualquier insatisfacción o reclamación debe trasladarse al proveedor del ejercicio de interlaboratorio; **Secretaría General de Vivienda, Arquitectura y Regeneración Urbana** e **INTROMAC**; nos comprometemos a analizarla y responderla con la máxima celeridad.

10. PARTICULARIDADES DE CADA ENSAYO

A continuación se indican una serie de especificaciones a tener en cuenta en cada ensayo, con el objeto de homogeneizar algunos procedimientos o tratamientos de muestras que pueden no quedar suficientemente claros en la normativa de ensayo, y que pueden ocasionar perjuicios a la hora de poder analizar y comparar los resultados

10.1. Grupo A. Ensayos de Geotecnia.

Los ensayos de este grupo que se van a realizar en el entorno del interlaboratorio son los siguientes:

Tabla 3. Ensayos a intercomparar Grupo A Ensayos de Geotecnia

| Norma | Ensayo | Muestra |
|--------------------|--|---------|
| UNE-EN ISO 22476-2 | Prueba de penetración dinámica súper pesada (DPSH) | M-3 |

Si se cuenta con el cálculo, se aportará la incertidumbre asociada al resultado del ensayo.

10.1.1. Ensayo in situ Suelo M-3

Este ensayo se realizará in situ, en las instalaciones de la cantera que el **grupo G2** dispone en el término municipal de Garrovillas de Alconétar: **Cantera Villaluengo; coordenadas aproximadas: 39°37'19.6"N 6°33'48.2"W, Ctra. Ermita de Alta Gracia**, en la fecha y hora indicada por el organizador del interlaboratorio, y en la zona asignada para cada laboratorio.

10.1.1.1. Prueba de penetración dinámica súper pesada DPSH, según UNE-EN ISO 22476-2:2008, UNE-EN ISO 22476-2:2008/A1:2014

No se considera necesario la realización de calicatas; únicamente se realizará la parte del ensayo correspondiente al golpepeteo.

Se solicita llegar al menos a los 6 metros de profundidad desde el punto de ensayo, o hasta rechazo, la condición que se dé antes.

En la fecha de realización del ensayo se suministrará a cada laboratorio un documento que deben cumplimentar con información relativa a los ensayos (equipos utilizados, posiciones aproximadas de ensayo, etc.). Además, por parte del proveedor del interlaboratorio, se realizará foto al registro de ensayo de cada laboratorio.

Se establece **2 ensayos de golpeo** por laboratorio en torno a la zona asignada.

Se establece un plazo de **2 semanas** a partir de la realización del ensayo para el envío de los resultados, en la plantilla que proporciona el proveedor del ejercicio. Junto con la plantilla de resultados, el laboratorio deberá remitir copia del registro de ensayo.

11. DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA

Se indica a continuación la documentación y normativa de referencia:

- UNE-EN ISO/IEC 17025:2017 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración.
- UNE-EN ISO/IEC 17043:2023 Evaluación de la conformidad. Requisitos generales para la competencia de los proveedores de ensayos de aptitud.
- G-ENAC-14 Rev. 1 Guía sobre la participación en programas de intercomparación (Septiembre 2008).
- UNE 82009-2:1999 Exactitud (veracidad y precisión) de resultados y métodos de medición. Parte 2: Método básico para la determinación de la repetibilidad y la reproducibilidad de un método de medición normalizado.
- NT-03 Rev. 10 Política de ENAC sobre Intercomparaciones (Abril 2023).
- UNE-EN ISO 22476-2:2008 Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de campo. Parte 2: Ensayo de penetración dinámica.
- UNE-EN ISO 22476-2:2008/A1:2014 Investigación y ensayos geotécnicos. Ensayos de campo. Parte 2: Ensayo de penetración dinámica. Modificación 1.

ANEXO 2:
PLANTILLAS PARA RESULTADOS DE ENSAYO INTERLABORATORIO
2024/2025 DPSH

IMPRESO DE RESULTADOS INTERLABORATORIO JUNTA DE EXTREMADURA 2024-2025:

| |
|-------------|
| NOMBRE LAB. |
|-------------|

ENSAYO IN SITU:

[PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA DPSH: UNE-EN ISO 22476-2:2008, UNE-EN ISO 22476-2:2008/A1:2014](#)

Fecha de realización del ensayo:

| ENSAYO 1 | | |
|----------|-------------------------|--|
| | Nº Golpes a Profundidad | I _{adm} (N/mm ²) |
| 0,2 m | | |
| 0,4 m | | |
| 0,6 m | | |
| 0,8 m | | |
| 1,0 m | | |
| 1,2 m | | |
| 1,4 m | | |
| 1,6 m | | |
| 1,8 m | | |
| 2,0 m | | |
| 2,2 m | | |
| 2,4 m | | |
| 2,6 m | | |
| 2,8 m | | |
| 3,0 m | | |
| 3,2 m | | |
| 3,4 m | | |
| 3,6 m | | |
| 3,8 m | | |
| 4,0 m | | |
| 4,2 m | | |
| 4,4 m | | |
| 4,6 m | | |
| 4,8 m | | |
| 5,0 m | | |
| 5,2 m | | |
| 5,4 m | | |
| 5,6 m | | |
| 5,8 m | | |
| 6,0 m | | |

| ENSAYO 2 | | |
|----------|-------------------------|--|
| | Nº Golpes a Profundidad | I _{adm} (N/mm ²) |
| 0,2 m | | |
| 0,4 m | | |
| 0,6 m | | |
| 0,8 m | | |
| 1,0 m | | |
| 1,2 m | | |
| 1,4 m | | |
| 1,6 m | | |
| 1,8 m | | |
| 2,0 m | | |
| 2,2 m | | |
| 2,4 m | | |
| 2,6 m | | |
| 2,8 m | | |
| 3,0 m | | |
| 3,2 m | | |
| 3,4 m | | |
| 3,6 m | | |
| 3,8 m | | |
| 4,0 m | | |
| 4,2 m | | |
| 4,4 m | | |
| 4,6 m | | |
| 4,8 m | | |
| 5,0 m | | |
| 5,2 m | | |
| 5,4 m | | |
| 5,6 m | | |
| 5,8 m | | |
| 6,0 m | | |

OBSERVACIONES:

.....

.....

ANEXO 3:
TRATAMIENTO ESTADÍSTICO ENSAYO INTERLABORATORIO 2024/2025 DPSH

GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

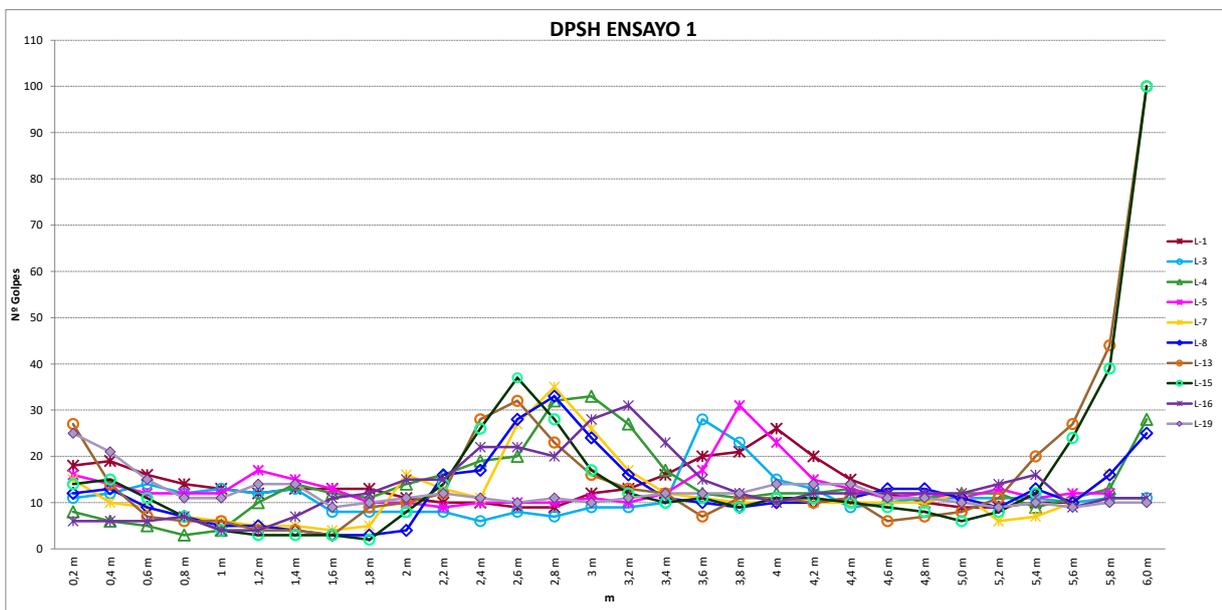
CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: **UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA**

Identificación del informe: **Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025**

Resultados de Ensayo

| ENSAYO ZONA 1: Nº Golpes a profundidad (m): | LABORATORIOS PRIMER ENSAYO | | | | | | | | | |
|---|----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| | L-1 | L-3 | L-4 | L-5 | L-7 | L-8 | L-13 | L-15 | L-16 | L-19 |
| | Nº Golpes | | | | | | | | | |
| 0,2 m | 18 | 11 | 8 | 16 | 15 | 12 | 27 | 14 | 6 | 25 |
| 0,4 m | 19 | 12 | 6 | 14 | 10 | 13 | 14 | 15 | 6 | 21 |
| 0,6 m | 16 | 14 | 5 | 12 | 9 | 9 | 7 | 11 | 6 | 15 |
| 0,8 m | 14 | 12 | 3 | 12 | 7 | 7 | 6 | 7 | 7 | 11 |
| 1 m | 13 | 13 | 4 | 12 | 6 | 5 | 6 | 4 | 4 | 11 |
| 1,2 m | 12 | 12 | 10 | 17 | 5 | 5 | 4 | 3 | 4 | 14 |
| 1,4 m | 13 | 13 | 14 | 15 | 5 | 4 | 4 | 3 | 7 | 14 |
| 1,6 m | 13 | 8 | 12 | 13 | 4 | 3 | 3 | 3 | 11 | 9 |
| 1,8 m | 13 | 8 | 11 | 10 | 5 | 3 | 9 | 2 | 12 | 10 |
| 2 m | 11 | 8 | 14 | 10 | 16 | 4 | 10 | 8 | 15 | 11 |
| 2,2 m | 10 | 8 | 16 | 9 | 13 | 16 | 12 | 14 | 15 | 12 |
| 2,4 m | 10 | 6 | 19 | 10 | 11 | 17 | 28 | 26 | 22 | 11 |
| 2,6 m | 9 | 8 | 20 | 10 | 27 | 28 | 32 | 37 | 22 | 10 |
| 2,8 m | 9 | 7 | 32 | 10 | 35 | 33 | 23 | 28 | 20 | 11 |
| 3 m | 12 | 9 | 33 | 11 | 26 | 24 | 16 | 17 | 28 | 10 |
| 3,2 m | 13 | 9 | 27 | 10 | 17 | 16 | 13 | 12 | 31 | 11 |
| 3,4 m | 16 | 10 | 17 | 12 | 12 | 11 | 12 | 10 | 23 | 12 |
| 3,6 m | 20 | 28 | 12 | 17 | 11 | 10 | 7 | 11 | 15 | 12 |
| 3,8 m | 21 | 23 | 11 | 31 | 10 | 9 | 11 | 9 | 12 | 12 |
| 4 m | 26 | 15 | 12 | 23 | 10 | 10 | 11 | 11 | 10 | 14 |
| 4,2 m | 20 | 13 | 12 | 15 | 10 | 10 | 10 | 11 | 12 | 14 |
| 4,4 m | 15 | 9 | 13 | 13 | 10 | 11 | 11 | 10 | 12 | 14 |
| 4,6 m | 12 | 10 | 11 | 11 | 10 | 13 | 6 | 9 | 12 | 11 |
| 4,8 m | 10 | 11 | 11 | 12 | 10 | 13 | 7 | 8 | 12 | 11 |
| 5,0 m | 9 | 11 | 12 | 11 | 12 | 11 | 8 | 6 | 12 | 10 |
| 5,2 m | 9 | 11 | 12 | 13 | 6 | 9 | 11 | 8 | 14 | 9 |
| 5,4 m | 10 | 11 | 9 | 11 | 7 | 13 | 20 | 12 | 16 | 10 |
| 5,6 m | 10 | 10 | 11 | 12 | 10 | 10 | 27 | 24 | 9 | 9 |
| 5,8 m | | 11 | 13 | 12 | 16 | 16 | 44 | 39 | 11 | 10 |
| 6,0 m | | 11 | 28 | | | 25 | 100 | 100 | 11 | 10 |



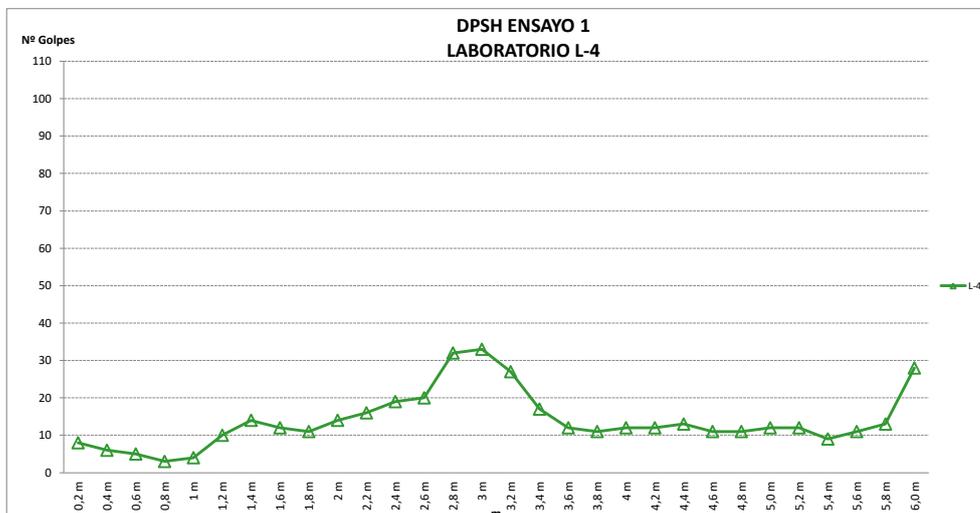
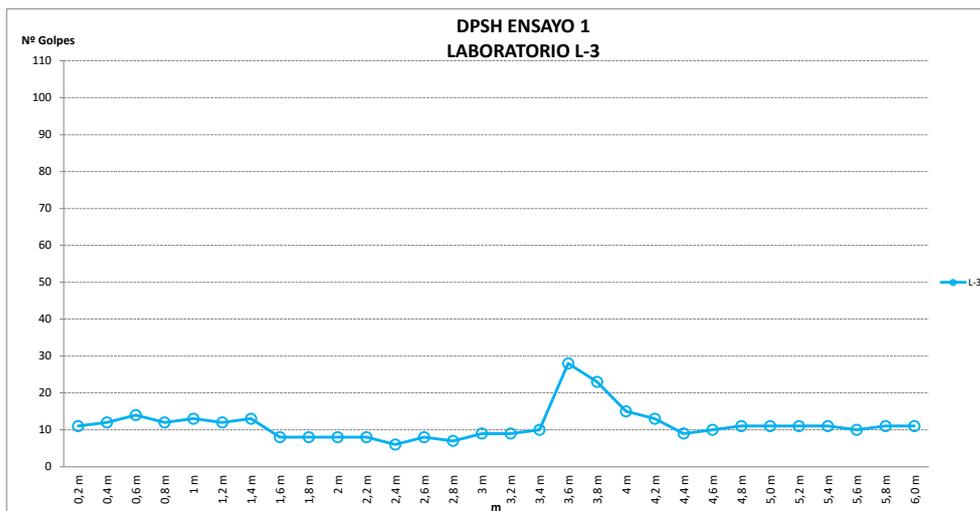
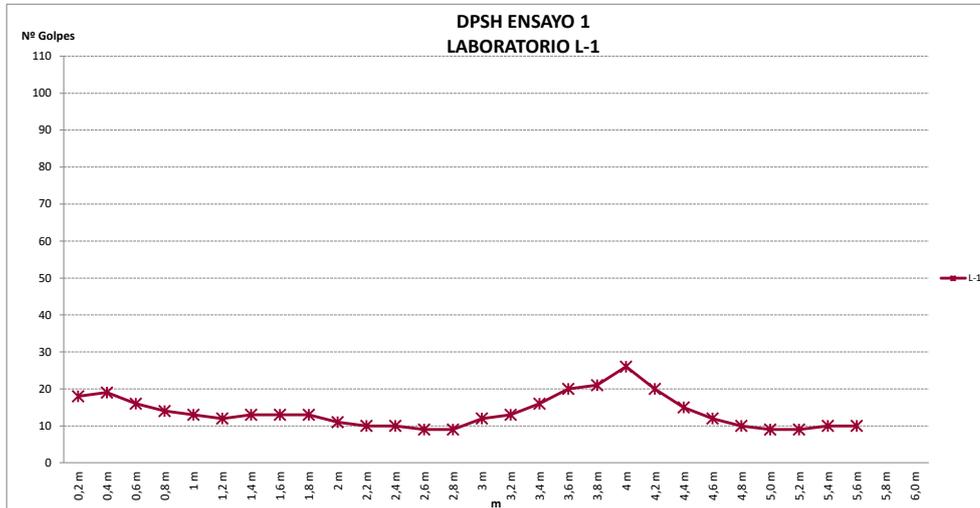
GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: **UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA**

Identificación del informe: **Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025**

Gráfica de cada laboratorio. Ensayo 1



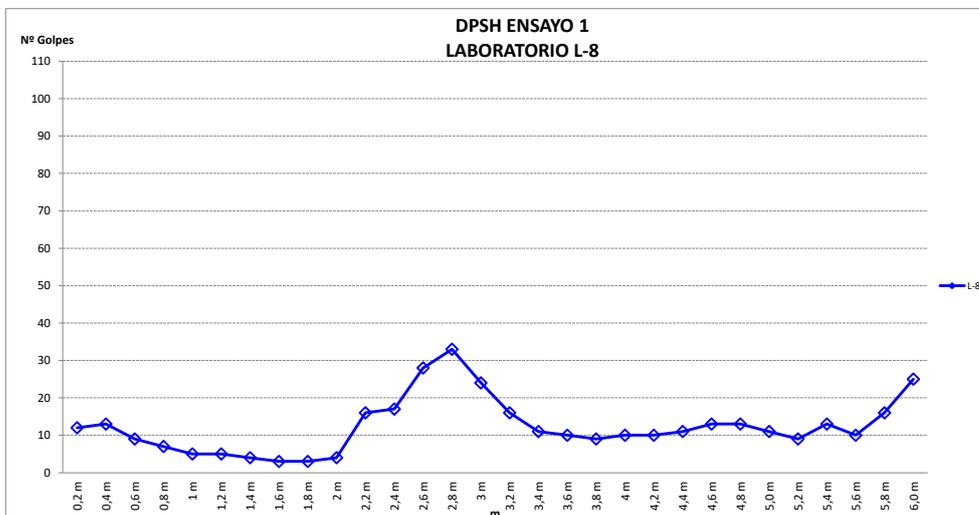
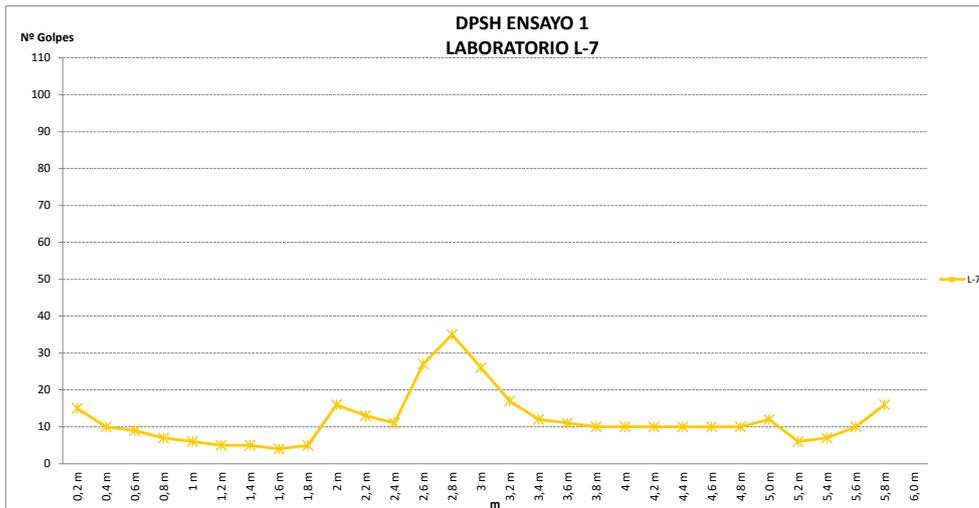
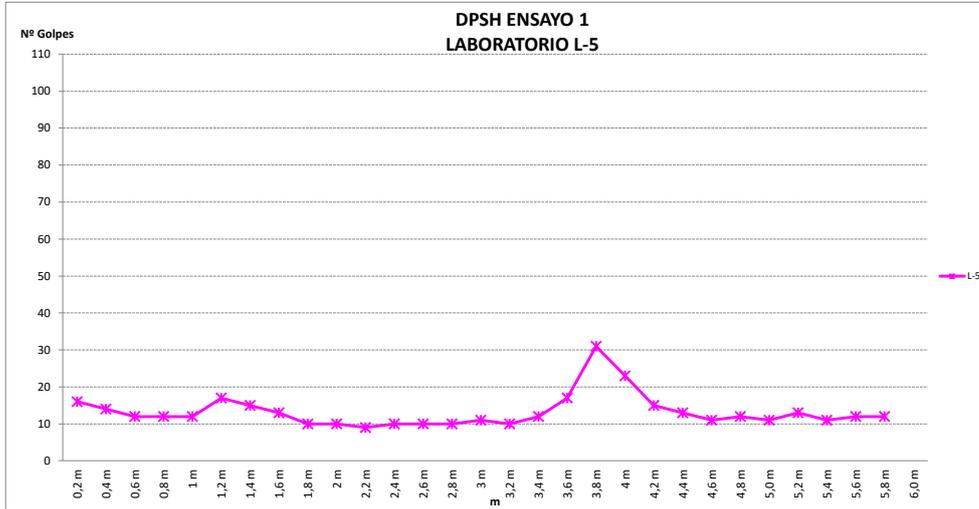
GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: **UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA**

Identificación del informe: **Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025**

Gráfica de cada laboratorio. Ensayo 1



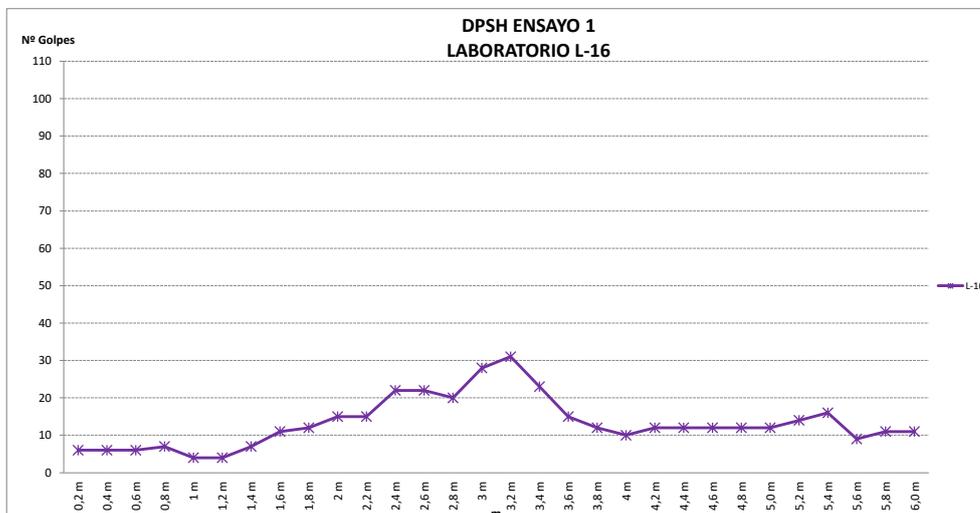
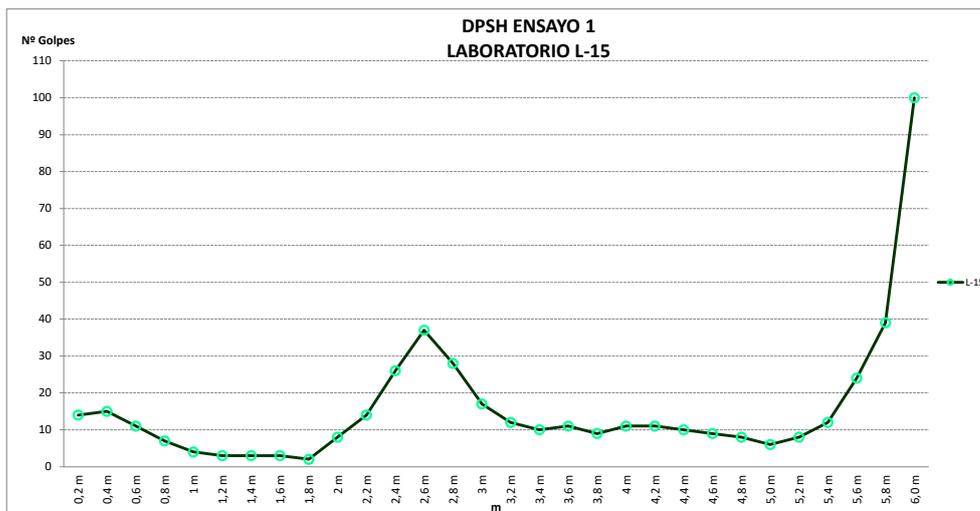
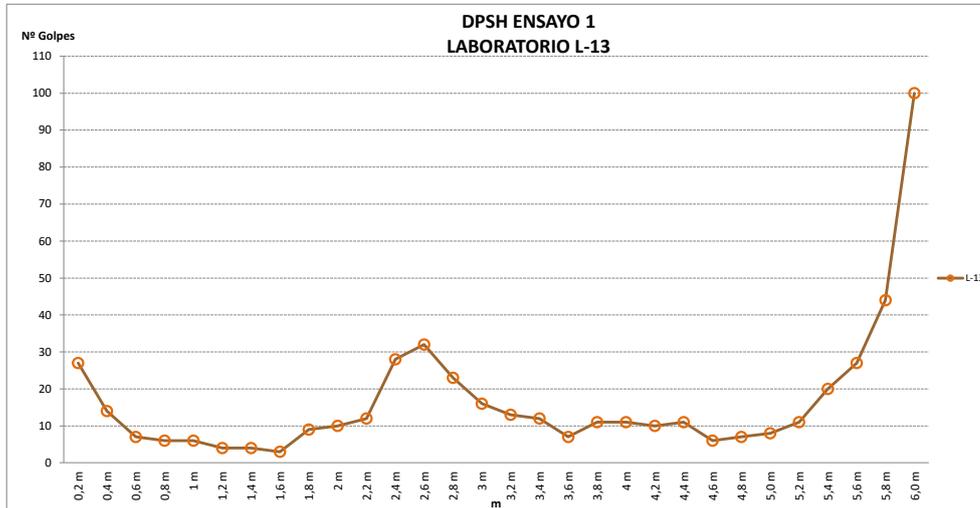
GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: **UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA**

Identificación del informe: **Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025**

Gráfica de cada laboratorio. Ensayo 1



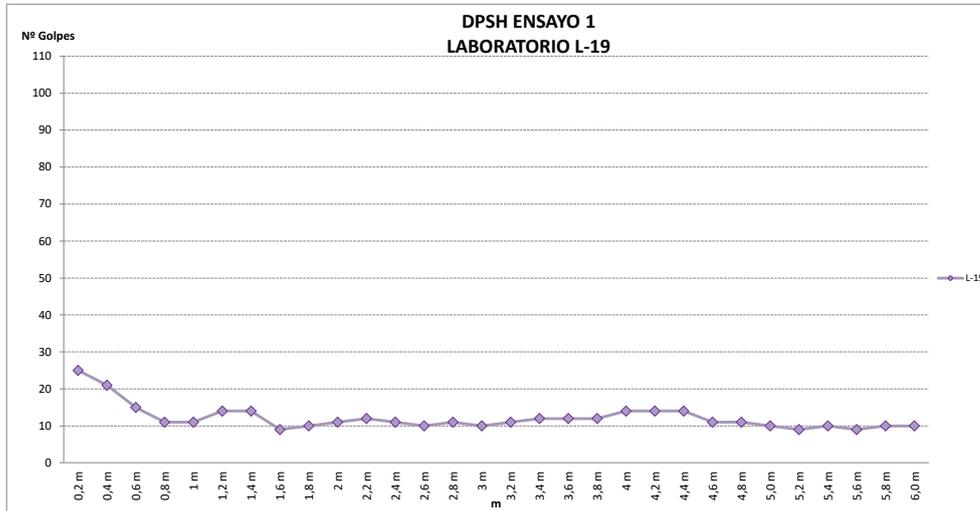
GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: **UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA**

Identificación del informe: **Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025**

Gráfica de cada laboratorio. Ensayo 1



**GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)**

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: **UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA**

Identificación del informe: **Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025**

Resultados de Ensayo

| LABORATORIO | ENSAYO 1: Nº Golpes a profundidad (m): | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,0 | 2,2 | 2,4 | 2,6 | 2,8 | 3,0 | 3,2 | 3,4 | 3,6 | 3,8 | 4,0 |
| | Nº Golpes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| L-1 | 18 | 19 | 16 | 14 | 13 | 12 | 13 | 13 | 13 | 11 | 10 | 10 | 9 | 9 | 12 | 13 | 16 | 20 | 21 | 26 |
| L-3 | 11 | 12 | 14 | 12 | 13 | 12 | 13 | 8 | 8 | 8 | 8 | 6 | 8 | 7 | 9 | 9 | 10 | 28 | 23 | 15 |
| L-4 | 8 | 6 | 5 | 3 | 4 | 10 | 14 | 12 | 11 | 14 | 16 | 19 | 20 | 32 | 33 | 27 | 17 | 12 | 11 | 12 |
| L-5 | 16 | 14 | 12 | 12 | 12 | 17 | 15 | 13 | 10 | 10 | 9 | 10 | 10 | 10 | 11 | 10 | 12 | 17 | 31 | 23 |
| L-7 | 15 | 10 | 9 | 7 | 6 | 5 | 5 | 4 | 5 | 16 | 13 | 11 | 27 | 35 | 26 | 17 | 12 | 11 | 10 | 10 |
| L-8 | 12 | 13 | 9 | 7 | 5 | 5 | 4 | 3 | 3 | 4 | 16 | 17 | 28 | 33 | 24 | 16 | 11 | 10 | 9 | 10 |
| L-13 | 27 | 14 | 7 | 6 | 6 | 4 | 4 | 3 | 9 | 10 | 12 | 28 | 32 | 23 | 16 | 13 | 12 | 7 | 11 | 11 |
| L-15 | 14 | 15 | 11 | 7 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 8 | 14 | 26 | 37 | 28 | 17 | 12 | 10 | 11 | 9 | 11 |
| L-16 | 6 | 6 | 6 | 7 | 4 | 4 | 7 | 11 | 12 | 15 | 15 | 22 | 22 | 20 | 28 | 31 | 23 | 15 | 12 | 10 |
| L-19 | 25 | 21 | 15 | 11 | 11 | 14 | 14 | 9 | 10 | 11 | 12 | 11 | 10 | 11 | 10 | 11 | 12 | 12 | 12 | 14 |

Tratamiento de los Resultados de Ensayo

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Media "x" | 15,200 | 13,000 | 10,400 | 8,600 | 7,800 | 8,600 | 9,200 | 7,900 | 8,300 | 10,700 | 12,500 | 16,000 | 20,300 | 20,800 | 18,600 | 15,900 | 13,500 | 14,300 | 14,900 | 14,200 |
| Mediana "M" | 14,500 | 13,500 | 10,000 | 7,000 | 6,000 | 7,500 | 10,000 | 8,500 | 9,500 | 10,500 | 12,500 | 14,000 | 21,000 | 21,500 | 16,500 | 13,000 | 12,000 | 12,000 | 11,500 | 11,500 |
| Rango "R" | 21,000 | 15,000 | 11,000 | 11,000 | 9,000 | 14,000 | 12,000 | 10,000 | 11,000 | 12,000 | 8,000 | 22,000 | 29,000 | 28,000 | 24,000 | 22,000 | 13,000 | 21,000 | 22,000 | 16,000 |
| Desviación promedio "σ" | 5,040 | 3,600 | 3,200 | 2,920 | 3,560 | 4,400 | 4,600 | 3,720 | 3,040 | 2,700 | 2,300 | 6,400 | 8,900 | 9,400 | 7,320 | 5,480 | 3,100 | 4,560 | 6,060 | 4,280 |
| Desv. relativa promedio (ppm) | 331,6 | 276,9 | 307,7 | 339,5 | 456,4 | 511,6 | 500,0 | 470,9 | 366,3 | 252,3 | 184,0 | 400,0 | 438,4 | 451,9 | 393,5 | 344,7 | 229,6 | 318,9 | 406,7 | 301,4 |
| Desviación estándar "s" | 6,746 | 4,876 | 3,836 | 3,438 | 3,938 | 4,993 | 4,984 | 4,306 | 3,773 | 3,622 | 2,838 | 7,542 | 10,615 | 10,932 | 8,540 | 7,385 | 4,062 | 6,075 | 7,475 | 5,731 |
| Coefficiente de variación "v" % | 44,383 | 37,510 | 36,880 | 39,981 | 50,492 | 58,062 | 54,178 | 54,510 | 45,454 | 33,855 | 22,706 | 47,140 | 52,291 | 52,558 | 45,915 | 46,449 | 30,089 | 42,479 | 50,169 | 40,359 |
| Varianza "s²" | 45,511 | 23,778 | 14,711 | 11,822 | 15,511 | 24,933 | 24,844 | 18,544 | 14,233 | 13,122 | 8,056 | 56,889 | 112,678 | 119,511 | 72,933 | 54,544 | 16,500 | 36,900 | 55,878 | 32,844 |

Valores de t Para Probabilidad = 99,5%:

| n (nº resultados) | t | n (nº resultados) | t | n (nº resultados) | t | n (nº resultados) | t |
|-------------------|--------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|
| 1 | 63,657 | 11 | 3,106 | 21 | 2,831 | 40 | 2,704 |
| 2 | 9,925 | 12 | 3,055 | 22 | 2,819 | 60 | 2,660 |
| 3 | 5,541 | 13 | 3,012 | 23 | 2,807 | 120 | 2,617 |
| 4 | 4,604 | 14 | 2,977 | 24 | 2,797 | Infinito | 2,576 |
| 5 | 4,032 | 15 | 2,947 | 25 | 2,787 | | |
| 6 | 3,707 | 16 | 2,921 | 26 | 2,779 | | |
| 7 | 3,499 | 17 | 2,898 | 27 | 2,771 | | |
| 8 | 3,355 | 18 | 2,898 | 28 | 2,763 | | |
| 9 | 3,250 | 19 | 2,861 | 29 | 2,756 | | |
| 10 | 3,169 | 20 | 2,845 | 30 | 2,75 | | |

Para Probabilidad 99,5% y

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| n = | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| t = | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 |

Cálculos de los Límites de Confianza Superior e Inferior

$$\mu = x \pm \frac{t \times s}{\sqrt{n}}$$

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Límites de Confianza Superior | 21,96 | 17,89 | 14,24 | 12,05 | 11,75 | 13,60 | 14,20 | 12,22 | 12,08 | 14,33 | 15,34 | 23,56 | 30,94 | 31,76 | 27,16 | 23,30 | 17,57 | 20,39 | 22,39 | 19,94 |
| Límites de Confianza Inferior | 8,44 | 8,11 | 6,56 | 5,15 | 3,85 | 3,60 | 4,20 | 3,58 | 4,52 | 7,07 | 9,66 | 8,44 | 9,66 | 9,84 | 10,04 | 8,50 | 9,43 | 8,21 | 7,41 | 8,46 |

Límites de Control

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| x+2s | 28,69 | 22,75 | 18,07 | 15,48 | 15,68 | 18,59 | 19,17 | 16,51 | 15,85 | 17,94 | 18,18 | 31,08 | 41,53 | 42,66 | 35,68 | 30,67 | 21,62 | 26,45 | 29,85 | 25,66 |
| x+s | 21,95 | 17,88 | 14,24 | 12,04 | 11,74 | 13,59 | 14,18 | 12,21 | 12,07 | 14,32 | 15,34 | 23,54 | 30,91 | 31,73 | 27,14 | 23,29 | 17,56 | 20,37 | 22,38 | 19,93 |
| x | 15,20 | 13,00 | 10,40 | 8,60 | 7,80 | 8,60 | 9,20 | 7,90 | 8,30 | 10,70 | 12,50 | 16,00 | 20,30 | 20,80 | 18,60 | 15,90 | 13,50 | 14,30 | 14,90 | 14,20 |
| x-s | 8,45 | 8,12 | 6,56 | 5,16 | 3,86 | 3,61 | 4,22 | 3,59 | 4,53 | 7,08 | 9,66 | 8,46 | 9,69 | 9,87 | 10,06 | 8,51 | 9,44 | 8,23 | 7,42 | 8,47 |
| x-2s | 1,71 | 3,25 | 2,73 | 1,72 | -0,08 | -1,39 | -0,77 | -0,71 | 0,75 | 3,46 | 6,82 | 0,92 | -0,93 | -1,06 | 1,52 | 1,13 | 5,38 | 2,15 | -0,05 | 2,74 |

OBSERVACIONES:

Se realiza el tratamiento con los resultados de golpeteo de cada laboratorio a cada profundidad.

GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: **UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA**

Identificación del informe: **Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025**

Resultados de Ensayo

| LABORATORIO | ENSAYO 1: Nº Golpes a profundidad (m): | | | | | | | | | |
|-------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 4,2 | 4,4 | 4,6 | 4,8 | 5,0 | 5,2 | 5,4 | 5,6 | 5,8 | 6,0 |
| | Nº Golpes | | | | | | | | | |
| L-1 | 20 | 15 | 12 | 10 | 9 | 9 | 10 | 10 | | |
| L-3 | 13 | 9 | 10 | 11 | 11 | 11 | 11 | 10 | 11 | 11 |
| L-4 | 12 | 13 | 11 | 11 | 12 | 12 | 9 | 11 | 13 | 28 |
| L-5 | 15 | 13 | 11 | 12 | 11 | 13 | 11 | 12 | 12 | |
| L-7 | 10 | 10 | 10 | 10 | 12 | 6 | 7 | 10 | 16 | |
| L-8 | 10 | 11 | 13 | 13 | 11 | 9 | 13 | 10 | 16 | 25 |
| L-13 | 10 | 11 | 6 | 7 | 8 | 11 | 20 | 27 | 44 | 100 |
| L-15 | 11 | 10 | 9 | 8 | 6 | 8 | 12 | 24 | 39 | 100 |
| L-16 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 14 | 16 | 9 | 11 | 11 |
| L-19 | 14 | 14 | 11 | 11 | 10 | 9 | 10 | 9 | 10 | 10 |

Tratamiento de los Resultados de Ensayo

| | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Media "x" | 12,700 | 11,800 | 10,500 | 10,444 | 10,111 | 10,111 | 12,000 | 13,556 | 20,125 | 45,667 |
| Mediana "M" | 12,000 | 11,500 | 11,000 | 11,000 | 11,000 | 9,000 | 11,000 | 10,000 | 14,500 | 26,500 |
| Rango "R" | 10,000 | 6,000 | 7,000 | 6,000 | 6,000 | 8,000 | 13,000 | 18,000 | 34,000 | 90,000 |
| Desviación promedio "d" | 2,240 | 1,600 | 1,400 | 1,506 | 1,654 | 2,123 | 2,889 | 5,309 | 10,688 | 36,222 |
| Desv. relativa promedio (ppm) | 176,378 | 135,593 | 133,333 | 144,208 | 163,614 | 210,012 | 240,741 | 391,621 | 531,056 | 793,187 |
| Desviación estandar "s" | 3,093 | 1,932 | 1,958 | 1,944 | 2,088 | 2,571 | 3,937 | 6,876 | 13,432 | 42,702 |
| Coefficiente de variación "v" % | 24,354 | 16,374 | 18,647 | 18,609 | 20,654 | 25,430 | 32,808 | 50,724 | 66,741 | 93,508 |
| Varianza "s^2" | 9,567 | 3,733 | 3,833 | 3,778 | 4,361 | 6,611 | 15,500 | 47,278 | 180,411 | 1823,47 |

Valores de t Para Probabilidad = 99,5%:

| n (nº resultados) | t | n (nº resultados) | t | n (nº resultados) | t | n (nº resultados) | t |
|-------------------|--------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|
| 1 | 63,657 | 11 | 3,106 | 21 | 2,831 | 40 | 2,704 |
| 2 | 9,925 | 12 | 3,055 | 22 | 2,819 | 60 | 2,660 |
| 3 | 5,541 | 13 | 3,012 | 23 | 2,807 | 120 | 2,617 |
| 4 | 4,604 | 14 | 2,977 | 24 | 2,797 | Infinito | 2,576 |
| 5 | 4,032 | 15 | 2,947 | 25 | 2,787 | | |
| 6 | 3,707 | 16 | 2,921 | 26 | 2,779 | | |
| 7 | 3,499 | 17 | 2,898 | 27 | 2,771 | | |
| 8 | 3,355 | 18 | 2,898 | 28 | 2,763 | | |
| 9 | 3,250 | 19 | 2,861 | 29 | 2,756 | | |
| 10 | 3,169 | 20 | 2,845 | 30 | 2,75 | | |

Para Probabilidad 99,5% y

| | | | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|
| n = | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 7 |
| t = | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,25 | 3,499 |

Cálculos de los Límites de Confianza Superior e Inferior

$$\mu = x \pm \frac{t \times s}{\sqrt{n}}$$

| | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| Límites de Confianza Superior | 15,80 | 13,74 | 12,46 | 12,39 | 12,20 | 12,69 | 15,95 | 20,45 | 34,68 | 102,14 |
| Límites de Confianza Inferior | 9,60 | 9,86 | 8,54 | 8,50 | 8,02 | 7,53 | 8,05 | 6,67 | 5,57 | -10,81 |

Límites de Control

| | | | | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| x+2s | 18,89 | 15,66 | 14,42 | 14,33 | 14,29 | 15,25 | 19,87 | 27,31 | 46,99 | 131,07 |
| x+s | 15,79 | 13,73 | 12,46 | 12,39 | 12,20 | 12,68 | 15,94 | 20,43 | 33,56 | 88,37 |
| x | 12,70 | 11,80 | 10,50 | 10,44 | 10,11 | 10,11 | 12,00 | 13,56 | 20,13 | 45,67 |
| x-s | 9,61 | 9,87 | 8,54 | 8,50 | 8,02 | 7,54 | 8,06 | 6,68 | 6,69 | 2,96 |
| x-2s | 6,51 | 7,94 | 6,58 | 6,56 | 5,93 | 4,97 | 4,13 | -0,20 | -6,74 | -39,74 |

OBSERVACIONES:

Se realiza el tratamiento con los resultados de golpeteo de cada laboratorio a cada profundidad.

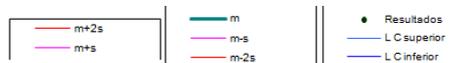
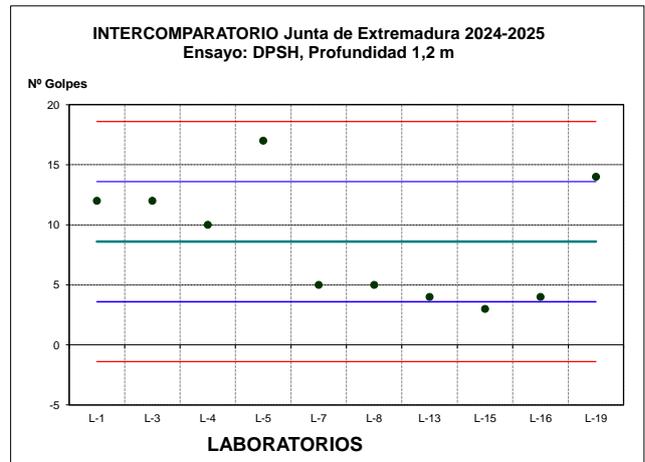
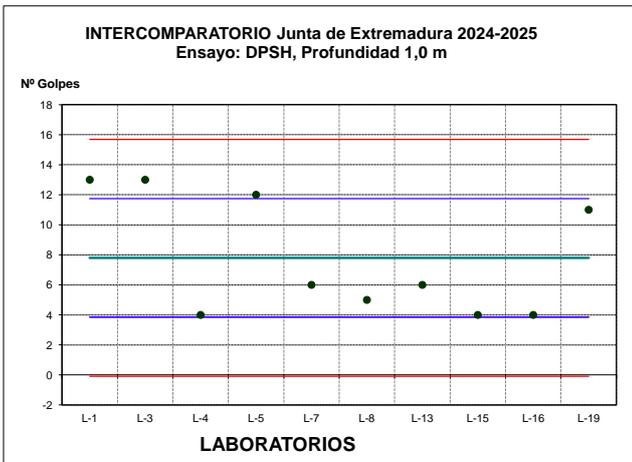
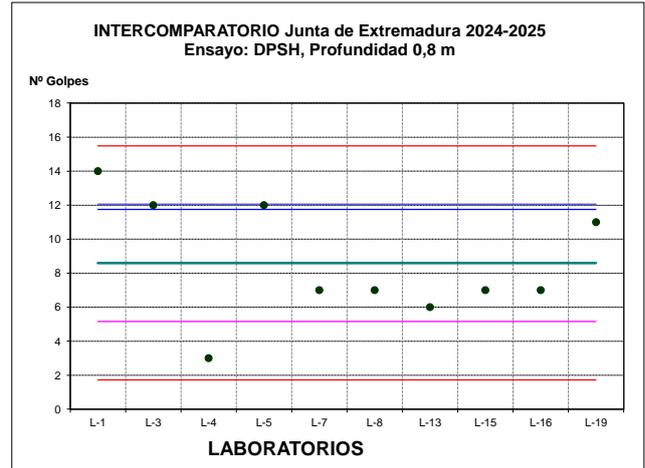
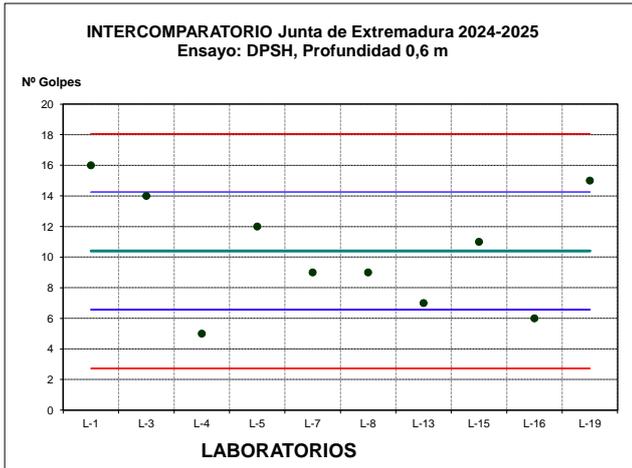
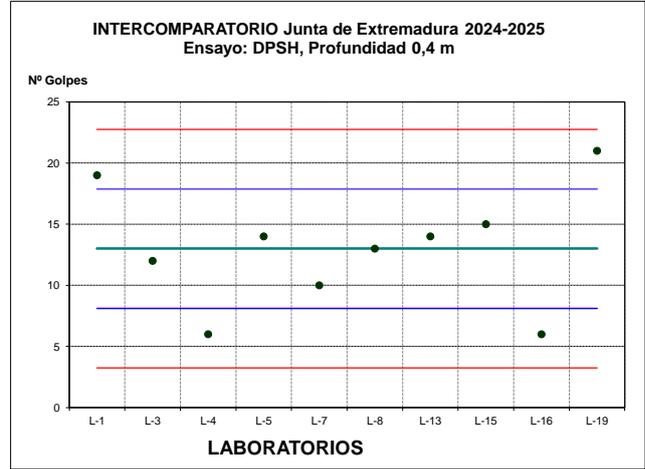
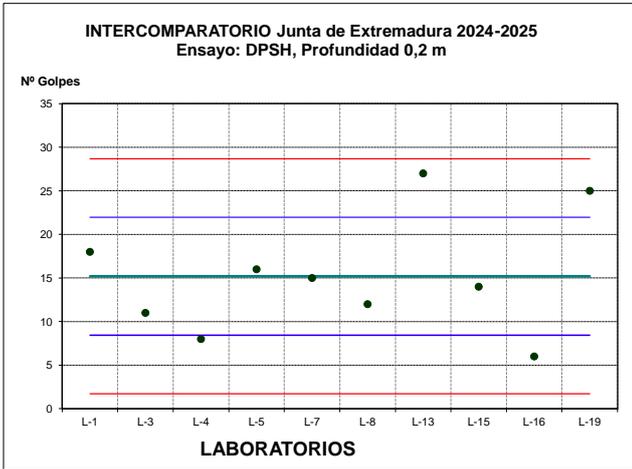
GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA

Identificación del informe: Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025

Gráfica para cada profundidad. Ensayo 1



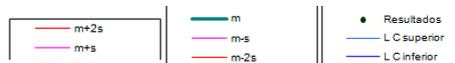
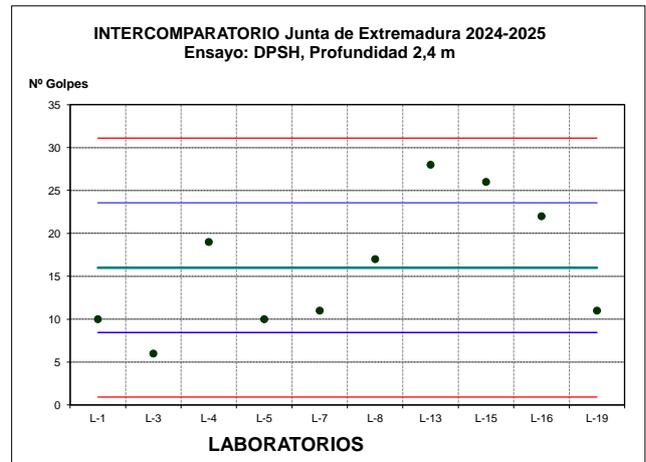
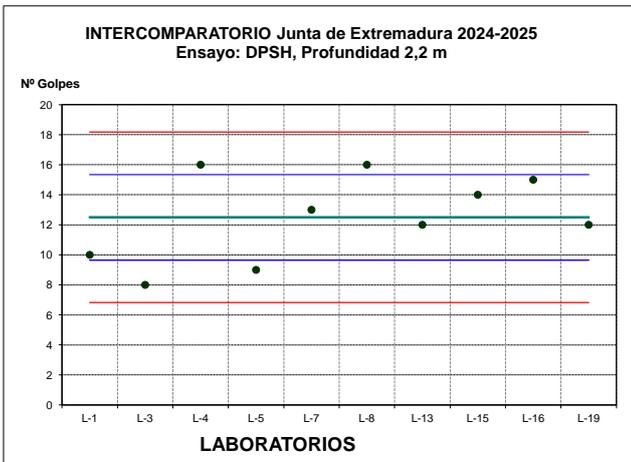
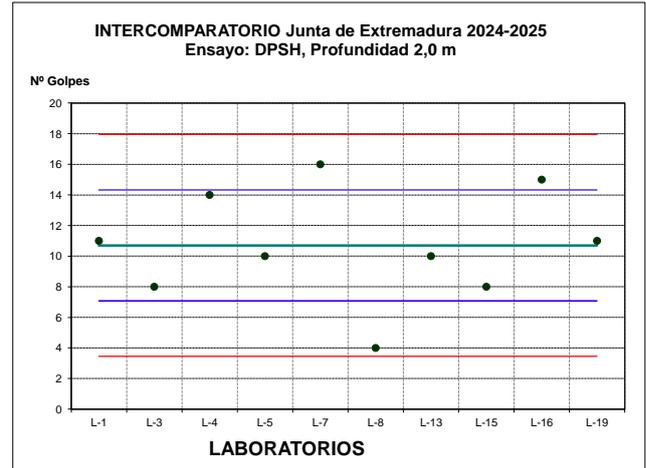
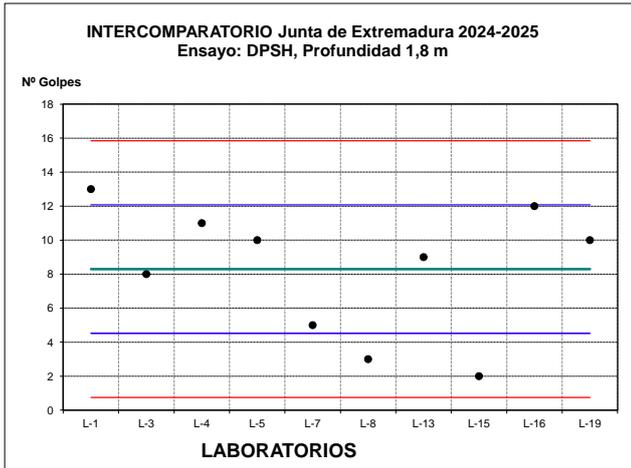
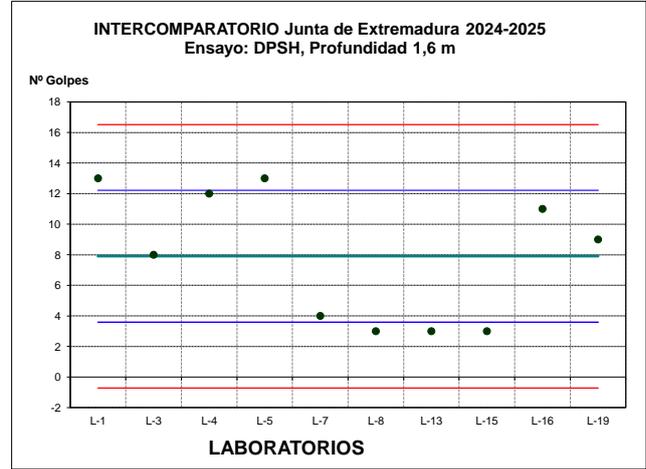
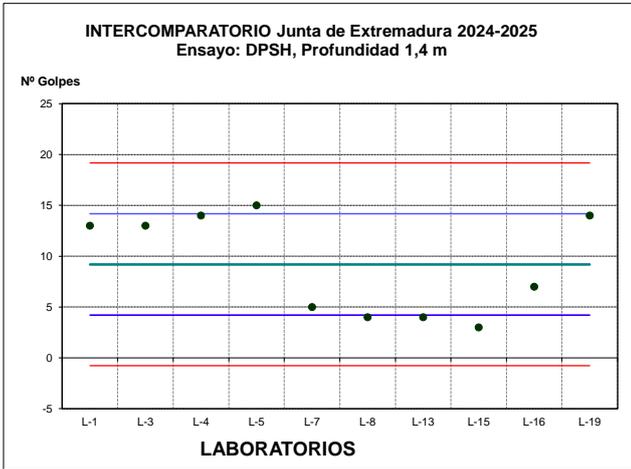
GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA

Identificación del informe: Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025

Gráfica para cada profundidad. Ensayo 1



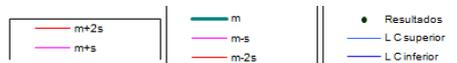
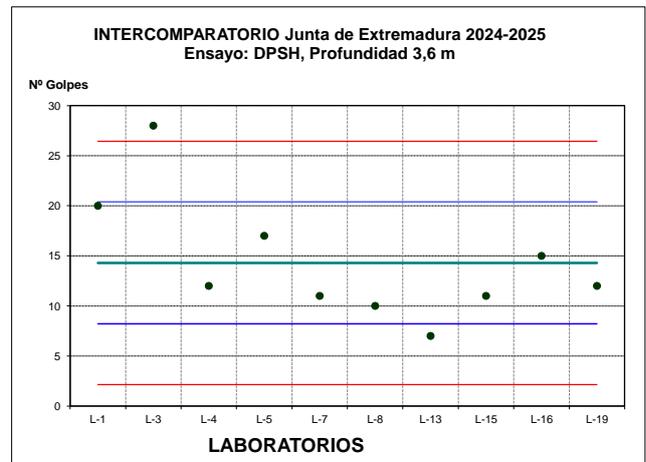
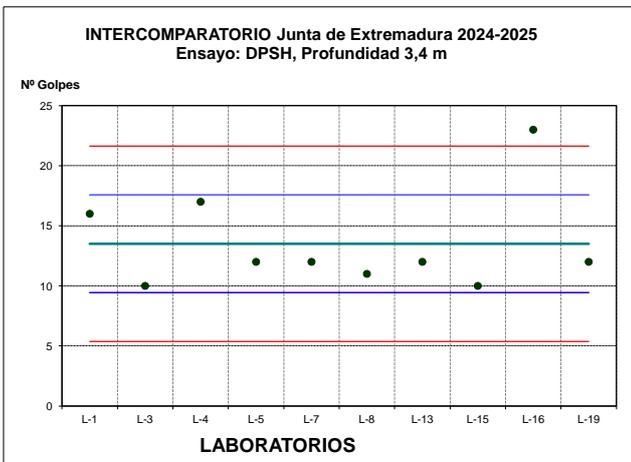
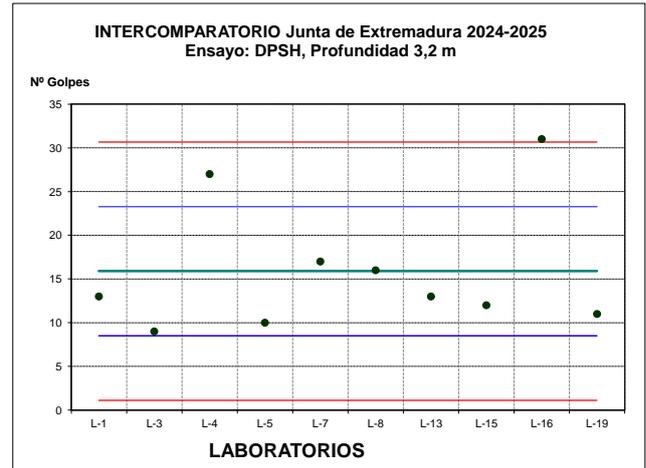
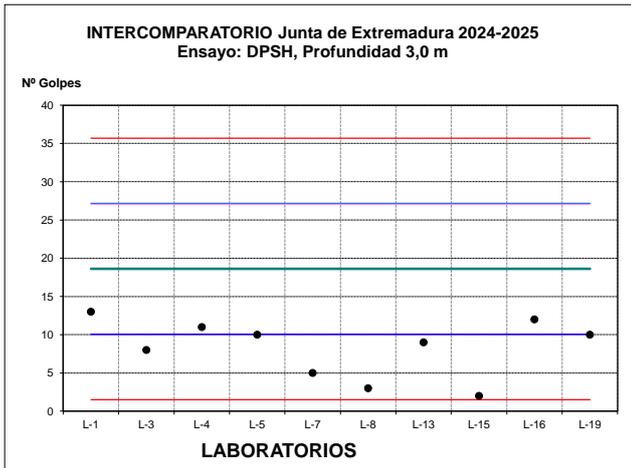
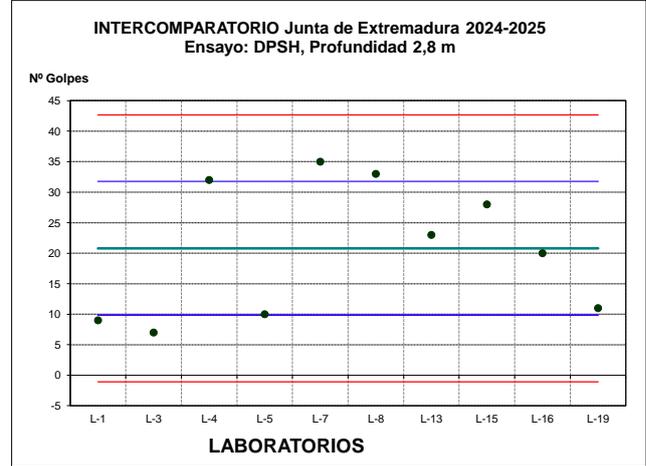
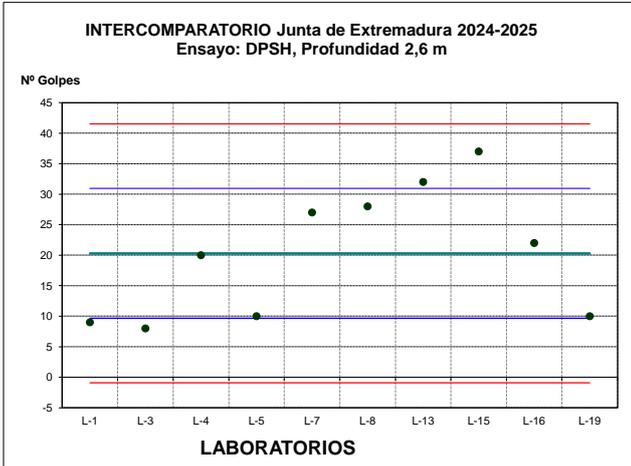
GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA

Identificación del informe: Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025

Gráfica para cada profundidad. Ensayo 1



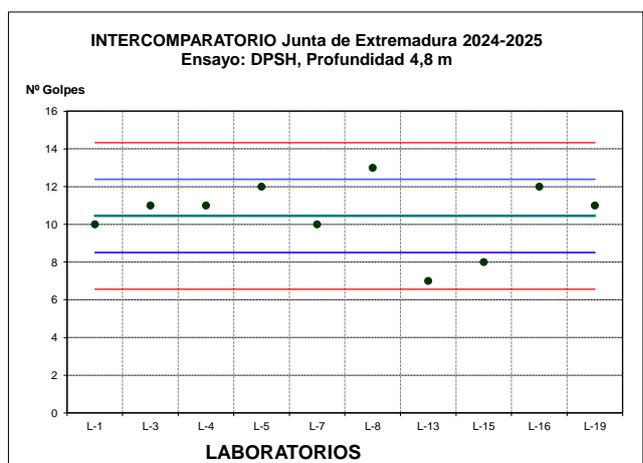
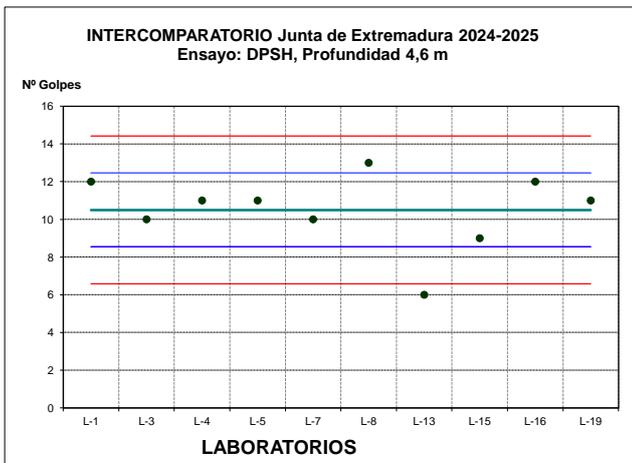
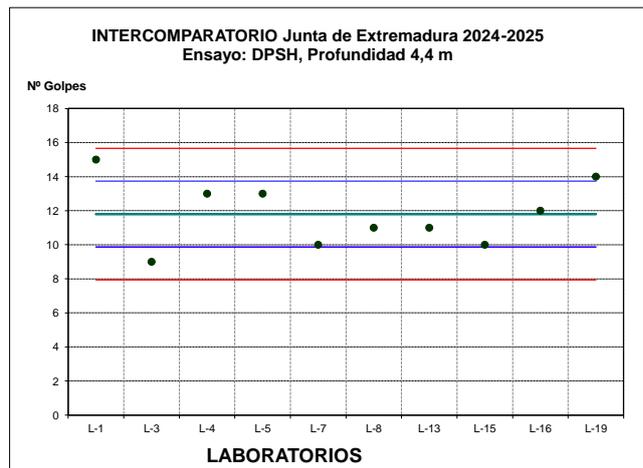
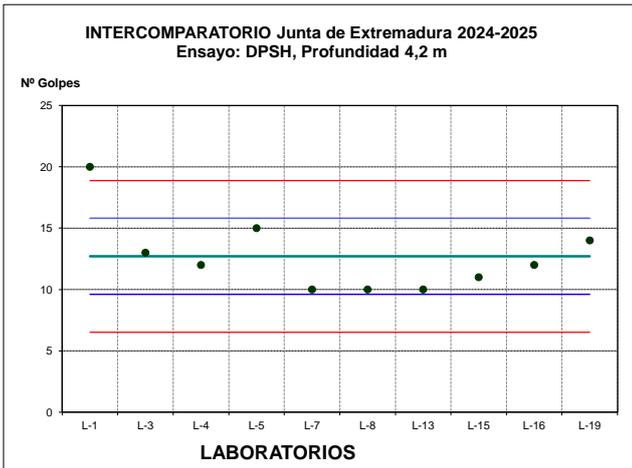
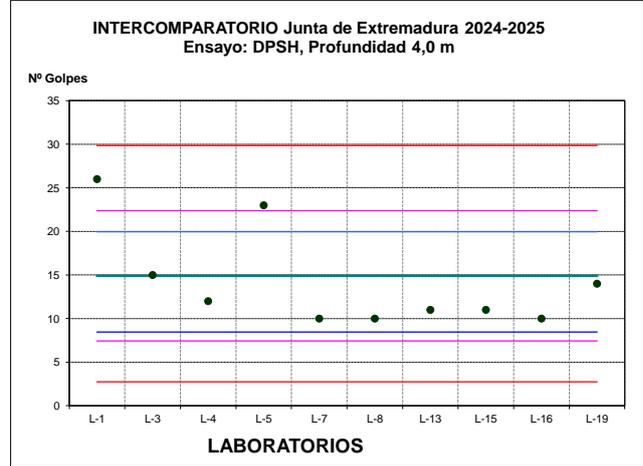
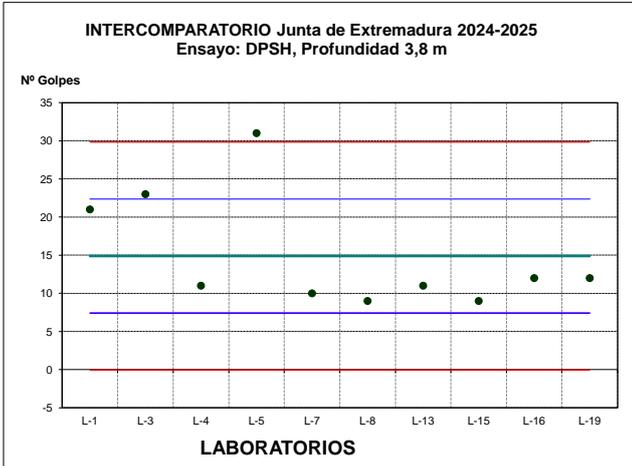
GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA

Identificación del informe: Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025

Gráfica para cada profundidad. Ensayo 1



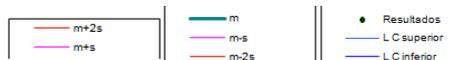
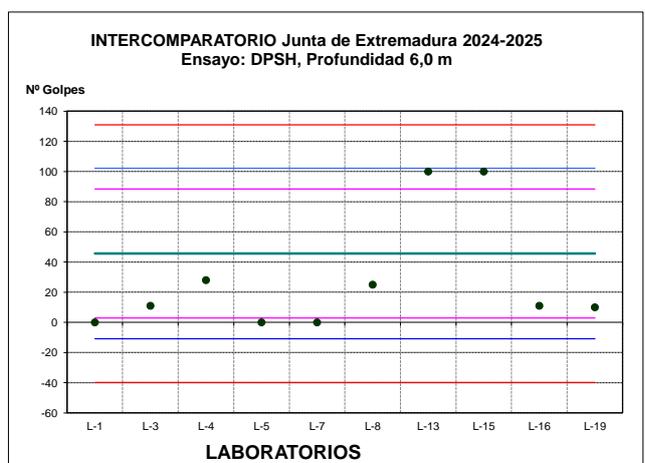
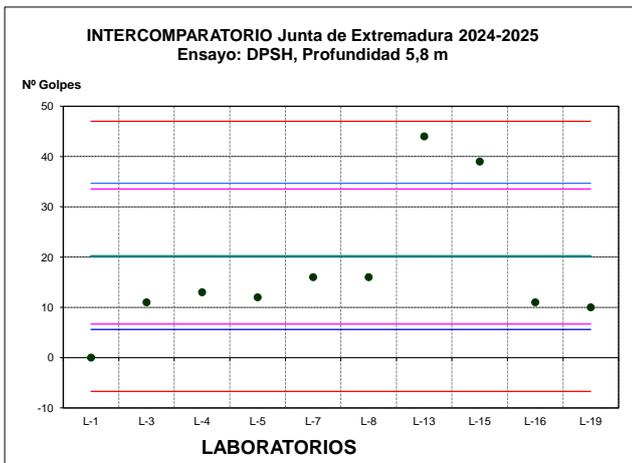
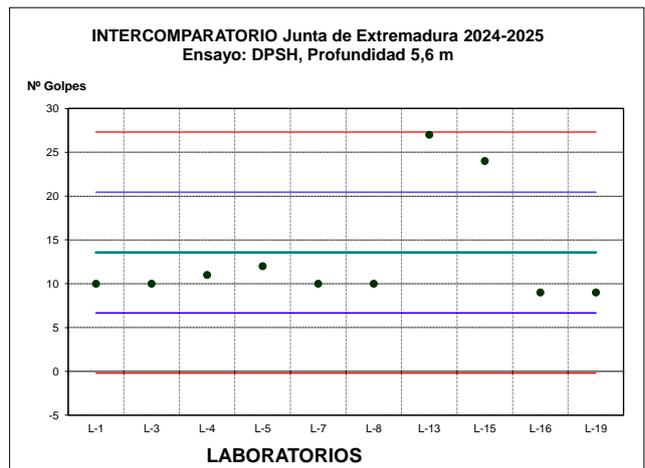
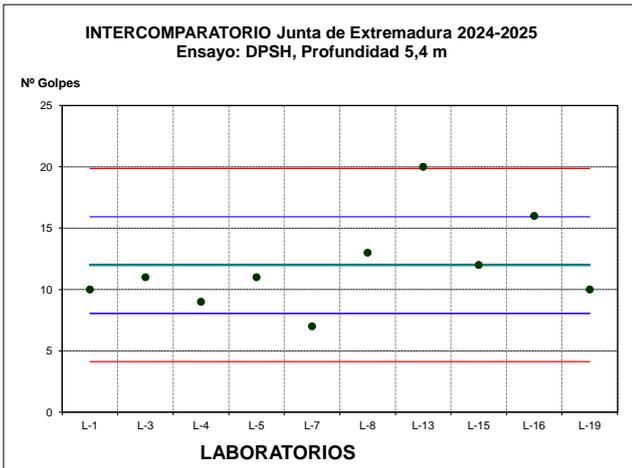
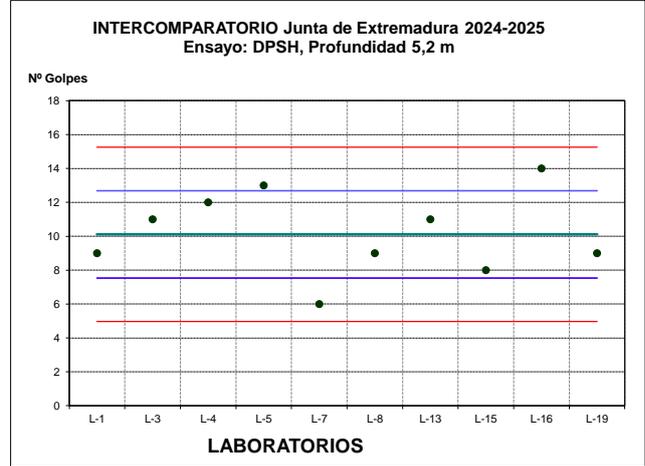
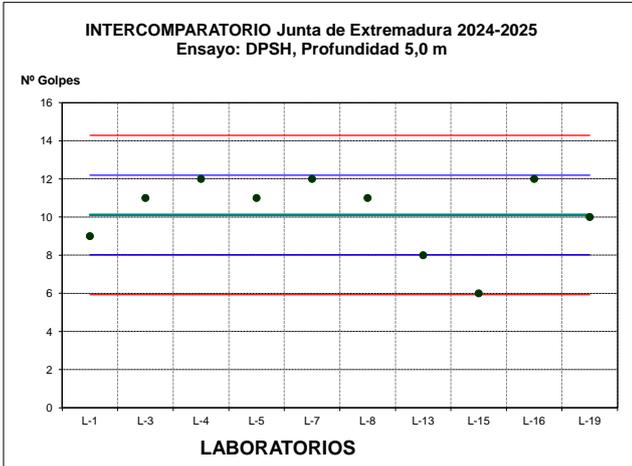
**GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
 A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
 A.4 SUELOS
 A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
 MUESTRA SUELO (in situ)**

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: **UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA**

Identificación del informe: **Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025**

Gráfica para cada profundidad. Ensayo 1



GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: **UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA**

Identificación del informe: **Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025**

Resultados de Ensayo

| LABORATORIO | ENSAYO 1: Nº Golpes a profundidad (m): | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
| | 0,2 m | Z-Score | 0,4 m | Z-Score | 0,6 m | Z-Score | 0,8 m | Z-Score | 1,0 m | Z-Score | 1,2 m | Z-Score | 1,4 m | Z-Score |
| L-1 | 18 | 0,4 | 19 | 1,2 | 16 | 1,5 | 14 | 1,6 | 13 | 1,3 | 12 | 0,7 | 13 | 0,8 |
| L-3 | 11 | -0,6 | 12 | -0,2 | 14 | 0,9 | 12 | 1,0 | 13 | 1,3 | 12 | 0,7 | 13 | 0,8 |
| L-4 | 8 | -1,1 | 6 | -1,4 | 5 | -1,4 | 3 | -1,6 | 4 | -1,0 | 10 | 0,3 | 14 | 1,0 |
| L-5 | 16 | 0,1 | 14 | 0,2 | 12 | 0,4 | 12 | 1,0 | 12 | 1,1 | 17 | 1,7 | 15 | 1,2 |
| L-7 | 15 | 0,0 | 10 | -0,6 | 9 | -0,4 | 7 | -0,5 | 6 | -0,5 | 5 | -0,7 | 5 | -0,8 |
| L-8 | 12 | -0,5 | 13 | 0,0 | 9 | -0,4 | 7 | -0,5 | 5 | -0,7 | 5 | -0,7 | 4 | -1,0 |
| L-13 | 27 | 1,7 | 14 | 0,2 | 7 | -0,9 | 6 | -0,8 | 6 | -0,5 | 4 | -0,9 | 4 | -1,0 |
| L-15 | 14 | -0,2 | 15 | 0,4 | 11 | 0,2 | 7 | -0,5 | 4 | -1,0 | 3 | -1,1 | 3 | -1,2 |
| L-16 | 6 | -1,4 | 6 | -1,4 | 6 | -1,1 | 7 | -0,5 | 4 | -1,0 | 4 | -0,9 | 7 | -0,4 |
| L-19 | 25 | 1,5 | 21 | 1,6 | 15 | 1,2 | 11 | 0,7 | 11 | 0,8 | 14 | 1,1 | 14 | 1,0 |

Tratamiento de los Resultados de Ensayo

| | | | | | | | |
|-------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Media "x" | 15,200 | 13,000 | 10,400 | 8,600 | 7,800 | 8,600 | 9,200 |
| Desviación estandar "s" | 6,746 | 4,876 | 3,836 | 3,438 | 3,938 | 4,993 | 4,984 |

Resultados de Ensayo

| LABORATORIO | ENSAYO ZONA 1: Nº Golpes a profundidad (m): | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
| | 1,6 m | Z-Score | 1,8 m | Z-Score | 2,0 m | Z-Score | 2,2 m | Z-Score | 2,4 m | Z-Score | 2,6 m | Z-Score | 2,8 m | Z-Score |
| L-1 | 13 | 1,2 | 13 | 1,2 | 11 | 0,1 | 10 | -0,9 | 10 | -0,8 | 9 | -1,1 | 9 | -1,1 |
| L-3 | 8 | 0,0 | 8 | -0,1 | 8 | -0,7 | 8 | -1,6 | 6 | -1,3 | 8 | -1,2 | 7 | -1,3 |
| L-4 | 12 | 1,0 | 11 | 0,7 | 14 | 0,9 | 16 | 1,2 | 19 | 0,4 | 20 | 0,0 | 32 | 1,0 |
| L-5 | 13 | 1,2 | 10 | 0,5 | 10 | -0,2 | 9 | -1,2 | 10 | -0,8 | 10 | -1,0 | 10 | -1,0 |
| L-7 | 4 | -0,9 | 5 | -0,9 | 16 | 1,5 | 13 | 0,2 | 11 | -0,7 | 27 | 0,6 | 35 | 1,3 |
| L-8 | 3 | -1,1 | 3 | -1,4 | 4 | -1,8 | 16 | 1,2 | 17 | 0,1 | 28 | 0,7 | 33 | 1,1 |
| L-13 | 3 | -1,1 | 9 | 0,2 | 10 | -0,2 | 12 | -0,2 | 28 | 1,6 | 32 | 1,1 | 23 | 0,2 |
| L-15 | 3 | -1,1 | 2 | -1,7 | 8 | -0,7 | 14 | 0,5 | 26 | 1,3 | 37 | 1,6 | 28 | 0,7 |
| L-16 | 11 | 0,7 | 12 | 1,0 | 15 | 1,2 | 15 | 0,9 | 22 | 0,8 | 22 | 0,2 | 20 | -0,1 |
| L-19 | 9 | 0,3 | 10 | 0,5 | 11 | 0,1 | 12 | -0,2 | 11 | -0,7 | 10 | -1,0 | 11 | -0,9 |

Tratamiento de los Resultados de Ensayo

| | | | | | | | |
|-------------------------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Media "x" | 7,900 | 8,300 | 10,700 | 12,500 | 16,000 | 20,300 | 20,800 |
| Desviación estandar "s" | 4,306 | 3,773 | 3,622 | 2,838 | 7,542 | 10,615 | 10,932 |

Resultados de Ensayo

| LABORATORIO | ENSAYO ZONA 1: Nº Golpes a profundidad (m): | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
| | 3,0 m | Z-Score | 3,2 m | Z-Score | 3,4 m | Z-Score | 3,6 m | Z-Score | 3,8 m | Z-Score | 4,0 m | Z-Score | 4,2 m | Z-Score |
| L-1 | 12 | -0,8 | 13 | -0,4 | 16 | 0,6 | 20 | 0,9 | 21 | 0,8 | 26 | 2,1 | 20 | 2,4 |
| L-3 | 9 | -1,1 | 9 | -0,9 | 10 | -0,9 | 28 | 2,3 | 23 | 1,1 | 15 | 0,1 | 13 | 0,1 |
| L-4 | 33 | 1,7 | 27 | 1,5 | 17 | 0,9 | 12 | -0,4 | 11 | -0,5 | 12 | -0,4 | 12 | -0,2 |
| L-5 | 11 | -0,9 | 10 | -0,8 | 12 | -0,4 | 17 | 0,4 | 31 | 2,2 | 23 | 1,5 | 15 | 0,7 |
| L-7 | 26 | 0,9 | 17 | 0,1 | 12 | -0,4 | 11 | -0,5 | 10 | -0,7 | 10 | -0,7 | 10 | -0,9 |
| L-8 | 24 | 0,6 | 16 | 0,0 | 11 | -0,6 | 10 | -0,7 | 9 | -0,8 | 10 | -0,7 | 10 | -0,9 |
| L-13 | 16 | -0,3 | 13 | -0,4 | 12 | -0,4 | 7 | -1,2 | 11 | -0,5 | 11 | -0,6 | 10 | -0,9 |
| L-15 | 17 | -0,2 | 12 | -0,5 | 10 | -0,9 | 11 | -0,5 | 9 | -0,8 | 11 | -0,6 | 11 | -0,5 |
| L-16 | 28 | 1,1 | 31 | 2,0 | 23 | 2,3 | 15 | 0,1 | 12 | -0,4 | 10 | -0,7 | 12 | -0,2 |
| L-19 | 10 | -1,0 | 11 | -0,7 | 12 | -0,4 | 12 | -0,4 | 12 | -0,4 | 14 | 0,0 | 14 | 0,4 |

Tratamiento de los Resultados de Ensayo

| | | | | | | | |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Media "x" | 18,600 | 15,900 | 13,500 | 14,300 | 14,900 | 14,200 | 12,700 |
| Desviación estandar "s" | 8,540 | 7,385 | 4,062 | 6,075 | 7,475 | 5,731 | 3,093 |

**GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)**

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: **UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA**

Identificación del informe: **Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025**

Resultados de Ensayo

| LABORATORIO | ENSAYO 1: Nº Golpes a profundidad (m): | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
| | 4,4 m | Z-Score | 4,6 m | Z-Score | 4,8 m | Z-Score | 5,0 m | Z-Score | 5,2 m | Z-Score | 5,4 m | Z-Score | 5,6 m | Z-Score |
| L-1 | 15 | 1,7 | 12 | 0,8 | 10 | -0,3 | 9 | -0,6 | 9 | -0,5 | 10 | -0,5 | 10 | -0,5 |
| L-3 | 9 | -1,4 | 10 | -0,3 | 11 | 0,3 | 11 | 0,4 | 11 | 0,3 | 11 | -0,2 | 10 | -0,5 |
| L-4 | 13 | 0,6 | 11 | 0,3 | 11 | 0,3 | 12 | 0,9 | 12 | 0,7 | 9 | -0,8 | 11 | -0,3 |
| L-5 | 13 | 0,6 | 11 | 0,3 | 12 | 0,8 | 11 | 0,4 | 13 | 1,1 | 11 | -0,2 | 12 | -0,2 |
| L-7 | 10 | -0,9 | 10 | -0,3 | 10 | -0,3 | 12 | 0,9 | 6 | -1,7 | 7 | -1,3 | 10 | -0,5 |
| L-8 | 11 | -0,4 | 13 | 1,3 | 13 | 1,4 | 11 | 0,4 | 9 | -0,5 | 13 | 0,3 | 10 | -0,5 |
| L-13 | 11 | -0,4 | 6 | -2,3 | 7 | -1,9 | 8 | -1,1 | 11 | 0,3 | 20 | 2,2 | 27 | 2,1 |
| L-15 | 10 | -0,9 | 9 | -0,8 | 8 | -1,4 | 6 | -2,1 | 8 | -0,9 | 12 | 0,0 | 24 | 1,6 |
| L-16 | 12 | 0,1 | 12 | 0,8 | 12 | 0,8 | 12 | 0,9 | 14 | 1,6 | 16 | 1,1 | 9 | -0,6 |
| L-19 | 14 | 1,1 | 11 | 0,3 | 11 | 0,3 | 10 | -0,1 | 9 | -0,5 | 10 | -0,5 | 9 | -0,6 |

Tratamiento de los Resultados de Ensayo

| | | | | | | | |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Media "x" | 11,800 | 10,500 | 10,500 | 10,200 | 10,200 | 11,900 | 13,200 |
| Desviación estandar "s" | 1,932 | 1,958 | 1,841 | 1,989 | 2,440 | 3,725 | 6,579 |

Resultados de Ensayo

| LABORATORIO | ENSAYO ZONA 1: Nº Golpes a prof. (m): | | | |
|-------------|---------------------------------------|---------|-------|---------|
| | 5,8 m | Z-Score | 6,0 m | Z-Score |
| L-1 | | | | |
| L-3 | 11 | -0,6 | 11 | -0,7 |
| L-4 | 13 | -0,5 | 28 | -0,3 |
| L-5 | 12 | -0,6 | | |
| L-7 | 16 | -0,2 | | |
| L-8 | 16 | -0,2 | 25 | -0,4 |
| L-13 | 44 | 1,9 | 100 | 1,4 |
| L-15 | 39 | 1,5 | 100 | 1,4 |
| L-16 | 11 | -0,6 | 11 | -0,7 |
| L-19 | 10 | -0,7 | 10 | -0,7 |

Tratamiento de los Resultados de Ensayo

| | | |
|-------------------------|--------|--------|
| Media "x" | 19,111 | 40,714 |
| Desviación estandar "s" | 12,927 | 41,125 |

GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

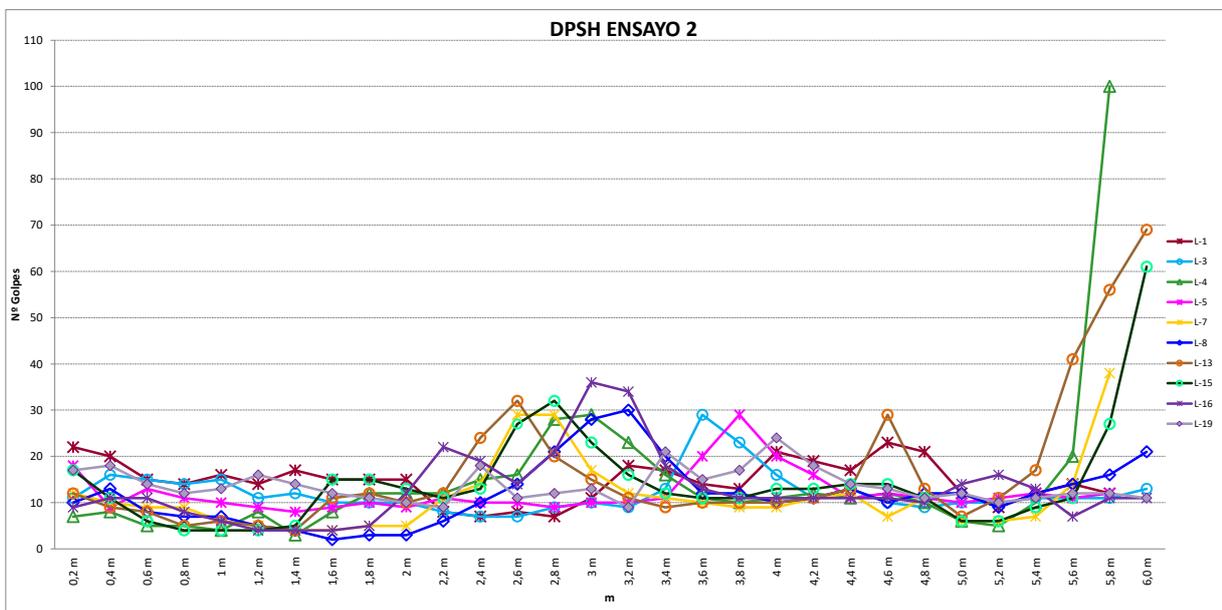
CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: **UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA**

Identificación del informe: **Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025**

Resultados de Ensayo

| ENSAYO ZONA 1: Nº Golpes a profundidad (m): | LABORATORIOS SEGUNDO ENSAYO | | | | | | | | | |
|---|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|
| | L-1 | L-3 | L-4 | L-5 | L-7 | L-8 | L-13 | L-15 | L-16 | L-19 |
| | Nº Golpes | | | | | | | | | |
| 0,2 m | 22 | 11 | 7 | 18 | 12 | 10 | 12 | 17 | 9 | 17 |
| 0,4 m | 20 | 16 | 8 | 9 | 10 | 13 | 9 | 11 | 11 | 18 |
| 0,6 m | 15 | 15 | 5 | 13 | 9 | 8 | 8 | 6 | 11 | 14 |
| 0,8 m | 14 | 14 | 5 | 11 | 9 | 7 | 5 | 4 | 8 | 12 |
| 1 m | 16 | 15 | 4 | 10 | 6 | 7 | 6 | 4 | 6 | 13 |
| 1,2 m | 14 | 11 | 8 | 9 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 16 |
| 1,4 m | 17 | 12 | 3 | 8 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 14 |
| 1,6 m | 15 | 10 | 8 | 9 | 4 | 2 | 11 | 15 | 4 | 12 |
| 1,8 m | 15 | 10 | 12 | 10 | 5 | 3 | 12 | 15 | 5 | 11 |
| 2 m | 15 | 10 | 12 | 9 | 5 | 3 | 10 | 13 | 12 | 10 |
| 2,2 m | 8 | 8 | 12 | 11 | 11 | 6 | 12 | 11 | 22 | 9 |
| 2,4 m | 7 | 7 | 15 | 10 | 14 | 10 | 24 | 13 | 19 | 18 |
| 2,6 m | 8 | 7 | 16 | 10 | 29 | 14 | 32 | 27 | 14 | 11 |
| 2,8 m | 7 | 9 | 28 | 9 | 29 | 21 | 20 | 32 | 21 | 12 |
| 3 m | 11 | 10 | 29 | 10 | 17 | 28 | 15 | 23 | 36 | 13 |
| 3,2 m | 18 | 9 | 23 | 10 | 12 | 30 | 11 | 16 | 34 | 9 |
| 3,4 m | 17 | 13 | 16 | 11 | 11 | 20 | 9 | 12 | 18 | 21 |
| 3,6 m | 14 | 29 | 11 | 20 | 10 | 12 | 10 | 11 | 13 | 15 |
| 3,8 m | 13 | 23 | 10 | 29 | 9 | 12 | 10 | 11 | 11 | 17 |
| 4 m | 21 | 16 | 11 | 20 | 9 | 10 | 10 | 13 | 11 | 24 |
| 4,2 m | 19 | 11 | 12 | 16 | 11 | 11 | 11 | 13 | 11 | 18 |
| 4,4 m | 17 | 13 | 11 | 11 | 12 | 13 | 13 | 14 | 11 | 14 |
| 4,6 m | 23 | 10 | 12 | 12 | 7 | 10 | 29 | 14 | 11 | 13 |
| 4,8 m | 21 | 9 | 10 | 11 | 11 | 12 | 13 | 11 | 10 | 11 |
| 5,0 m | 12 | 10 | 6 | 10 | 6 | 12 | 7 | 6 | 14 | 12 |
| 5,2 m | 9 | 10 | 5 | 11 | 6 | 9 | 11 | 6 | 16 | 10 |
| 5,4 m | 12 | 11 | 10 | 12 | 7 | 12 | 17 | 9 | 13 | 11 |
| 5,6 m | 14 | 11 | 20 | 11 | 14 | 14 | 41 | 11 | 7 | 12 |
| 5,8 m | 12 | 11 | 100 | 12 | 38 | 16 | 56 | 27 | 11 | 12 |
| 6,0 m | | 13 | | | | 21 | 69 | 61 | 11 | 11 |



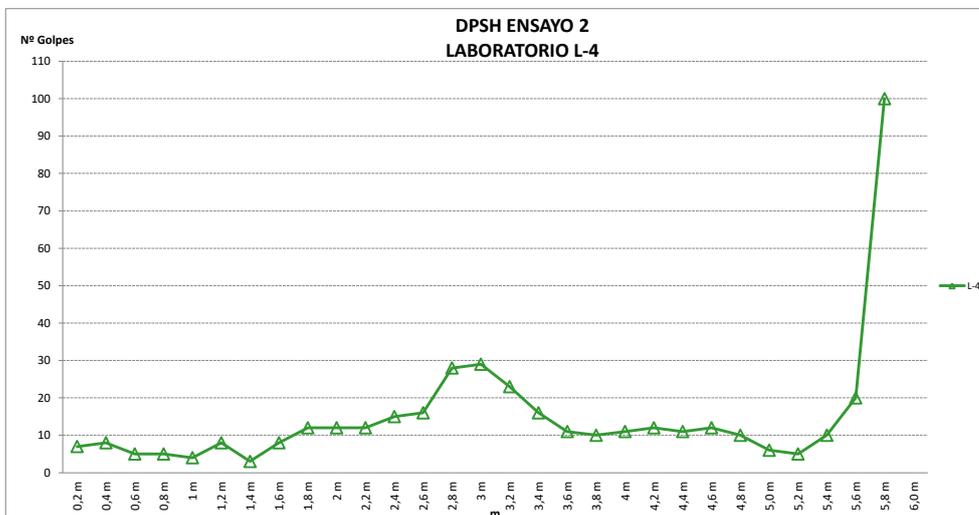
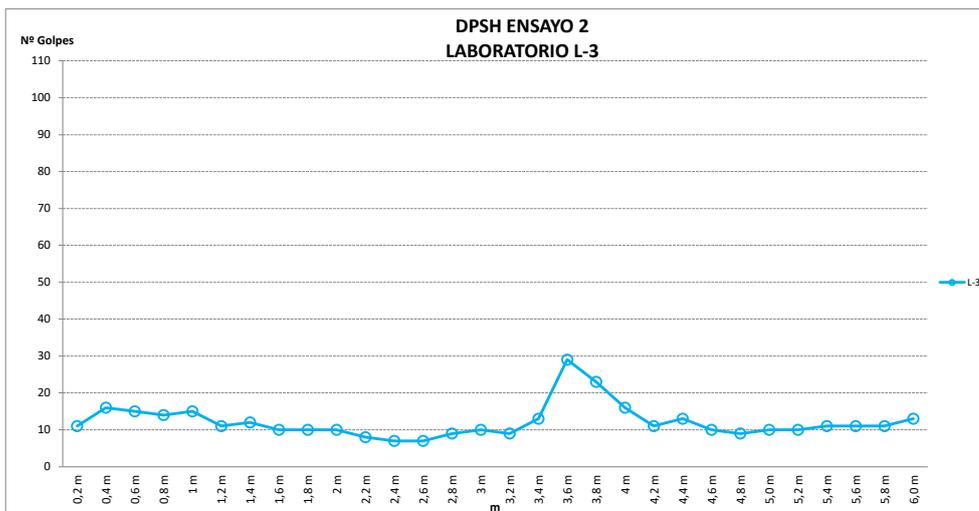
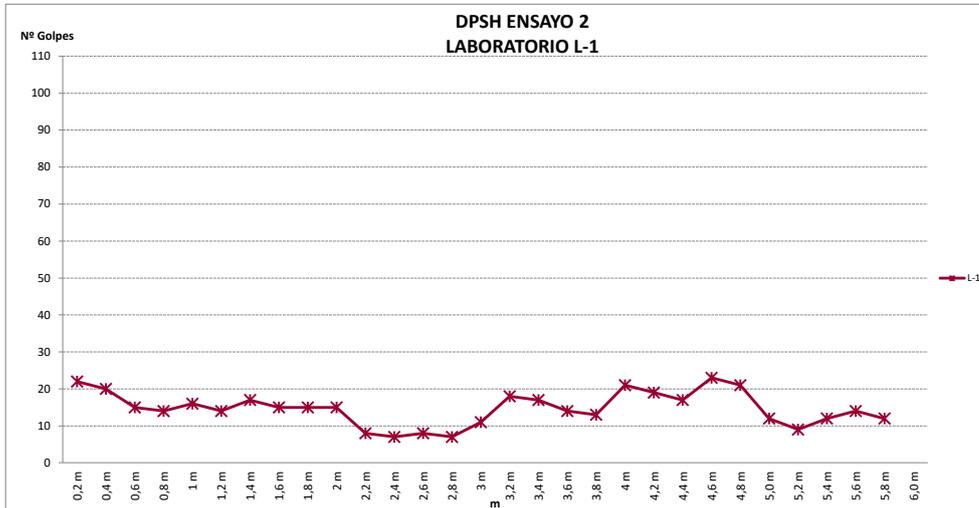
GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: **UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA**

Identificación del informe: **Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025**

Gráfica de cada laboratorio. Ensayo 2



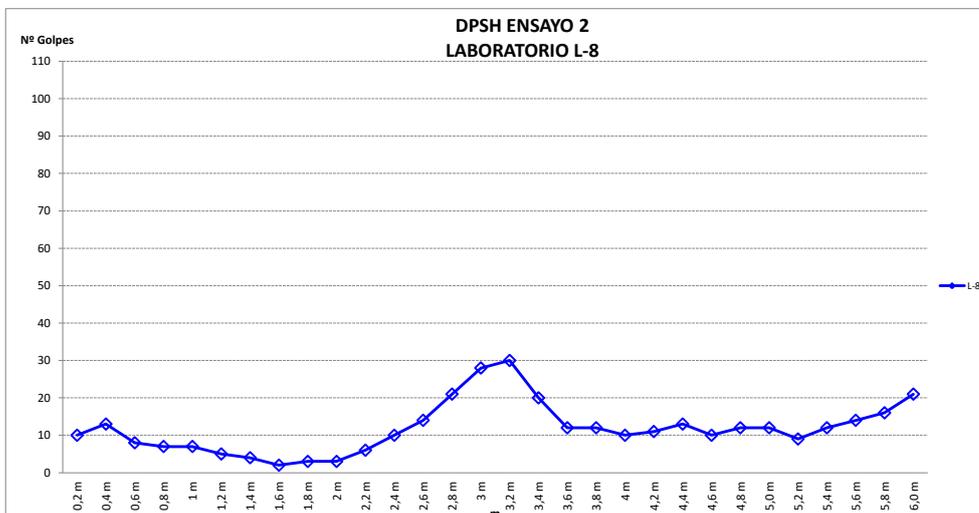
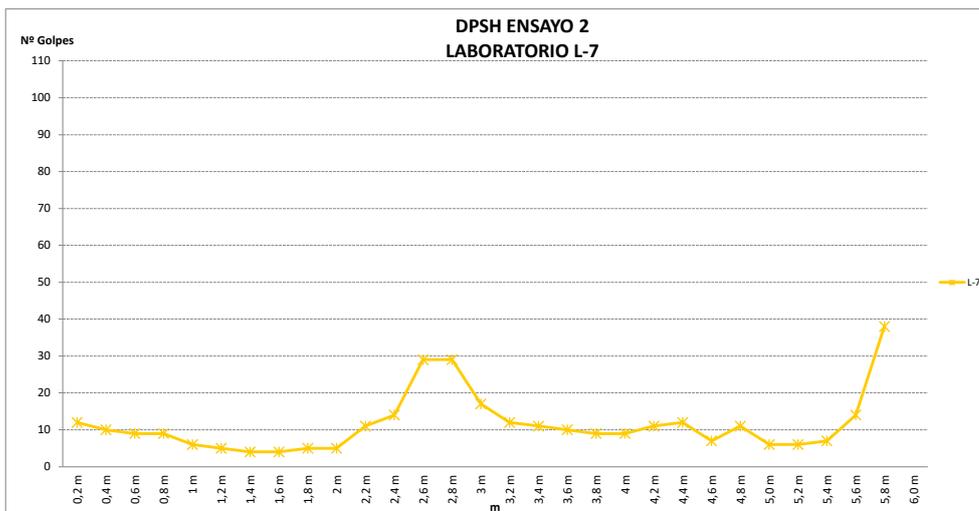
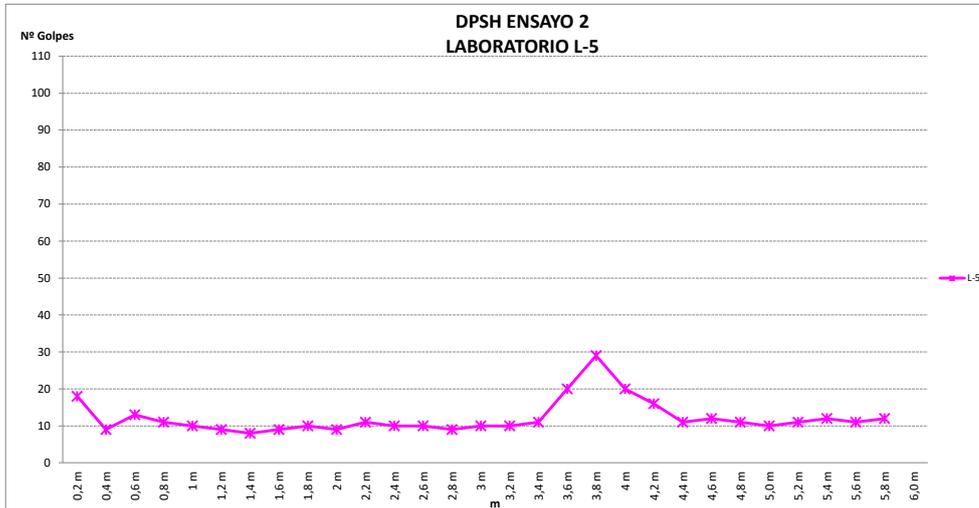
GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: **UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA**

Identificación del informe: **Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025**

Gráfica de cada laboratorio. Ensayo 2



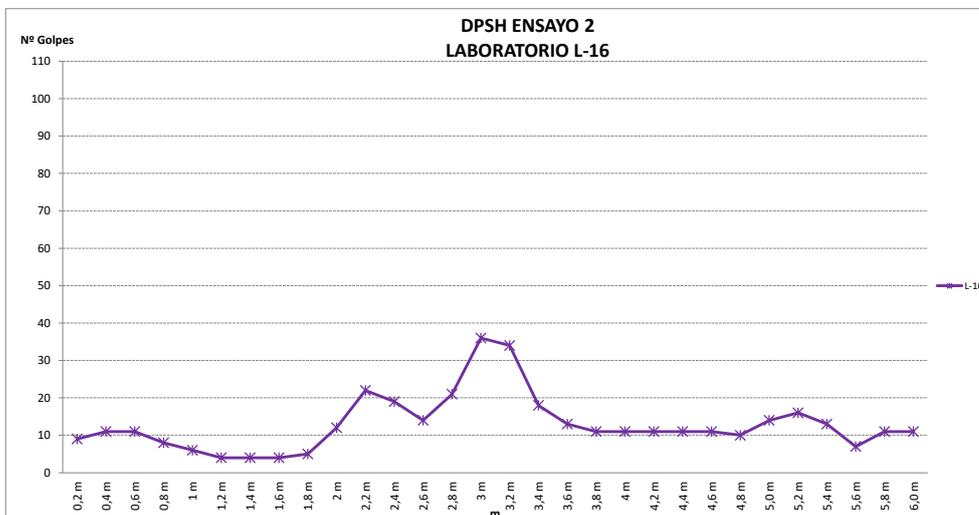
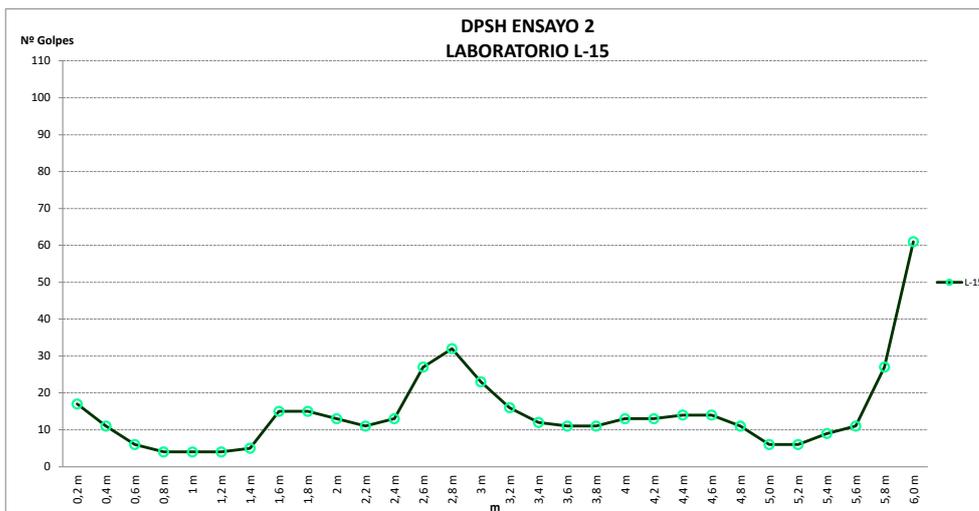
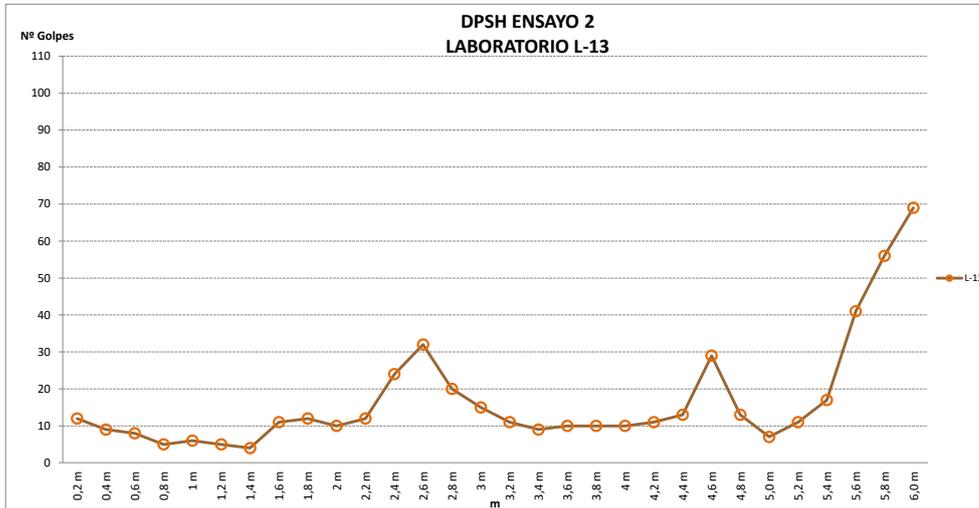
GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: **UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA**

Identificación del informe: **Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025**

Gráfica de cada laboratorio. Ensayo 2



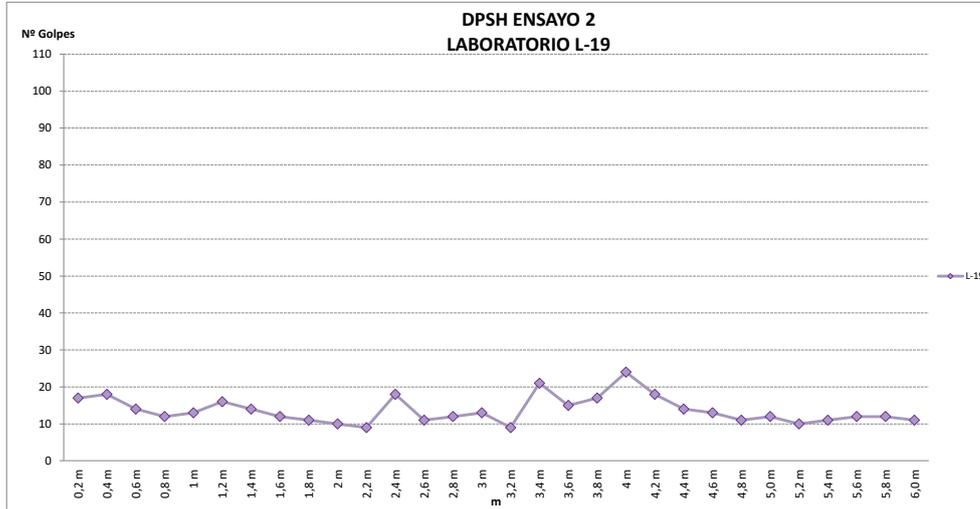
GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA

Identificación del informe: Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025

Gráfica de cada laboratorio. Ensayo 2



**GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)**

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: **UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA**

Identificación del informe: **Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025**

Resultados de Ensayo

| LABORATORIO | ENSAYO 2: Nº Golpes a profundidad (m): | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 1,6 | 1,8 | 2,0 | 2,2 | 2,4 | 2,6 | 2,8 | 3,0 | 3,2 | 3,4 | 3,6 | 3,8 | 4,0 |
| | Nº Golpes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| L-1 | 22 | 20 | 15 | 14 | 16 | 14 | 17 | 15 | 15 | 15 | 8 | 7 | 8 | 7 | 11 | 18 | 17 | 14 | 13 | 21 |
| L-3 | 11 | 16 | 15 | 14 | 15 | 11 | 12 | 10 | 10 | 10 | 8 | 7 | 7 | 9 | 10 | 9 | 13 | 29 | 23 | 16 |
| L-4 | 7 | 8 | 5 | 5 | 4 | 8 | 3 | 8 | 12 | 12 | 12 | 15 | 16 | 28 | 29 | 23 | 16 | 11 | 10 | 11 |
| L-5 | 18 | 9 | 13 | 11 | 10 | 9 | 8 | 9 | 10 | 9 | 11 | 10 | 10 | 9 | 10 | 10 | 11 | 20 | 29 | 20 |
| L-7 | 12 | 10 | 9 | 9 | 6 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 11 | 14 | 29 | 29 | 17 | 12 | 11 | 10 | 9 | 9 |
| L-8 | 10 | 13 | 8 | 7 | 7 | 5 | 4 | 2 | 3 | 3 | 6 | 10 | 14 | 21 | 28 | 30 | 20 | 12 | 12 | 10 |
| L-13 | 12 | 9 | 8 | 5 | 6 | 5 | 4 | 11 | 12 | 10 | 12 | 24 | 32 | 20 | 15 | 11 | 9 | 10 | 10 | 10 |
| L-15 | 17 | 11 | 6 | 4 | 4 | 4 | 5 | 15 | 15 | 13 | 11 | 13 | 27 | 32 | 23 | 16 | 12 | 11 | 11 | 13 |
| L-16 | 9 | 11 | 11 | 8 | 6 | 4 | 4 | 4 | 5 | 12 | 22 | 19 | 14 | 21 | 36 | 34 | 18 | 13 | 11 | 11 |
| L-19 | 17 | 18 | 14 | 12 | 13 | 16 | 14 | 12 | 11 | 10 | 9 | 18 | 11 | 12 | 13 | 9 | 21 | 15 | 17 | 24 |

Tratamiento de los Resultados de Ensayo

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Media "x" | 13,500 | 12,500 | 10,400 | 8,900 | 8,700 | 8,100 | 7,500 | 9,000 | 9,800 | 9,900 | 11,000 | 13,700 | 16,800 | 18,800 | 19,200 | 17,200 | 14,800 | 14,500 | 14,500 | 14,500 |
| Mediana "M" | 12,000 | 11,000 | 10,000 | 8,500 | 6,500 | 6,500 | 4,500 | 9,500 | 10,500 | 10,000 | 11,000 | 13,500 | 14,000 | 20,500 | 16,000 | 14,000 | 14,500 | 12,500 | 11,500 | 12,000 |
| Rango "R" | 15,000 | 12,000 | 10,000 | 10,000 | 12,000 | 12,000 | 14,000 | 13,000 | 12,000 | 12,000 | 16,000 | 17,000 | 25,000 | 25,000 | 26,000 | 25,000 | 12,000 | 19,000 | 20,000 | 15,000 |
| Desviación promedio "d" | 4,000 | 3,400 | 3,200 | 3,100 | 3,840 | 3,520 | 4,200 | 3,600 | 3,280 | 2,540 | 2,600 | 4,300 | 7,520 | 7,640 | 7,840 | 7,240 | 3,600 | 4,100 | 5,100 | 4,600 |
| Desv. relativa promedio (ppm) | 296,3 | 272,0 | 307,7 | 348,3 | 441,4 | 434,6 | 560,0 | 400,0 | 334,7 | 256,6 | 236,4 | 313,9 | 447,6 | 406,4 | 408,3 | 420,9 | 243,2 | 282,8 | 351,7 | 317,2 |
| Desviación estandar "s" | 4,743 | 4,143 | 3,718 | 3,725 | 4,498 | 4,332 | 5,039 | 4,546 | 4,185 | 3,604 | 4,346 | 5,498 | 9,151 | 9,138 | 9,235 | 9,028 | 4,158 | 5,911 | 6,604 | 5,401 |
| Coficiente de variación "v" % | 35,136 | 33,146 | 35,748 | 41,857 | 51,703 | 53,482 | 67,183 | 50,512 | 42,700 | 36,404 | 39,510 | 40,135 | 54,468 | 48,609 | 48,100 | 52,490 | 28,095 | 40,768 | 45,544 | 37,246 |
| Varianza "s^2" | 22,500 | 17,167 | 13,822 | 13,878 | 20,233 | 18,767 | 25,389 | 20,667 | 17,511 | 12,989 | 18,889 | 30,233 | 83,733 | 83,511 | 85,289 | 81,511 | 17,289 | 34,944 | 43,611 | 29,167 |

Valores de t Para Probabilidad = 99,5%:

| n (nº resultados) | t | n (nº resultados) | t | n (nº resultados) | t | n (nº resultados) | t |
|-------------------|--------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|
| 1 | 63,657 | 11 | 3,106 | 21 | 2,831 | 40 | 2,704 |
| 2 | 9,925 | 12 | 3,055 | 22 | 2,819 | 60 | 2,660 |
| 3 | 5,541 | 13 | 3,012 | 23 | 2,807 | 120 | 2,617 |
| 4 | 4,604 | 14 | 2,977 | 24 | 2,797 | Infinito | 2,576 |
| 5 | 4,032 | 15 | 2,947 | 25 | 2,787 | | |
| 6 | 3,707 | 16 | 2,921 | 26 | 2,779 | | |
| 7 | 3,499 | 17 | 2,898 | 27 | 2,771 | | |
| 8 | 3,355 | 18 | 2,898 | 28 | 2,763 | | |
| 9 | 3,250 | 19 | 2,861 | 29 | 2,756 | | |
| 10 | 3,169 | 20 | 2,845 | 30 | 2,75 | | |

Para Probabilidad 99,5% y

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| n = | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| t = | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 |

Cálculos de los Límites de Confianza Superior e Inferior

$$\mu = \bar{x} \pm \frac{t \times s}{\sqrt{n}}$$

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Límites de Confianza Superior | 18,25 | 16,65 | 14,13 | 12,63 | 13,21 | 12,44 | 12,55 | 13,56 | 13,99 | 13,51 | 15,36 | 19,21 | 25,97 | 27,96 | 28,45 | 26,25 | 18,97 | 20,42 | 21,12 | 19,91 |
| Límites de Confianza Inferior | 8,75 | 8,35 | 6,67 | 5,17 | 4,19 | 3,76 | 2,45 | 4,44 | 5,61 | 6,29 | 6,64 | 8,19 | 7,63 | 9,64 | 9,95 | 8,15 | 10,63 | 8,58 | 7,88 | 9,09 |

Límites de Control

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| x+2s | 22,99 | 20,79 | 17,84 | 16,35 | 17,70 | 16,76 | 17,58 | 18,09 | 18,17 | 17,11 | 19,69 | 24,70 | 35,10 | 37,08 | 37,67 | 35,26 | 23,12 | 26,32 | 27,71 | 25,30 |
| x+s | 18,24 | 16,64 | 14,12 | 12,63 | 13,20 | 12,43 | 12,54 | 13,55 | 13,98 | 13,50 | 15,35 | 19,20 | 25,95 | 27,94 | 28,44 | 26,23 | 18,96 | 20,41 | 21,10 | 19,90 |
| x | 13,50 | 12,50 | 10,40 | 8,90 | 8,70 | 8,10 | 7,50 | 9,00 | 9,80 | 9,90 | 11,00 | 13,70 | 16,80 | 18,80 | 19,20 | 17,20 | 14,80 | 14,50 | 14,50 | 14,50 |
| x-s | 8,76 | 8,36 | 6,68 | 5,17 | 4,20 | 3,77 | 2,46 | 4,45 | 5,62 | 6,30 | 6,65 | 8,20 | 7,65 | 9,66 | 9,96 | 8,17 | 10,64 | 8,59 | 7,90 | 9,10 |
| x-2s | 4,01 | 4,21 | 2,96 | 1,45 | -0,30 | -0,56 | -2,58 | -0,09 | 1,43 | 2,69 | 2,31 | 2,70 | -1,50 | 0,52 | 0,73 | -0,86 | 6,48 | 2,68 | 1,29 | 3,70 |

OBSERVACIONES:

Se realiza el tratamiento con los resultados de golpeteo de cada laboratorio a cada profundidad.

GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: **UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA**

Identificación del informe: **Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025**

Resultados de Ensayo

| LABORATORIO | ENSAYO 2: Nº Golpes a profundidad (m): | | | | | | | | | |
|-------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 4,2 | 4,4 | 4,6 | 4,8 | 5,0 | 5,2 | 5,4 | 5,6 | 5,8 | 6,0 |
| | Nº Golpes | | | | | | | | | |
| L-1 | 19 | 17 | 23 | 21 | 12 | 9 | 12 | 14 | 12 | |
| L-3 | 11 | 13 | 10 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 11 | 13 |
| L-4 | 12 | 11 | 12 | 10 | 6 | 5 | 10 | 20 | 100 | |
| L-5 | 16 | 11 | 12 | 11 | 10 | 11 | 12 | 11 | 12 | |
| L-7 | 11 | 12 | 7 | 11 | 6 | 6 | 7 | 14 | 38 | |
| L-8 | 11 | 13 | 10 | 12 | 12 | 9 | 12 | 14 | 16 | 21 |
| L-13 | 11 | 13 | 29 | 13 | 7 | 11 | 17 | 41 | 56 | 69 |
| L-15 | 13 | 14 | 14 | 11 | 6 | 6 | 9 | 11 | 27 | 61 |
| L-16 | 11 | 11 | 11 | 10 | 14 | 16 | 13 | 7 | 11 | 11 |
| L-19 | 18 | 14 | 13 | 11 | 12 | 10 | 11 | 12 | 12 | 11 |

Tratamiento de los Resultados de Ensayo

| | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Media "x" | 13,30 | 12,90 | 14,10 | 12,22 | 9,44 | 9,22 | 11,44 | 16,00 | 34,00 | 34,60 |
| Mediana "M" | 11,50 | 13,00 | 12,00 | 11,00 | 10,00 | 9,00 | 12,00 | 14,00 | 21,50 | 21,00 |
| Rango "R" | 8,00 | 6,00 | 22,00 | 11,00 | 8,00 | 11,00 | 10,00 | 34,00 | 89,00 | 58,00 |
| Desviación promedio "d" | 2,62 | 1,32 | 4,76 | 2,12 | 2,84 | 2,47 | 1,95 | 6,44 | 23,00 | 24,32 |
| Desv. relativa promedio (ppm) | 196,99 | 102,33 | 337,59 | 173,74 | 300,65 | 267,74 | 170,44 | 402,78 | 676,47 | 702,89 |
| Desviación estandar "s" | 3,16 | 1,85 | 6,71 | 3,42 | 3,21 | 3,38 | 2,79 | 10,00 | 31,00 | 28,19 |
| Coficiente de variación "v" % | 23,79 | 14,36 | 47,57 | 27,98 | 33,94 | 36,68 | 24,37 | 62,50 | 91,17 | 81,48 |
| Varianza "s^2" | 10,01 | 3,43 | 44,99 | 11,69 | 10,28 | 11,44 | 7,78 | 100,00 | 960,86 | 794,80 |

Valores de t Para Probabilidad = 99,5%:

| n (nº resultados) | t | n (nº resultados) | t | n (nº resultados) | t | n (nº resultados) | t |
|-------------------|--------|-------------------|-------|-------------------|-------|-------------------|-------|
| 1 | 63,657 | 11 | 3,106 | 21 | 2,831 | 40 | 2,704 |
| 2 | 9,925 | 12 | 3,055 | 22 | 2,819 | 60 | 2,660 |
| 3 | 5,541 | 13 | 3,012 | 23 | 2,807 | 120 | 2,617 |
| 4 | 4,604 | 14 | 2,977 | 24 | 2,797 | Infinito | 2,576 |
| 5 | 4,032 | 15 | 2,947 | 25 | 2,787 | | |
| 6 | 3,707 | 16 | 2,921 | 26 | 2,779 | | |
| 7 | 3,499 | 17 | 2,898 | 27 | 2,771 | | |
| 8 | 3,355 | 18 | 2,898 | 28 | 2,763 | | |
| 9 | 3,250 | 19 | 2,861 | 29 | 2,756 | | |
| 10 | 3,169 | 20 | 2,845 | 30 | 2,75 | | |

Para Probabilidad 99,5% y

| | | | | | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| n = | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 6 |
| t = | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,169 | 3,707 |

Cálculos de los Límites de Confianza Superior e Inferior

$$\mu = \bar{x} \pm \frac{t \times s}{\sqrt{n}}$$

| | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Límites de Confianza Superior | 16,47 | 14,76 | 20,82 | 15,65 | 12,66 | 12,61 | 14,24 | 26,02 | 65,06 | 62,85 |
| Límites de Confianza Inferior | 10,13 | 11,04 | 7,38 | 8,80 | 6,23 | 5,83 | 8,65 | 5,98 | 2,94 | 6,35 |

Límites de Control

| | | | | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| x+2s | 19,63 | 16,61 | 27,51 | 19,06 | 15,86 | 15,99 | 17,02 | 36,00 | 96,00 | 90,98 |
| x+s | 16,46 | 14,75 | 20,81 | 15,64 | 12,65 | 12,61 | 14,23 | 26,00 | 65,00 | 62,79 |
| x | 13,30 | 12,90 | 14,10 | 12,22 | 9,44 | 9,22 | 11,44 | 16,00 | 34,00 | 34,60 |
| x-s | 10,14 | 11,05 | 7,39 | 8,80 | 6,24 | 5,84 | 8,66 | 6,00 | 3,00 | 6,41 |
| x-2s | 6,97 | 9,19 | 0,69 | 5,38 | 3,03 | 2,46 | 5,87 | -4,00 | -28,00 | -21,78 |

OBSERVACIONES:

Se realiza el tratamiento con los resultados de golpeteo de cada laboratorio a cada profundidad.

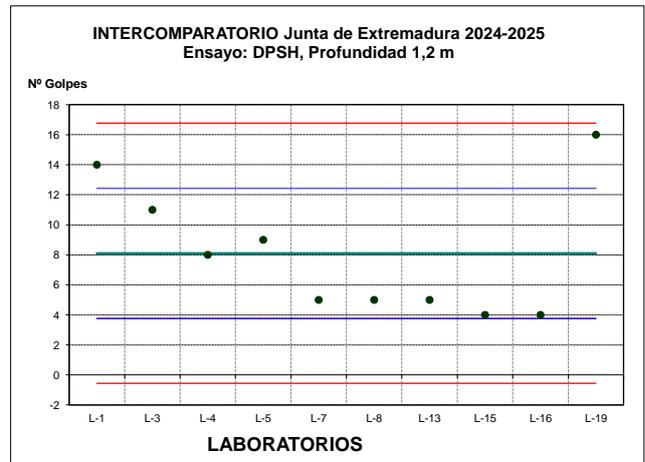
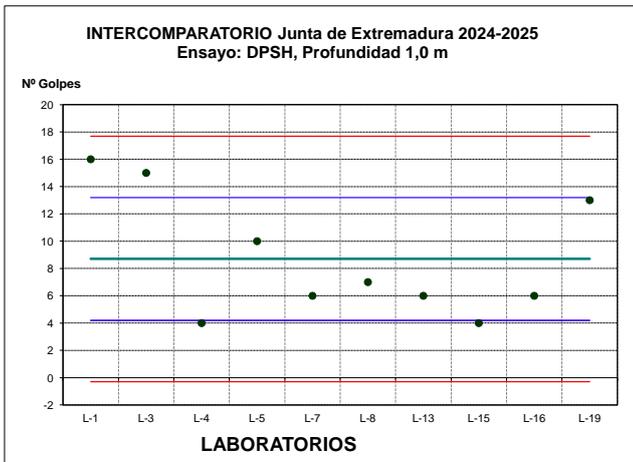
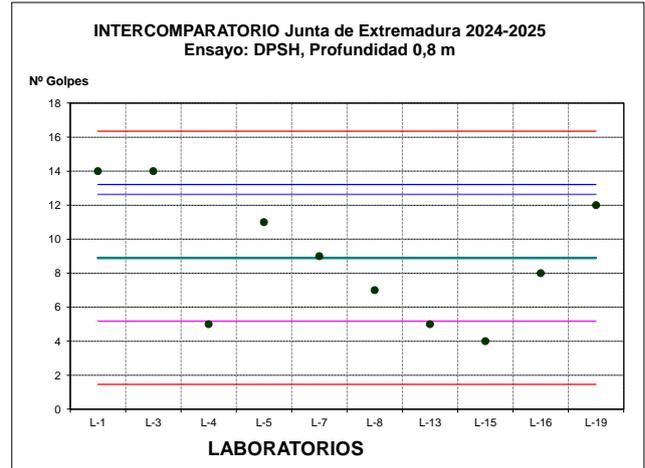
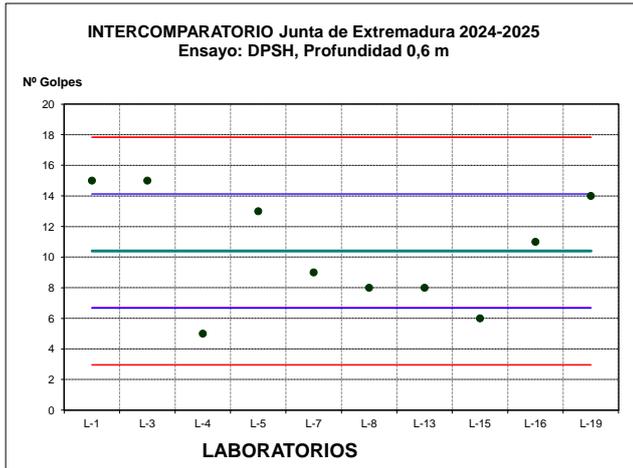
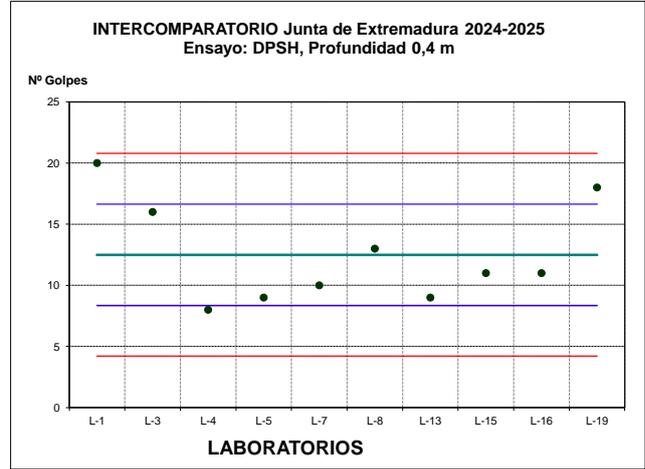
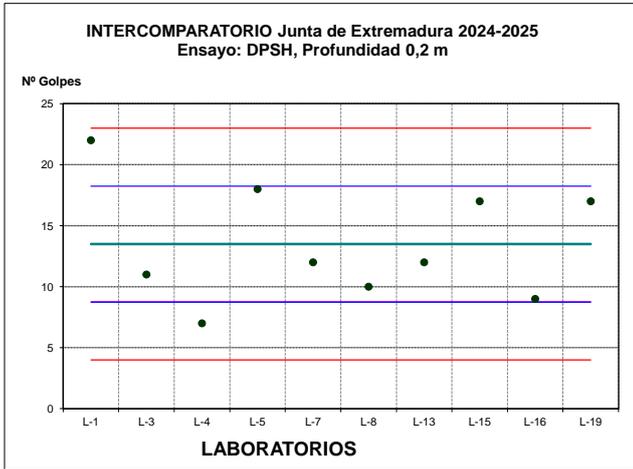
GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA

Identificación del informe: Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025

Gráfica para cada profundidad. Ensayo 2



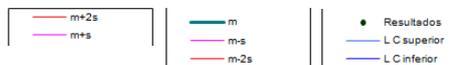
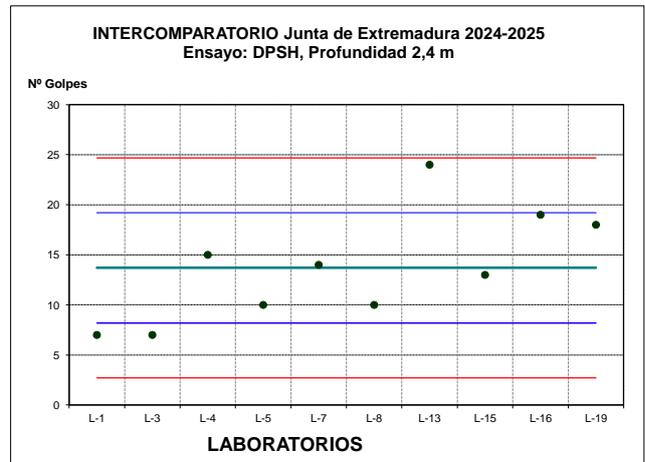
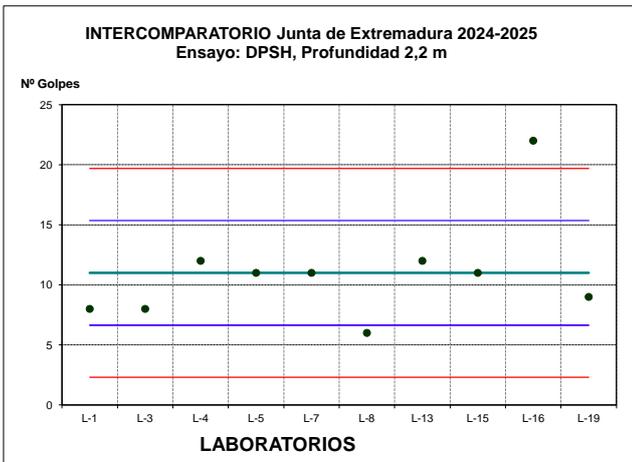
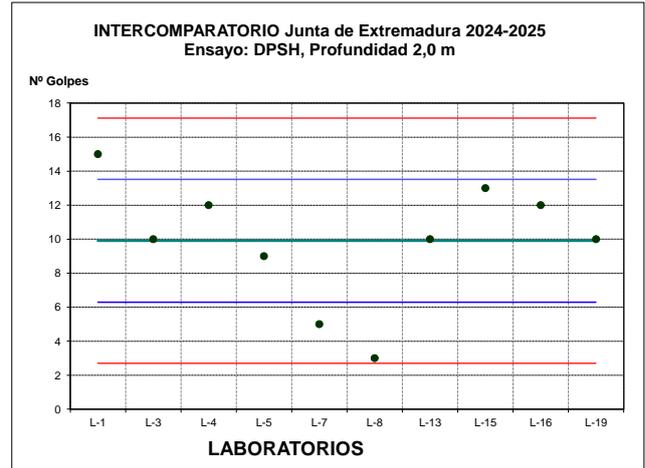
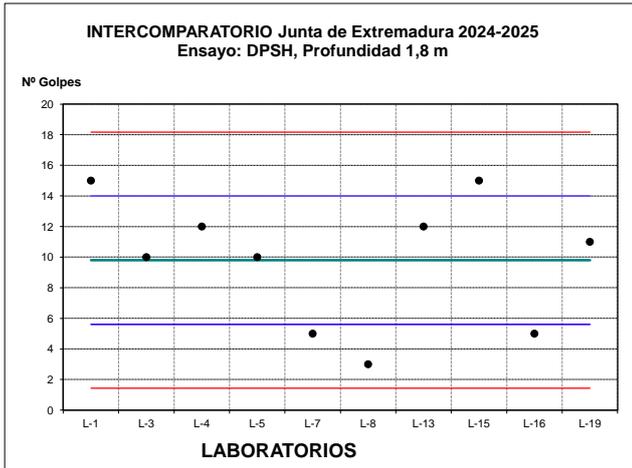
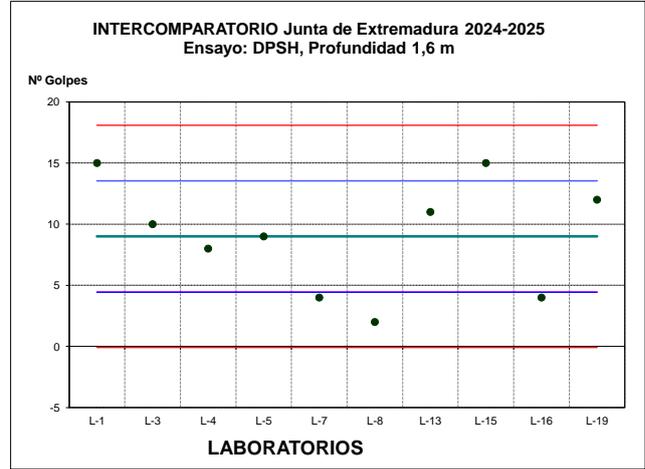
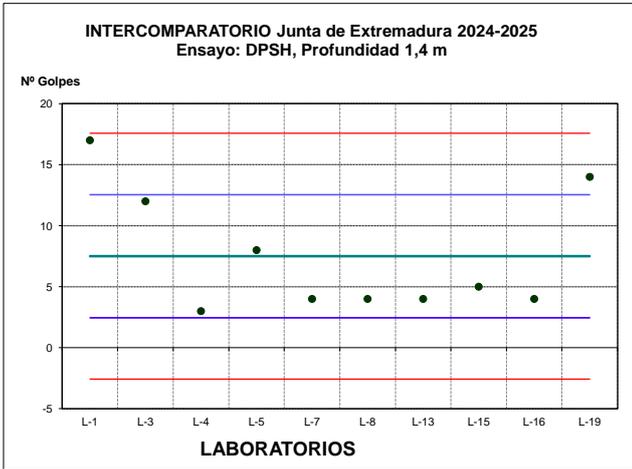
**GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
 A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
 A.4 SUELOS
 A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
 MUESTRA SUELO (in situ)**

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: **UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA**

Identificación del informe: **Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025**

Gráfica para cada profundidad. Ensayo 2



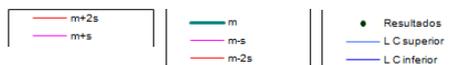
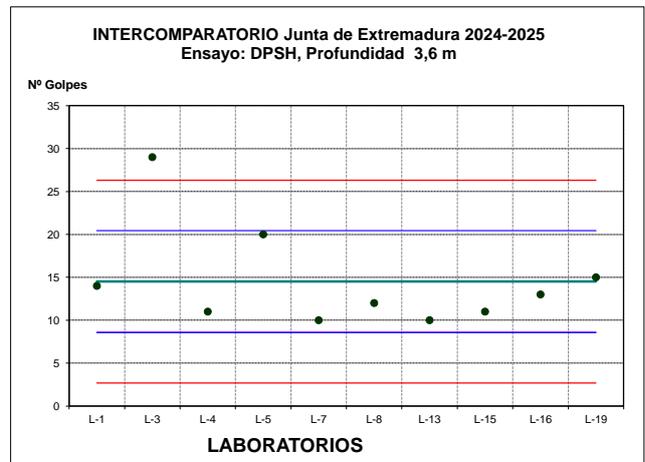
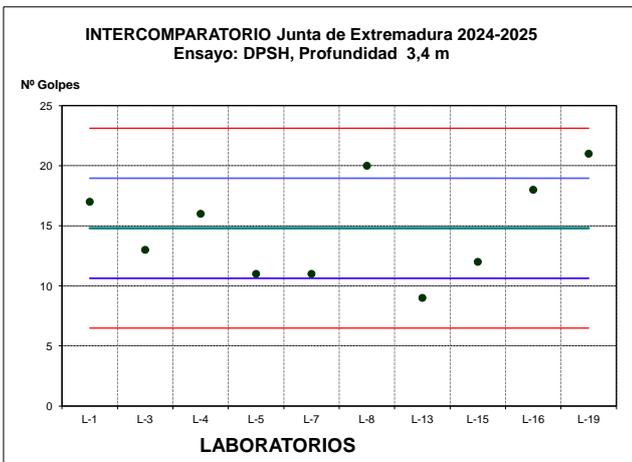
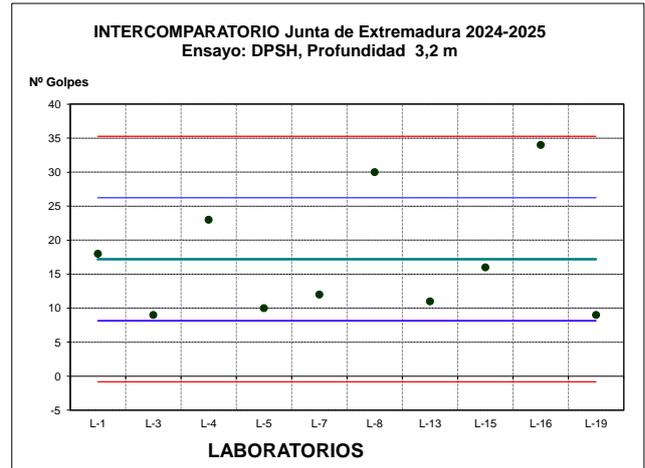
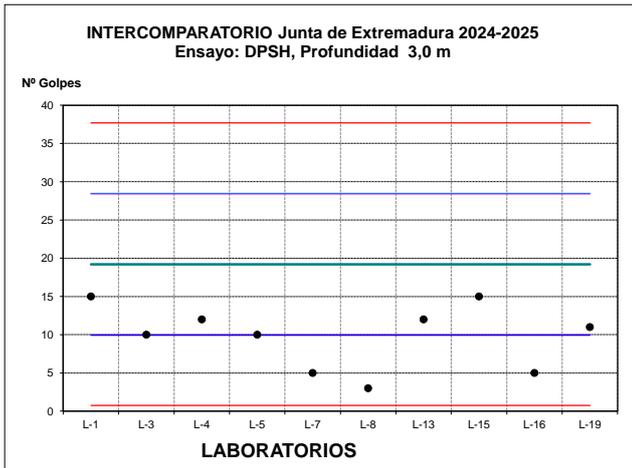
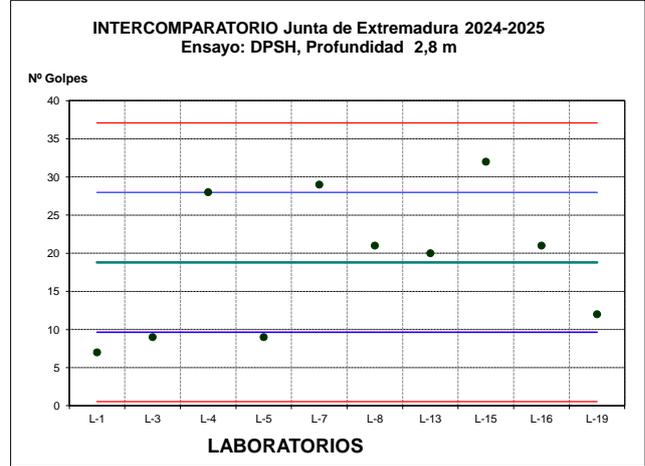
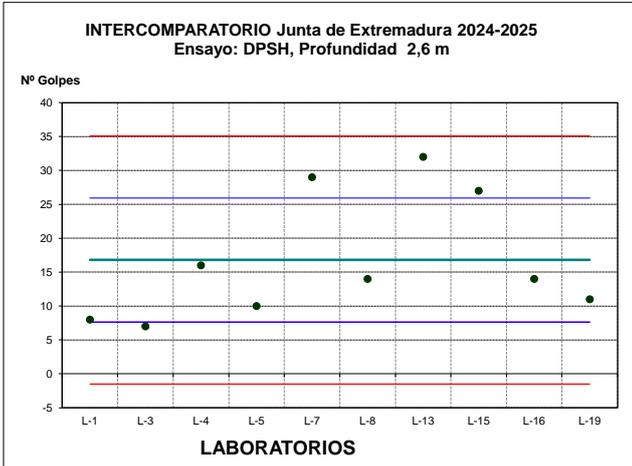
**GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
 A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
 A.4 SUELOS
 A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
 MUESTRA SUELO (in situ)**

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: **UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA**

Identificación del informe: **Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025**

Gráfica para cada profundidad. Ensayo 2



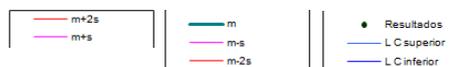
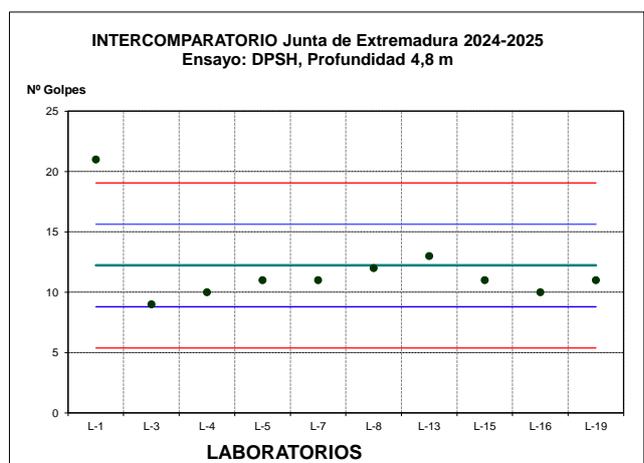
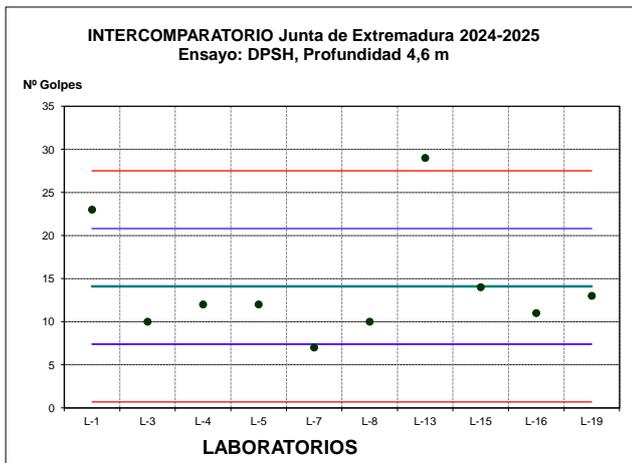
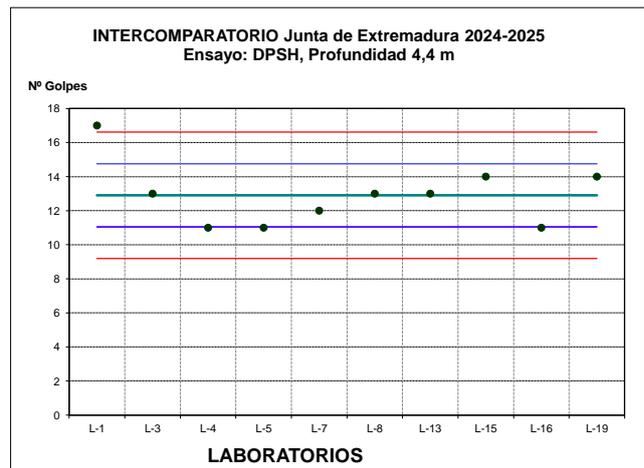
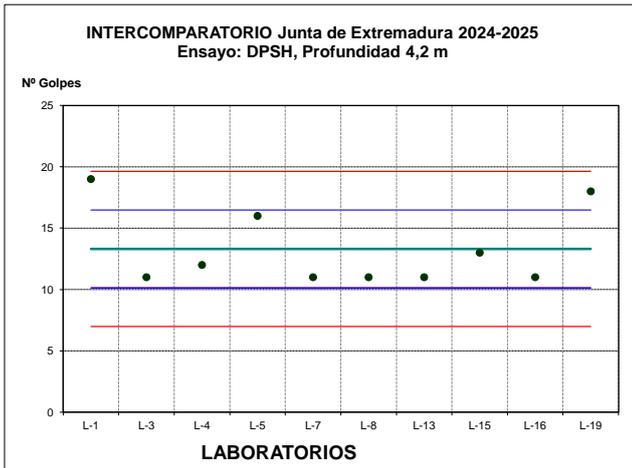
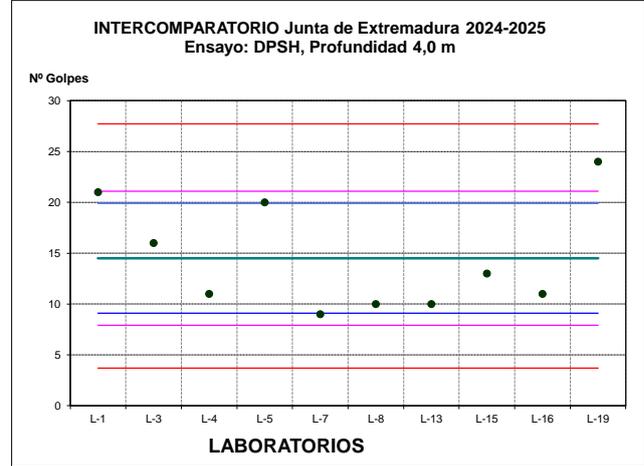
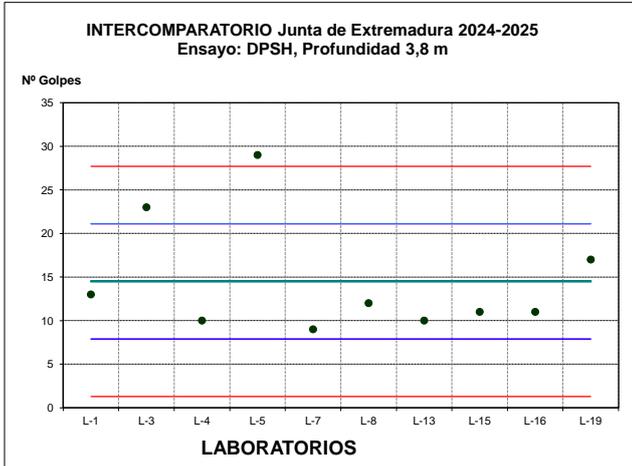
GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA

Identificación del informe: Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025

Gráfica para cada profundidad. Ensayo 2



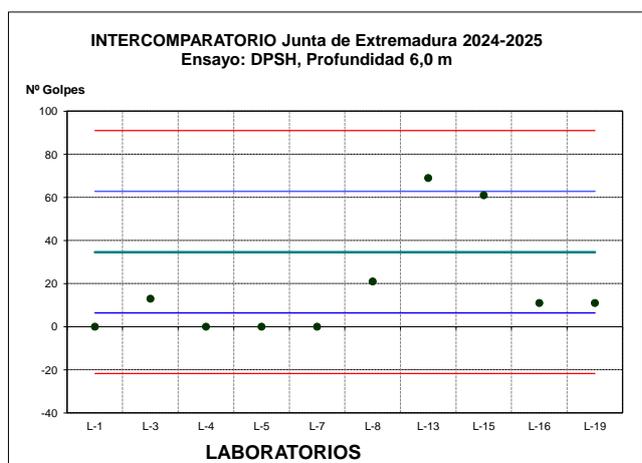
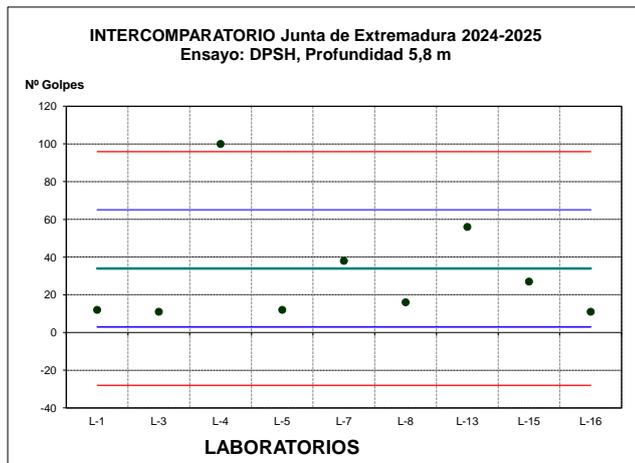
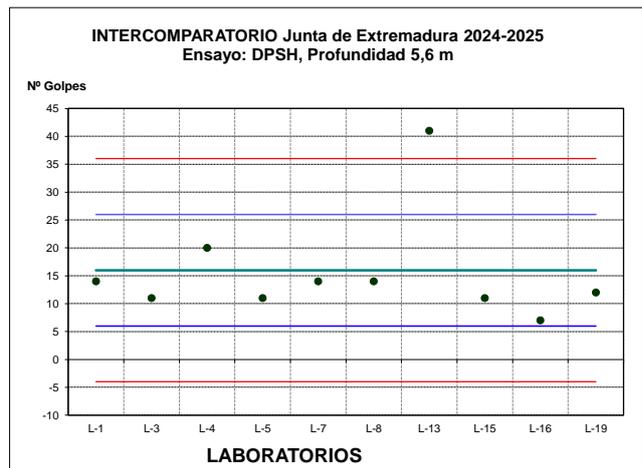
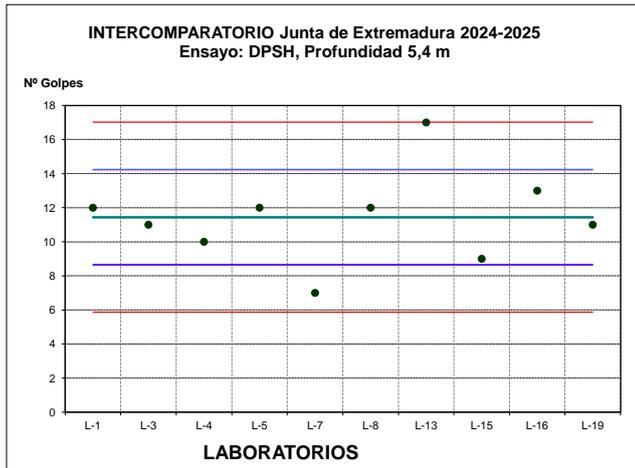
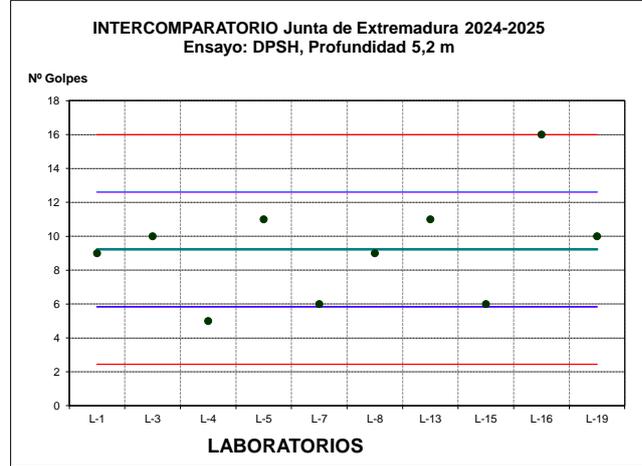
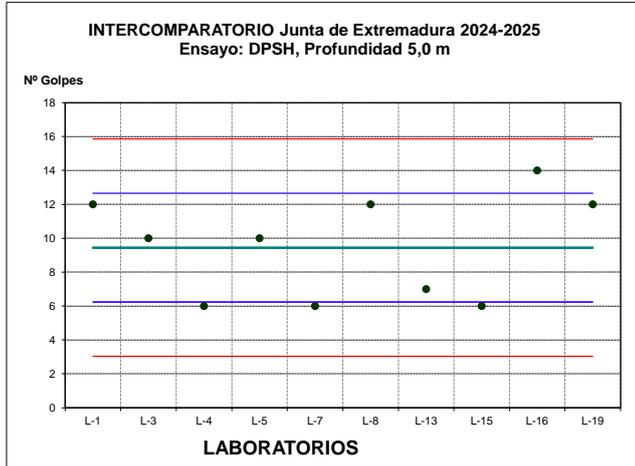
GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA

Identificación del informe: Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025

Gráfica para cada profundidad. Ensayo 2



GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: **UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA**

Identificación del informe: **Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025**

Resultados de Ensayo

| LABORATORIO | ENSAYO 2: Nº Golpes a profundidad (m): | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
| | 0,2 m | Z-Score | 0,4 m | Z-Score | 0,6 m | Z-Score | 0,8 m | Z-Score | 1,0 m | Z-Score | 1,2 m | Z-Score | 1,4 m | Z-Score |
| L-1 | 22 | 1,8 | 20 | 1,8 | 15 | 1,2 | 14 | 1,4 | 16 | 1,6 | 14 | 1,4 | 17 | 1,9 |
| L-3 | 11 | -0,5 | 16 | 0,8 | 15 | 1,2 | 14 | 1,4 | 15 | 1,4 | 11 | 0,7 | 12 | 0,9 |
| L-4 | 7 | -1,4 | 8 | -1,1 | 5 | -1,5 | 5 | -1,0 | 4 | -1,0 | 8 | 0,0 | 3 | -0,9 |
| L-5 | 18 | 0,9 | 9 | -0,8 | 13 | 0,7 | 11 | 0,6 | 10 | 0,3 | 9 | 0,2 | 8 | 0,1 |
| L-7 | 12 | -0,3 | 10 | -0,6 | 9 | -0,4 | 9 | 0,0 | 6 | -0,6 | 5 | -0,7 | 4 | -0,7 |
| L-8 | 10 | -0,7 | 13 | 0,1 | 8 | -0,6 | 7 | -0,5 | 7 | -0,4 | 5 | -0,7 | 4 | -0,7 |
| L-13 | 12 | -0,3 | 9 | -0,8 | 8 | -0,6 | 5 | -1,0 | 6 | -0,6 | 5 | -0,7 | 4 | -0,7 |
| L-15 | 17 | 0,7 | 11 | -0,4 | 6 | -1,2 | 4 | -1,3 | 4 | -1,0 | 4 | -0,9 | 5 | -0,5 |
| L-16 | 9 | -0,9 | 11 | -0,4 | 11 | 0,2 | 8 | -0,2 | 6 | -0,6 | 4 | -0,9 | 4 | -0,7 |
| L-19 | 17 | 0,7 | 18 | 1,3 | 14 | 1,0 | 12 | 0,8 | 13 | 1,0 | 16 | 1,8 | 14 | 1,3 |

Tratamiento de los Resultados de Ensayo

| | | | | | | | |
|-------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| Media "x" | 13,500 | 12,500 | 10,400 | 8,900 | 8,700 | 8,100 | 7,500 |
| Desviación estandar "s" | 4,743 | 4,143 | 3,718 | 3,725 | 4,498 | 4,332 | 5,039 |

Resultados de Ensayo

| LABORATORIO | ENSAYO ZONA 2: Nº Golpes a profundidad (m): | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
| | 1,6 m | Z-Score | 1,8 m | Z-Score | 2,0 m | Z-Score | 2,2 m | Z-Score | 2,4 m | Z-Score | 2,6 m | Z-Score | 2,8 m | Z-Score |
| L-1 | 15 | 1,3 | 15 | 1,2 | 15 | 1,4 | 8 | -0,7 | 7 | -1,2 | 8 | -1,0 | 7 | -1,3 |
| L-3 | 10 | 0,2 | 10 | 0,0 | 10 | 0,0 | 8 | -0,7 | 7 | -1,2 | 7 | -1,1 | 9 | -1,1 |
| L-4 | 8 | -0,2 | 12 | 0,5 | 12 | 0,6 | 12 | 0,2 | 15 | 0,2 | 16 | -0,1 | 28 | 1,0 |
| L-5 | 9 | 0,0 | 10 | 0,0 | 9 | -0,2 | 11 | 0,0 | 10 | -0,7 | 10 | -0,7 | 9 | -1,1 |
| L-7 | 4 | -1,1 | 5 | -1,1 | 5 | -1,4 | 11 | 0,0 | 14 | 0,1 | 29 | 1,3 | 29 | 1,1 |
| L-8 | 2 | -1,5 | 3 | -1,6 | 3 | -1,9 | 6 | -1,2 | 10 | -0,7 | 14 | -0,3 | 21 | 0,2 |
| L-13 | 11 | 0,4 | 12 | 0,5 | 10 | 0,0 | 12 | 0,2 | 24 | 1,9 | 32 | 1,7 | 20 | 0,1 |
| L-15 | 15 | 1,3 | 15 | 1,2 | 13 | 0,9 | 11 | 0,0 | 13 | -0,1 | 27 | 1,1 | 32 | 1,4 |
| L-16 | 4 | -1,1 | 5 | -1,1 | 12 | 0,6 | 22 | 2,5 | 19 | 1,0 | 14 | -0,3 | 21 | 0,2 |
| L-19 | 12 | 0,7 | 11 | 0,3 | 10 | 0,0 | 9 | -0,5 | 18 | 0,8 | 11 | -0,6 | 12 | -0,7 |

Tratamiento de los Resultados de Ensayo

| | | | | | | | |
|-------------------------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| Media "x" | 9,000 | 9,800 | 9,900 | 11,000 | 13,700 | 16,800 | 18,800 |
| Desviación estandar "s" | 4,546 | 4,185 | 3,604 | 4,346 | 5,498 | 9,151 | 9,138 |

Resultados de Ensayo

| LABORATORIO | ENSAYO ZONA 2: Nº Golpes a profundidad (m): | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|---|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
| | 3,0 m | Z-Score | 3,2 m | Z-Score | 3,4 m | Z-Score | 3,6 m | Z-Score | 3,8 m | Z-Score | 4,0 m | Z-Score | 4,2 m | Z-Score |
| L-1 | 11 | -0,9 | 18 | 0,1 | 17 | 0,5 | 14 | -0,1 | 13 | -0,2 | 21 | 1,2 | 19 | 1,8 |
| L-3 | 10 | -1,0 | 9 | -0,9 | 13 | -0,4 | 29 | 2,5 | 23 | 1,3 | 16 | 0,3 | 11 | -0,7 |
| L-4 | 29 | 1,1 | 23 | 0,6 | 16 | 0,3 | 11 | -0,6 | 10 | -0,7 | 11 | -0,6 | 12 | -0,4 |
| L-5 | 10 | -1,0 | 10 | -0,8 | 11 | -0,9 | 20 | 0,9 | 29 | 2,2 | 20 | 1,0 | 16 | 0,9 |
| L-7 | 17 | -0,2 | 12 | -0,6 | 11 | -0,9 | 10 | -0,8 | 9 | -0,8 | 9 | -1,0 | 11 | -0,7 |
| L-8 | 28 | 1,0 | 30 | 1,4 | 20 | 1,3 | 12 | -0,4 | 12 | -0,4 | 10 | -0,8 | 11 | -0,7 |
| L-13 | 15 | -0,5 | 11 | -0,7 | 9 | -1,4 | 10 | -0,8 | 10 | -0,7 | 10 | -0,8 | 11 | -0,7 |
| L-15 | 23 | 0,4 | 16 | -0,1 | 12 | -0,7 | 11 | -0,6 | 11 | -0,5 | 13 | -0,3 | 13 | -0,1 |
| L-16 | 36 | 1,8 | 34 | 1,9 | 18 | 0,8 | 13 | -0,3 | 11 | -0,5 | 11 | -0,6 | 11 | -0,7 |
| L-19 | 13 | -0,7 | 9 | -0,9 | 21 | 1,5 | 15 | 0,1 | 17 | 0,4 | 24 | 1,8 | 18 | 1,5 |

Tratamiento de los Resultados de Ensayo

| | | | | | | | |
|-------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Media "x" | 19,200 | 17,200 | 14,800 | 14,500 | 14,500 | 14,500 | 13,300 |
| Desviación estandar "s" | 9,235 | 9,028 | 4,158 | 5,911 | 6,604 | 5,401 | 3,164 |

**GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)**

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: **UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA**

Identificación del informe: **Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025**

Resultados de Ensayo

| LABORATORIO | ENSAYO 2: Nº Golpes a profundidad (m): | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|
| | 4,4 m | Z-Score | 4,6 m | Z-Score | 4,8 m | Z-Score | 5,0 m | Z-Score | 5,2 m | Z-Score | 5,4 m | Z-Score | 5,6 m | Z-Score |
| L-1 | 17 | 2,2 | 23 | 1,3 | 21 | 2,7 | 12 | 0,8 | 9 | -0,1 | 12 | 0,2 | 14 | -0,2 |
| L-3 | 13 | 0,1 | 10 | -0,6 | 9 | -0,9 | 10 | 0,2 | 10 | 0,2 | 11 | -0,2 | 11 | -0,5 |
| L-4 | 11 | -1,0 | 12 | -0,3 | 10 | -0,6 | 6 | -1,2 | 5 | -1,3 | 10 | -0,5 | 20 | 0,5 |
| L-5 | 11 | -1,0 | 12 | -0,3 | 11 | -0,3 | 10 | 0,2 | 11 | 0,5 | 12 | 0,2 | 11 | -0,5 |
| L-7 | 12 | -0,5 | 7 | -1,1 | 11 | -0,3 | 6 | -1,2 | 6 | -1,0 | 7 | -1,7 | 14 | -0,2 |
| L-8 | 13 | 0,1 | 10 | -0,6 | 12 | 0,0 | 12 | 0,8 | 9 | -0,1 | 12 | 0,2 | 14 | -0,2 |
| L-13 | 13 | 0,1 | 29 | 2,2 | 13 | 0,3 | 7 | -0,8 | 11 | 0,5 | 17 | 2,1 | 41 | 2,7 |
| L-15 | 14 | 0,6 | 14 | 0,0 | 11 | -0,3 | 6 | -1,2 | 6 | -1,0 | 9 | -0,9 | 11 | -0,5 |
| L-16 | 11 | -1,0 | 11 | -0,5 | 10 | -0,6 | 14 | 1,5 | 16 | 2,1 | 13 | 0,6 | 7 | -0,9 |
| L-19 | 14 | 0,6 | 13 | -0,2 | 11 | -0,3 | 12 | 0,8 | 10 | 0,2 | 11 | -0,2 | 12 | -0,4 |

Tratamiento de los Resultados de Ensayo

| | | | | | | | |
|-------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|
| Media "x" | 12,900 | 14,100 | 11,900 | 9,500 | 9,300 | 11,400 | 15,500 |
| Desviación estandar "s" | 1,853 | 6,707 | 3,381 | 3,028 | 3,199 | 2,633 | 9,560 |

Resultados de Ensayo

| LABORATORIO | ENSAYO ZONA 2: Nº Golpes a prof. (m): | | | |
|-------------|---------------------------------------|---------|-------|---------|
| | 5,8 m | Z-Score | 6,0 m | Z-Score |
| L-1 | 12 | -0,6 | | |
| L-3 | 11 | -0,6 | 13 | |
| L-4 | 100 | 2,4 | | |
| L-5 | 12 | -0,6 | | |
| L-7 | 38 | 0,3 | | |
| L-8 | 16 | -0,5 | 21 | -0,5 |
| L-13 | 56 | 0,9 | 69 | 1,2 |
| L-15 | 27 | -0,1 | 61 | 0,9 |
| L-16 | 11 | -0,6 | 11 | -0,8 |
| L-19 | 12 | -0,6 | 11 | -0,8 |

Tratamiento de los Resultados de Ensayo

| | | |
|-------------------------|--------|--------|
| Media "x" | 29,500 | 34,600 |
| Desviación estandar "s" | 28,938 | 28,192 |

GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: **UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA**

Identificación del informe: **Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025**

Resultados de Ensayo

| ENSAYO ZONA 1: Nº Golpes a profundidad (m): | ZONA PRÓXIMA SEÑAL 1 | |
|---|----------------------|----------------|
| | L-1 (Ensayo2) | L-19 (Ensayo1) |
| | Nº Golpes | |
| 0,2 m | 22 | 25 |
| 0,4 m | 20 | 21 |
| 0,6 m | 15 | 15 |
| 0,8 m | 14 | 11 |
| 1 m | 16 | 11 |
| 1,2 m | 14 | 14 |
| 1,4 m | 17 | 14 |
| 1,6 m | 15 | 9 |
| 1,8 m | 15 | 10 |
| 2 m | 15 | 11 |
| 2,2 m | 8 | 12 |
| 2,4 m | 7 | 11 |
| 2,6 m | 8 | 10 |
| 2,8 m | 7 | 11 |
| 3 m | 11 | 10 |
| 3,2 m | 18 | 11 |
| 3,4 m | 17 | 12 |
| 3,6 m | 14 | 12 |
| 3,8 m | 13 | 12 |
| 4 m | 21 | 14 |
| 4,2 m | 19 | 14 |
| 4,4 m | 17 | 14 |
| 4,6 m | 23 | 11 |
| 4,8 m | 21 | 11 |
| 5,0 m | 12 | 10 |
| 5,2 m | 9 | 9 |
| 5,4 m | 12 | 10 |
| 5,6 m | 14 | 9 |
| 5,8 m | 12 | 10 |
| 6,0 m | | 10 |

| ENSAYO ZONA 1: Nº Golpes a profundidad (m): | ZONA PRÓXIMA SEÑAL 2 | |
|---|----------------------|----------------|
| | L-1 (Ensayo1) | L-19 (Ensayo2) |
| | Nº Golpes | |
| 0,2 m | 18 | 17 |
| 0,4 m | 19 | 18 |
| 0,6 m | 16 | 14 |
| 0,8 m | 14 | 12 |
| 1 m | 13 | 13 |
| 1,2 m | 12 | 16 |
| 1,4 m | 13 | 14 |
| 1,6 m | 13 | 12 |
| 1,8 m | 13 | 11 |
| 2 m | 11 | 10 |
| 2,2 m | 10 | 9 |
| 2,4 m | 10 | 18 |
| 2,6 m | 9 | 11 |
| 2,8 m | 9 | 12 |
| 3 m | 12 | 13 |
| 3,2 m | 13 | 9 |
| 3,4 m | 16 | 21 |
| 3,6 m | 20 | 15 |
| 3,8 m | 21 | 17 |
| 4 m | 26 | 24 |
| 4,2 m | 20 | 18 |
| 4,4 m | 15 | 14 |
| 4,6 m | 12 | 13 |
| 4,8 m | 10 | 11 |
| 5,0 m | 9 | 12 |
| 5,2 m | 9 | 10 |
| 5,4 m | 10 | 11 |
| 5,6 m | 10 | 12 |
| 5,8 m | | 12 |
| 6,0 m | | 11 |

| ENSAYO ZONA 1: Nº Golpes a profundidad (m): | ZONA PRÓXIMA SEÑAL 3 | |
|---|----------------------|---------------|
| | L-5 (Ensayo1) | L-3 (Ensayo2) |
| | Nº Golpes | |
| 0,2 m | 16 | 11 |
| 0,4 m | 14 | 16 |
| 0,6 m | 12 | 15 |
| 0,8 m | 12 | 14 |
| 1 m | 12 | 15 |
| 1,2 m | 17 | 11 |
| 1,4 m | 15 | 12 |
| 1,6 m | 13 | 10 |
| 1,8 m | 10 | 10 |
| 2 m | 10 | 10 |
| 2,2 m | 9 | 8 |
| 2,4 m | 10 | 7 |
| 2,6 m | 10 | 7 |
| 2,8 m | 10 | 9 |
| 3 m | 11 | 10 |
| 3,2 m | 10 | 9 |
| 3,4 m | 12 | 13 |
| 3,6 m | 17 | 29 |
| 3,8 m | 31 | 23 |
| 4 m | 23 | 16 |
| 4,2 m | 15 | 11 |
| 4,4 m | 13 | 13 |
| 4,6 m | 11 | 10 |
| 4,8 m | 12 | 9 |
| 5,0 m | 11 | 10 |
| 5,2 m | 13 | 10 |
| 5,4 m | 11 | 11 |
| 5,6 m | 12 | 11 |
| 5,8 m | 12 | 11 |
| 6,0 m | | 13 |

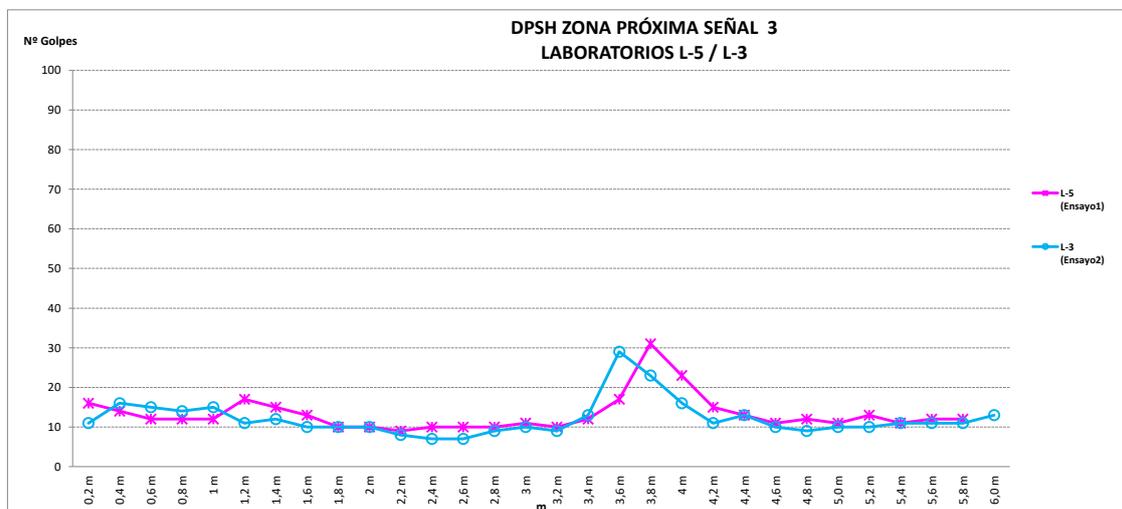
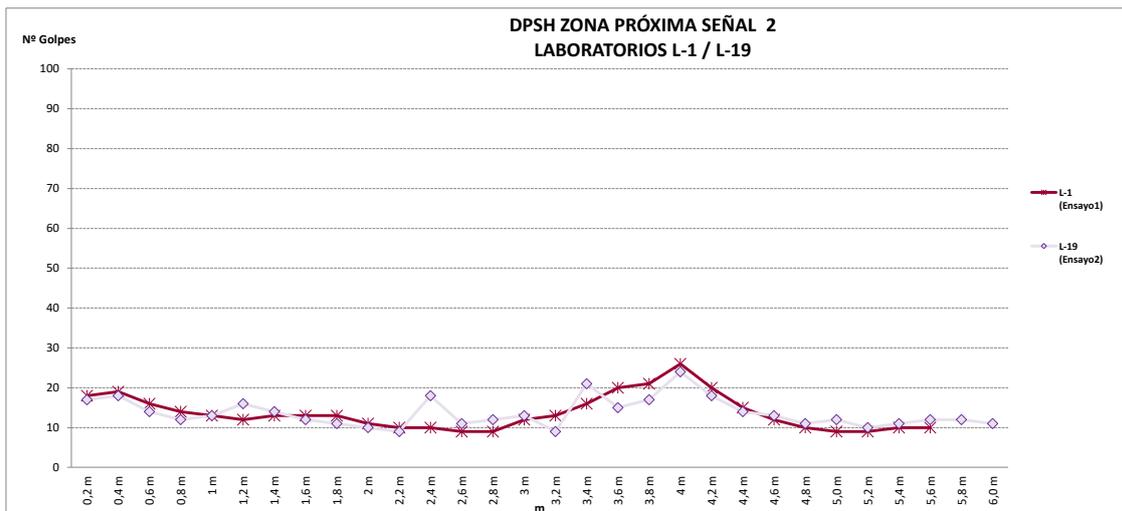
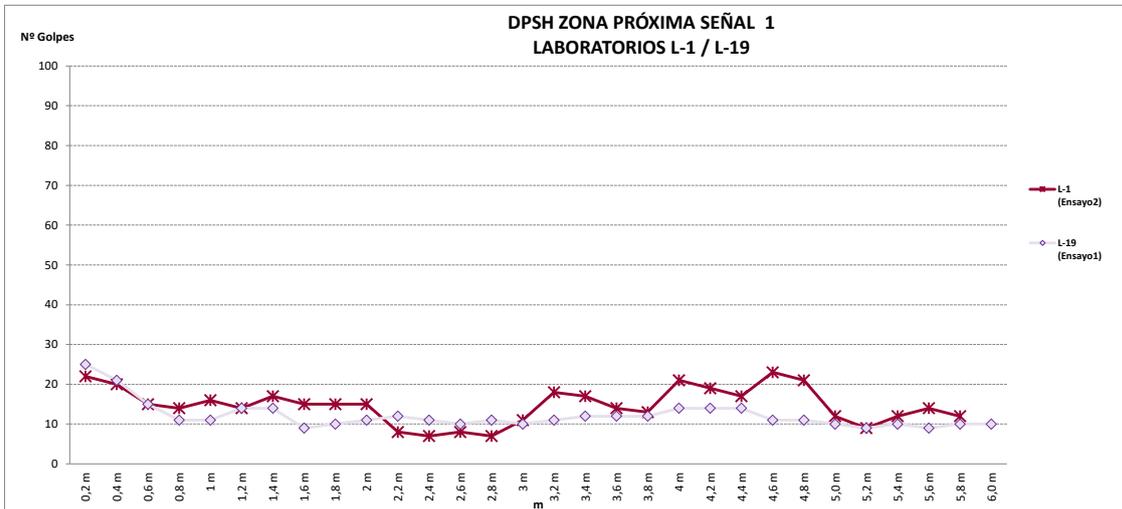
GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA

Identificación del informe: Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025

Gráficas por zonas de ensayo



GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: **UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA**

Identificación del informe: **Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025**

Resultados de Ensayo

| ENSAYO ZONA 1: Nº Golpes a profundidad (m): | ZONA PRÓXIMA SEÑAL 4 | |
|---|----------------------|---------------|
| | L-5 (Ensayo2) | L-3 (Ensayo1) |
| | Nº Golpes | |
| 0,2 m | 18 | 11 |
| 0,4 m | 9 | 12 |
| 0,6 m | 13 | 14 |
| 0,8 m | 11 | 12 |
| 1 m | 10 | 13 |
| 1,2 m | 9 | 12 |
| 1,4 m | 8 | 13 |
| 1,6 m | 9 | 8 |
| 1,8 m | 10 | 8 |
| 2 m | 9 | 8 |
| 2,2 m | 11 | 8 |
| 2,4 m | 10 | 6 |
| 2,6 m | 10 | 8 |
| 2,8 m | 9 | 7 |
| 3 m | 10 | 9 |
| 3,2 m | 10 | 9 |
| 3,4 m | 11 | 10 |
| 3,6 m | 20 | 28 |
| 3,8 m | 29 | 23 |
| 4 m | 20 | 15 |
| 4,2 m | 16 | 13 |
| 4,4 m | 11 | 9 |
| 4,6 m | 12 | 10 |
| 4,8 m | 11 | 11 |
| 5,0 m | 10 | 11 |
| 5,2 m | 11 | 11 |
| 5,4 m | 12 | 11 |
| 5,6 m | 11 | 10 |
| 5,8 m | 12 | 11 |
| 6,0 m | | 11 |

| ENSAYO ZONA 1: Nº Golpes a profundidad (m): | ZONA PRÓXIMA SEÑAL 5 | |
|---|----------------------|---------------|
| | L-16 (Ensayo1) | L-4 (Ensayo1) |
| | Nº Golpes | |
| 0,2 m | 6 | 8 |
| 0,4 m | 6 | 6 |
| 0,6 m | 6 | 5 |
| 0,8 m | 7 | 3 |
| 1 m | 4 | 4 |
| 1,2 m | 4 | 10 |
| 1,4 m | 7 | 14 |
| 1,6 m | 11 | 12 |
| 1,8 m | 12 | 11 |
| 2 m | 15 | 14 |
| 2,2 m | 15 | 16 |
| 2,4 m | 22 | 19 |
| 2,6 m | 22 | 20 |
| 2,8 m | 20 | 32 |
| 3 m | 28 | 33 |
| 3,2 m | 31 | 27 |
| 3,4 m | 23 | 17 |
| 3,6 m | 15 | 12 |
| 3,8 m | 12 | 11 |
| 4 m | 10 | 12 |
| 4,2 m | 12 | 12 |
| 4,4 m | 12 | 13 |
| 4,6 m | 12 | 11 |
| 4,8 m | 12 | 11 |
| 5,0 m | 12 | 12 |
| 5,2 m | 14 | 12 |
| 5,4 m | 16 | 9 |
| 5,6 m | 9 | 11 |
| 5,8 m | 11 | 13 |
| 6,0 m | 11 | 28 |

| ENSAYO ZONA 1: Nº Golpes a profundidad (m): | ZONA PRÓXIMA SEÑAL 6iszq | |
|---|--------------------------|---------------|
| | L-16 (Ensayo2) | L-4 (Ensayo2) |
| | Nº Golpes | |
| 0,2 m | 9 | 7 |
| 0,4 m | 11 | 8 |
| 0,6 m | 11 | 5 |
| 0,8 m | 8 | 5 |
| 1 m | 6 | 4 |
| 1,2 m | 4 | 8 |
| 1,4 m | 4 | 3 |
| 1,6 m | 4 | 8 |
| 1,8 m | 5 | 12 |
| 2 m | 12 | 12 |
| 2,2 m | 22 | 12 |
| 2,4 m | 19 | 15 |
| 2,6 m | 14 | 16 |
| 2,8 m | 21 | 28 |
| 3 m | 36 | 29 |
| 3,2 m | 34 | 23 |
| 3,4 m | 18 | 16 |
| 3,6 m | 13 | 11 |
| 3,8 m | 11 | 10 |
| 4 m | 11 | 11 |
| 4,2 m | 11 | 12 |
| 4,4 m | 11 | 11 |
| 4,6 m | 11 | 12 |
| 4,8 m | 10 | 10 |
| 5,0 m | 14 | 6 |
| 5,2 m | 16 | 5 |
| 5,4 m | 13 | 10 |
| 5,6 m | 7 | 20 |
| 5,8 m | 11 | 100 |
| 6,0 m | 11 | |

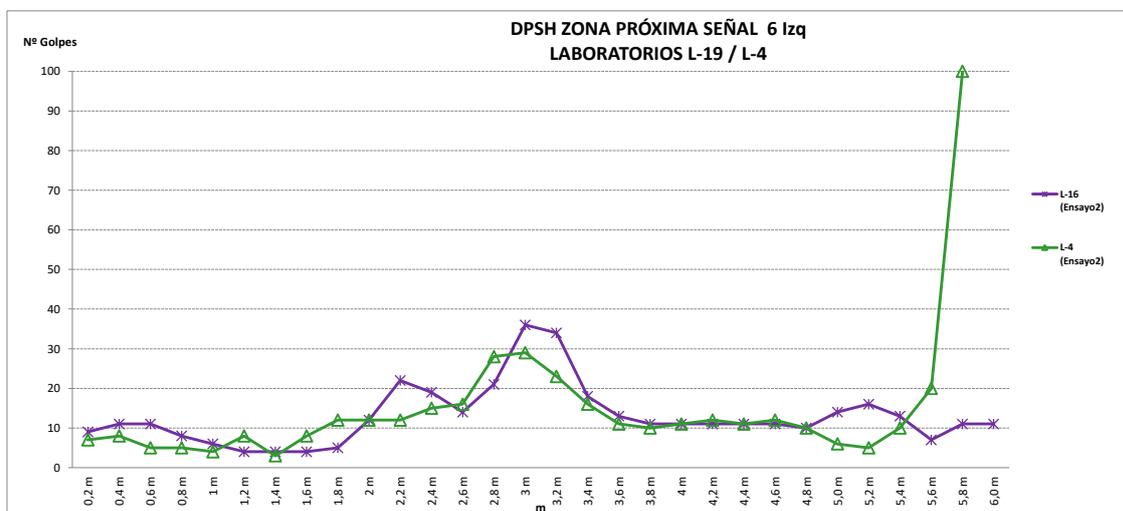
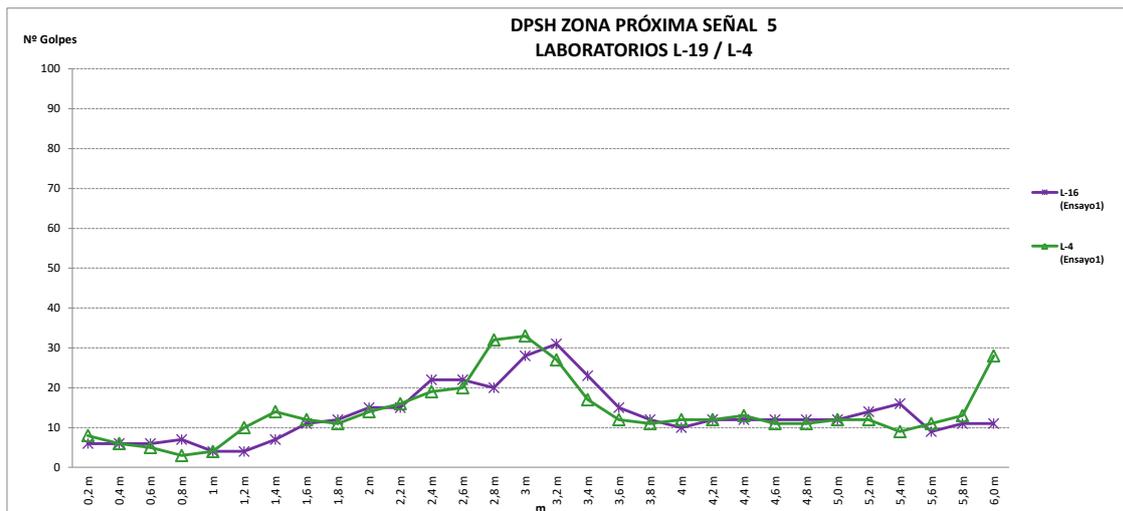
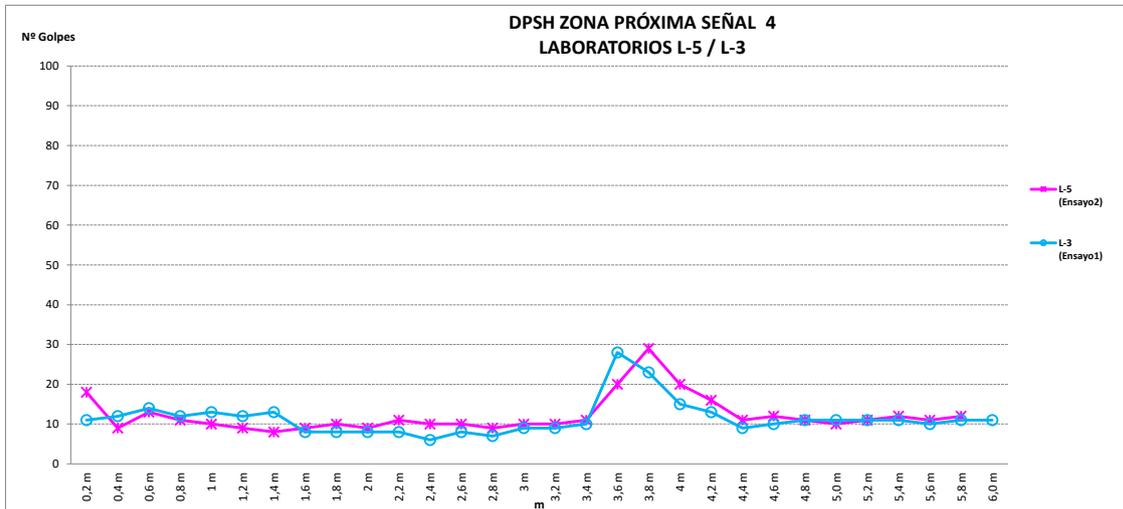
GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA

Identificación del informe: Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025

Gráficas por zonas de ensayo



GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: **UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA**

Identificación del informe: **Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025**

Resultados de Ensayo

| ENSAYO ZONA 1: Nº Golpes a profundidad (m): | ZONA PRÓXIMA SEÑAL 6Dc | |
|---|------------------------|----------------|
| | L-7 (Ensayo1) | L-13 (Ensayo2) |
| | Nº Golpes | |
| 0,2 m | 15 | 12 |
| 0,4 m | 10 | 9 |
| 0,6 m | 9 | 8 |
| 0,8 m | 7 | 5 |
| 1 m | 6 | 6 |
| 1,2 m | 5 | 5 |
| 1,4 m | 5 | 4 |
| 1,6 m | 4 | 11 |
| 1,8 m | 5 | 12 |
| 2 m | 16 | 10 |
| 2,2 m | 13 | 12 |
| 2,4 m | 11 | 24 |
| 2,6 m | 27 | 32 |
| 2,8 m | 35 | 20 |
| 3 m | 26 | 15 |
| 3,2 m | 17 | 11 |
| 3,4 m | 12 | 9 |
| 3,6 m | 11 | 10 |
| 3,8 m | 10 | 10 |
| 4 m | 10 | 10 |
| 4,2 m | 10 | 11 |
| 4,4 m | 10 | 13 |
| 4,6 m | 10 | 29 |
| 4,8 m | 10 | 13 |
| 5,0 m | 12 | 7 |
| 5,2 m | 6 | 11 |
| 5,4 m | 7 | 17 |
| 5,6 m | 10 | 41 |
| 5,8 m | 16 | 56 |
| 6,0 m | | 69 |

| ENSAYO ZONA 1: Nº Golpes a profundidad (m): | ZONA PRÓXIMA SEÑAL 7 | |
|---|----------------------|----------------|
| | L-7 (Ensayo2) | L-13 (Ensayo1) |
| | Nº Golpes | |
| 0,2 m | 12 | 27 |
| 0,4 m | 10 | 14 |
| 0,6 m | 9 | 7 |
| 0,8 m | 9 | 6 |
| 1 m | 6 | 6 |
| 1,2 m | 5 | 4 |
| 1,4 m | 4 | 4 |
| 1,6 m | 4 | 3 |
| 1,8 m | 5 | 9 |
| 2 m | 5 | 10 |
| 2,2 m | 11 | 12 |
| 2,4 m | 14 | 28 |
| 2,6 m | 29 | 32 |
| 2,8 m | 29 | 23 |
| 3 m | 17 | 16 |
| 3,2 m | 12 | 13 |
| 3,4 m | 11 | 12 |
| 3,6 m | 10 | 7 |
| 3,8 m | 9 | 11 |
| 4 m | 9 | 11 |
| 4,2 m | 11 | 10 |
| 4,4 m | 12 | 11 |
| 4,6 m | 7 | 6 |
| 4,8 m | 11 | 7 |
| 5,0 m | 6 | 8 |
| 5,2 m | 6 | 11 |
| 5,4 m | 7 | 20 |
| 5,6 m | 14 | 27 |
| 5,8 m | 38 | 44 |
| 6,0 m | | 100 |

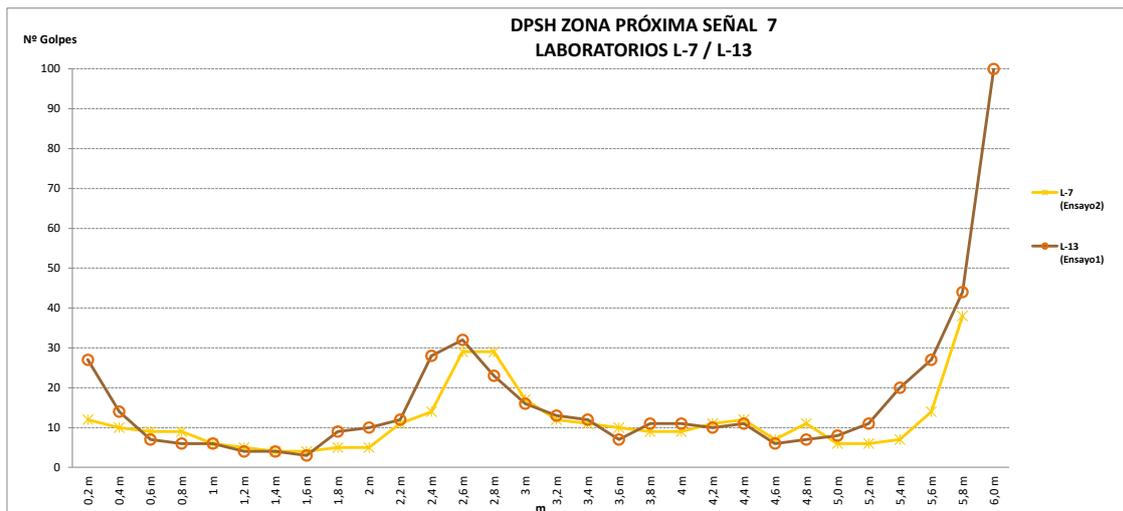
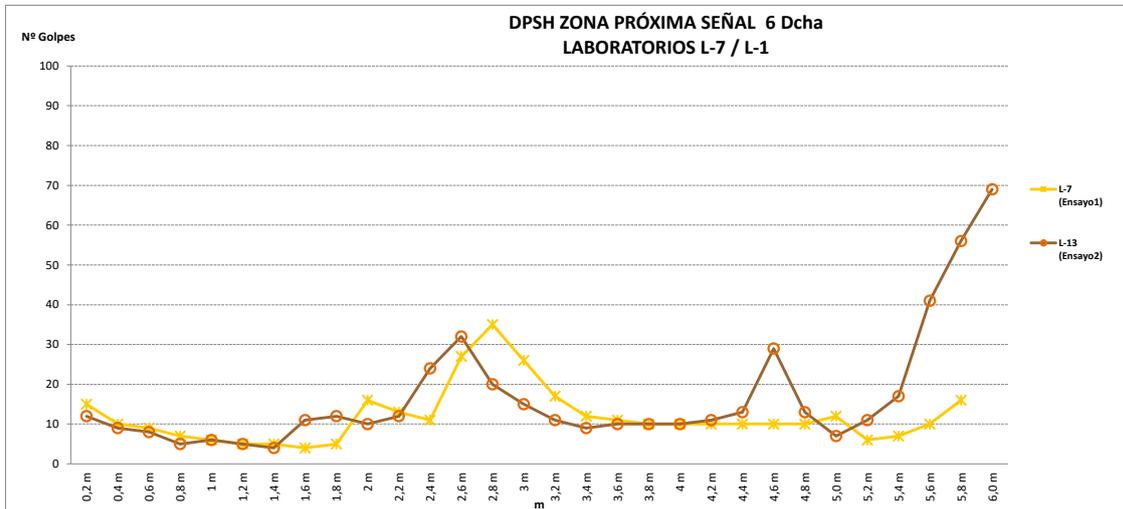
GRUPO A: ENSAYOS DE GEOTECNIA
A.3 AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS
A.4 SUELOS
A.10 ENSAYOS DE PERFORACIÓN Y PENETRACIÓN
MUESTRA SUELO (in situ)

CÁLCULOS Y GRÁFICOS ESTADÍSTICOS

ENSAYO: UNE-EN ISO 22476-2, PRUEBA DE PENETRACIÓN DINÁMICA SÚPER PESADA

Identificación del informe: Intercomparación de ensayos organizado por la Junta de Extremadura 2024-2025

Gráficas por zonas de ensayo



ANEXO 4:
FORMATO DE COMUNICACIÓN DE CÓDIGO DE LABORATORIO 2024/2025

- **Datos del laboratorio:**

| | |
|----------------------|--|
| Laboratorio: | |
| Código Registro | |
| Dirección: | |
| Teléfono: | |
| Persona de contacto: | |
| Mail: | |

- **Código de participación en el Interlaboratorio:**

| | |
|--------------------------|--|
| Código de participación: | |
|--------------------------|--|

- **Ensayos realizados por el laboratorio:**

- **Ensayos de Geotecnia:**

- **Suelos:**

| NORMA: | ENSAYO: |
|---------------------------------|--------------------------------|
| UNE-EN ISO 22476-2:2008 | Ensayo de penetración dinámica |
| UNE-EN ISO 22476-2:2008/A1:2014 | |

ANEXO 5:
REPORTAJE FOTOGRÁFICO ENSAYO INTERLABORATORIO 2024/2025 DPSH

INTERLABORATORIO 2024/2025 DPSH

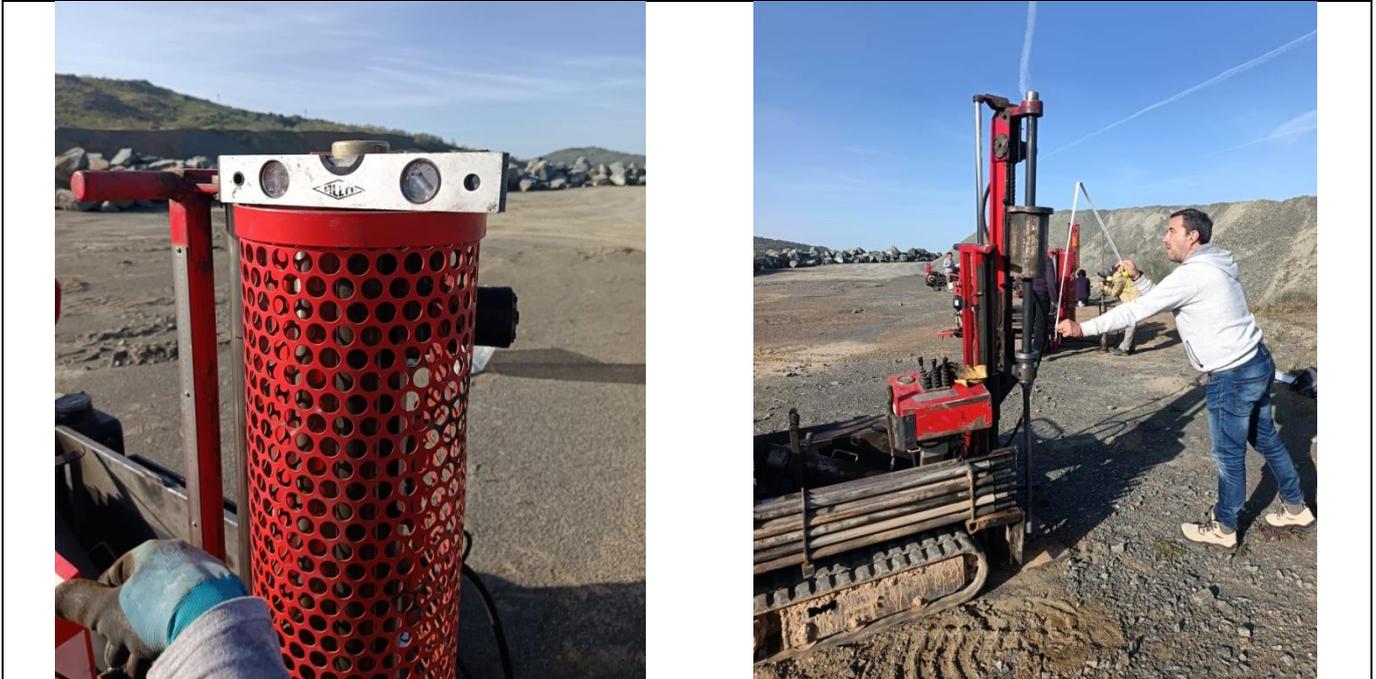


REPORTAJE FOTOGRÁFICO

1. Fotografías de los ensayos de Interlaboratorio DPSH, 09/04/25

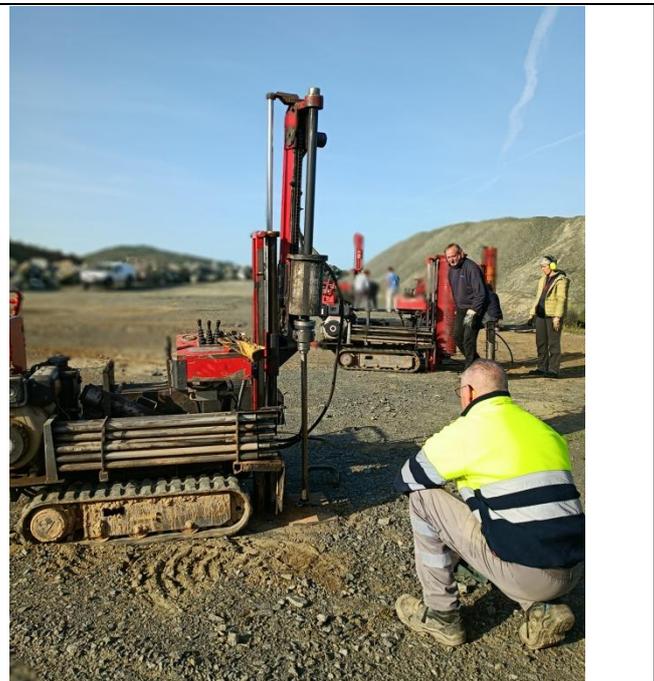
Fotografías generales:



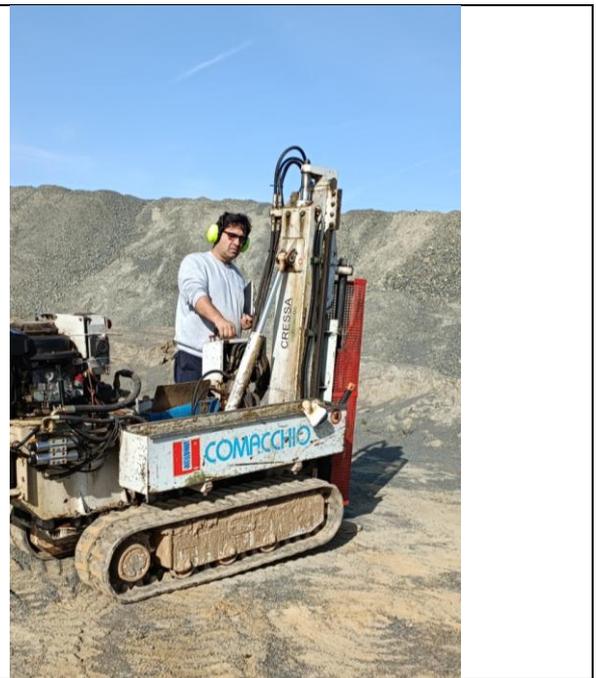
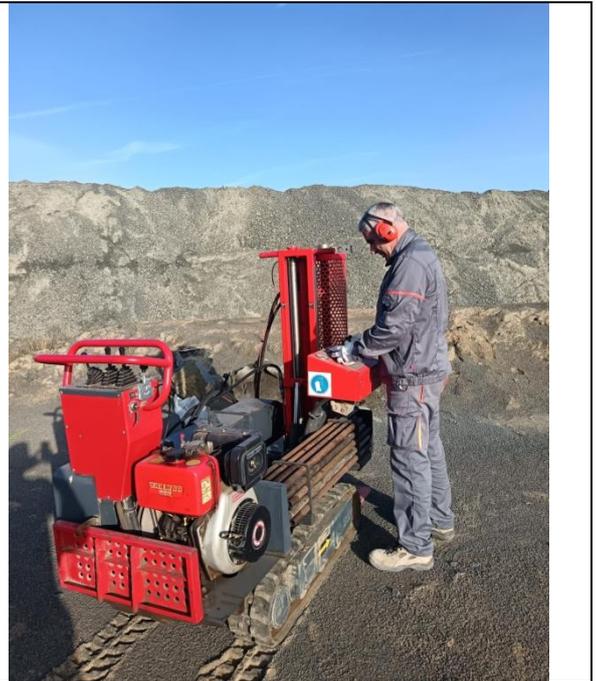


Fotografías de cada laboratorio de ensayo:











2. Fotografías de los ensayos de Interlaboratorio DPSH, 27/05/25

Fotografías cedidas por el laboratorio:



3. Fotografías de los ensayos de Interlaboratorio DPSH, 28/05/25

Fotografías cedidas por el laboratorio:

