



CONSORCIO PROVINCIAL DE MEDIO AMBIENTE DE SEGOVIA

AÑO:

2021

PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN

NAVE DOTACIONAL PARA EL SERVICIO DE RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS DOMÉSTICOS VINCULADOS AL CTR DE LOS HUERTOS (SEGOVIA)

INGENIERO AUTOR DEL PROYECTO

JUAN MANUEL BENITO HERRERO

LOCALIDAD

LOS HUERTOS

PROVINCIA

SEGOVIA

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN

1.216.943,42 €

ABRIL 2021

DOCUMENTO N° 1. MEMORIA

INDICE

1.	OBJETO DEL PROYECTO Y ANTECEDENTES.....	3
2.	CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO URBANO	3
3.	AFECCIONES MEDIOAMBIENTALES	3
4.	AFECCIÓN RED NATURA 2000	4
5.	ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	4
6.	CUMPLIMIENTO DE LOS PARÁMETROS URBANÍSTICOS.	5
7.	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ELEGIDA.....	6
8.	DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN PROPUESTO.....	8
9.	PLAZO DE EJECUCIÓN.....	10
10.	PRESUPUESTO	10
11.	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA	11
12.	FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS	11
13.	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA	12
14.	TITULARIDAD DE LOS TERRENOS.....	12
15.	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO	13
16.	CONCLUSIONES.....	15

1. OBJETO DEL PROYECTO Y ANTECEDENTES

El presente proyecto se redacta por encargo de la Sociedad Pública de Infraestructuras de Medio Ambiente de Castilla y León (SOMACYL).

El objeto del mismo es la descripción y valoración de los trabajos necesarios para la ejecución de la NAVE DOTACIONAL PARA EL SERVICIO DE RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS DOMÉSTICOS VINCULADOS AL CTR DE LOS HUERTOS (SEGOVIA) que el consorcio Provincial de Medio Ambiente de Segovia pretende realizar junto al CTR de Los Huertos.

2. CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO URBANO

La actuación se sitúa geográficamente según las coordenadas (UTM) de: 395.975, 4.539.005. Su altitud es de: 880 msnm., Está situado a 11 km al noroeste de Segovia capital.

La nave se proyecta en parte de los terrenos de la parcela nº 10 del polígono nº7 del término municipal de Los Huertos, con referencia catastral 40119A007000100000UU.

Las instalaciones se ubican junto al CTR ya existente por los que no suponen una alteración importante en el paisaje.

El paisaje es ondulado, predominando las tierras de labor.

3. AFECCIONES MEDIOAMBIENTALES

La Normativa aplicable sobre Evaluación de Impacto Ambiental de carácter autonómico en Castilla y León es la siguiente:

- COMUNITARIA - Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- ESTATAL - Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

- AUTONÓMICO- Decreto legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.

La Normativa aplicable sobre Evaluación de Impacto Ambiental de carácter nacional en Castilla y León es la siguiente:

- Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.

Las instalaciones proyectadas no se encuentran dentro de las que precisan evaluación ambiental simplificada.

4. AFECCIÓN RED NATURA 2000

La actuación no se encuentra dentro de ninguna figura de protección de la red Natura.

5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Según el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, el presente Proyecto debe incorporar un Estudio de Seguridad y Salud. Según el siguiente artículo:

“Art. 4. Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras:

Art. 4.1. El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- a) Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €*
- b) Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.*
- c) Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.*

- d) Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Art. 4.2 En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud. “

Estando este proyecto incluido en el apartado a) del artículo anterior se incluye el correspondiente Estudio de sys.

6. CUMPLIMIENTO DE LOS PARÁMETROS URBANÍSTICOS.

El planeamiento aplicable son las Normas Urbanísticas Municipales.

Clasificación del suelo: Rustico con protección de infraestructuras

Uso característico/compatible: Infraestructuras – Tratamiento de residuos.

Normas de la edificación

NORMAS EDIFICACIÓN	APLICABLE	PROYECTADO	CUMPLE
PARCELA MÍNIMA M2	La necesaria	200084	si
% OCUPACIÓN EN PLANTA	50%	<50 %	si
RETRANQUEOS A FACHADA MT	mayor o igual que altura y 5 m	20	si
RETRANQUEOS A LINDEROS MTS	mayor o igual que altura y 5 m	10	si
EDIFICABILIDAD M2/M2	No se fija	-	
ALTURA A CORNISA (ART 91 NUM)	4,5 M	6	se permite excepción en NUM
ALTURA CUMBRERA (ART 91 NUM)	7 m	8,2	se permite excepción en NUM
PENDIENTES CUBIERTA	entre el 20 y el 45 %	20,2 y 34%	SI

7. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ELEGIDA

Las obras proyectadas pretenden satisfacer las siguientes necesidades:

1. Aparcamiento y garaje de parte de la flota de camiones del Consorcio.
2. Servicio de un taller para reparación ligera de los camiones. Esto es pequeñas averías o similares que no precisen derivar el vehículo a un taller más especializado.
3. Oficinas para este servicio.

La actuación consiste en:

Construcción de una nave formada por pilares de hormigón prefabricado y cerchas metálicas de 48 m de largo y 36 m de ancho.

Esta nave estará internamente separada por un tabique que separará la zona de aparcamiento o garaje de la zona de taller y oficinas.

Se considera la zona de aparcamiento sin climatizar o calefactar.

La zona de taller y oficinas estará climatizada.

La superficie total de la nave es de 1.685 m² de los que 1060 m² se destinará a aparcamiento, 425 a taller y 200 m² a oficinas. A las oficinas se les dota de una segunda planta diáfana para futuros posibles usos.

Además de la nave indicada se procederá a la urbanización de la zona y a la continuación del asfaltado del camino que llega al CTR hasta el acceso a las nuevas instalaciones.

Las oficinas está previstas para una media de 8 personas ubicadas en las instalaciones. Constan de:

PLANTA BAJA

- Despachos (dos ud)
- Sala de juntas / espacio multifuncional
- Zona de estancia/comedor para los trabajadores
- Botiquín
- Cuarto de instalaciones/limpieza
- Aseos y vestuarios hombres/mujeres
- Baño completo para minusválidos.

PLANTA ALTA

Queda diáfana para futuros usos.

Se dota a la nave de las siguientes instalaciones:

Zona de aparcamiento

Agua potable	(uso esporádico)
Iluminación y fuerza	
Aire comprimido	(uso esporádico)
Recogida de aguas	(uso esporádico o accidental)
Protección contra incendios	

Taller

Agua potable	
Iluminación y fuerza	
Aire comprimido	
Recogida de aguas	(uso esporádico o accidental)
Climatización	
Protección contra incendios	

OFICINAS

- Agua potable
- Iluminación y fuerza
- Recogida de aguas (vestuarios y baños)
- Climatización
- Protección contra incendios
- Cableado para red/internet.

8. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN PROPUESTO

FASES DE EJECUCIÓN

REPLANTEOS Y TRABAJOS PREVIOS

Consistirán los mismos en los trabajos de contratación, ubicación de las casetas de obra, trabajos topográficos de replanteo y marcaje de la ubicación de los diferentes elementos de las obras. También se confirmarán la posible existencia de servicios afectados.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se realizarán los movimientos de tierras precisos para conseguir la explanación en la que se ubicará la nave.

SUMINISTROS DE ENERGÍA ELÉCTRICA Y AGUA.

Se procederá a realizar las canalizaciones precisas hasta el transformador del CTR y la red de agua potable para garantizar el suministro a la nueva nave.

EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA.

Se realizarán las cimentaciones y soleras previstas en los planos, se colocarán los pilares prefabricados y las cerchas metálicas.

Se colocará el cerramiento realizado con paneles sándwich de hormigón prefabricado, compuesto por dos paneles de hormigón una capa aislante de 4 cm de poliuretano extruido.

Se colocará la cubierta con panel sándwich metálico con 50 mm de aislante. La cubierta dispondrá de entrada de luz natural mediante paneles de policarbonato.

Se dotará a las naves de las puertas peatonales y de acceso a vehículos.

Se construirá el foso del taller.

EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA NAVE.

Se procederá a la realización de las instalaciones de la nave indicadas anteriormente.

EJECUCIÓN OBRAS DE URBANIZACIÓN.

Se procederá a realizar la urbanización de la nave, Acerados, pavimentación de viales de acceso. Iluminación exterior y mejora del camino de acceso.

CONSTRUCCIÓN DE LA EDAR.

Se procederá a construir la EDAR que dará servicio a las instalaciones. A petición del cliente la EDAR tratará el agua con un nivel de pretratamiento más un tratamiento primario y será almacenado en un depósito de aguas fecales de amplias dimensiones que será periódicamente vaciado llevando dichas aguas a una EDAR de mayores dimensiones para finalizar su tratamiento. De igual forma, periódicamente deberán ser extraídos los fangos del tanque Imhoff colocado.

LIMPIEZA FINAL DE OBRA.

Se procederá finalmente a limpiar la obra y el entorno en lo que pudiese haber sido afectado por las obras.

SEGURIDAD Y SALUD Y GESTIÓN DE RESIDUOS.

Durante TODA LA OBRA se procederá a llevar una correcta gestión de la Seguridad y Salud de los trabajadores y de los residuos que pudiesen generarse en la misma.

9. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución propuesto es de SEIS MESES según anejo correspondiente.

El plazo de Garantía de las obras es de DOCE MESES.

10. PRESUPUESTO

El presente proyecto tiene los siguientes presupuestos:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	845.158,28 €
Gastos Generales (13 %)	109.870,58 €
Beneficio Industrial (6%)	50.709,50 €
SUMA	1.005.738,36 €
IVA (21 %)	211.205,06 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	1.216.943,42 €

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración se obtiene incrementando al Presupuesto Base de licitación, el importe de las expropiaciones y de restablecimiento de servicios, derechos reales y servidumbres afectados en su caso según indica el Art. 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 2.001 y en virtud de la Ley 9/2017 de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público, con lo cual resulta un total de 1.216.943,42 €

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	1.216.943,42 €
A añadir Exprop.- Reposiciones – Patrimonio	0,00
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	1.216.943,42

El valor estimado del contrato asciende a 1.005.938,36 € (UN MILLON CINCO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y SÉIS CÉNTIMOS.)

11. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

En cumplimiento del Art.13 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, este proyecto supone una Obra completa susceptible de ser entregada a su terminación al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de ulteriores aplicaciones de que posteriormente pueda ser objeto y comprendiendo todos y cada uno de los elementos precisos para la utilización de la obra.

12. FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

Si bien no es necesaria a priori una fórmula de revisión de precios dado el plazo de la obra en caso de ser necesaria una se utilizaría como fórmula de revisión de precios la siguiente:

FÓRMULA 811. Obras de edificación general.

$$K_t = 0,04A_t / A_0 + 0,01B_t / B_0 + 0,08C_t / C_0 + 0,01E_t / E_0 + 0,02F_t / F_0 + 0,03L_t / L_0 + 0,08M_t / M_0 + 0,04P_t / P_0 + 0,01Q_t / Q_0 + 0,06R_t / R_0 + 0,15S_t / S_0 + 0,02T_t / T_0 + 0,02U_t / U_0 + 0,01V_t / V_0 + 0,42$$

Siendo:

A: Aluminio

B: Materiales bituminosos

C: Cemento

E: Energía

F: Focos y luminarias

L: Materiales cerámicos

M: Maderas

P: Productos Pásticos

Q: Productos Químicos

R: Áridos y rocas

S: Materiales siderúrgicos

T: Materiales electrónicos.

U: Cobre

V: Vidrio.

13. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Es exigible clasificación conforme a la Ley 25/2013 de impulso de la factura electrónica y creación del registro contable de facturas en el Sector Público en la que en su Disposición final tercera modifica la Ley de Contratos del Sector Público en su artículo 65 en la que se indica que para contratos de obra cuyo valor estimado sea superior a 500.000 euros será requisito indispensable la clasificación del empresario.

Se propone la siguiente clasificación del Contratista: **Grupo C, Subgrupo2, Categoría "4"**, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 26 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por Real Decreto 1098/2001 cuya redacción ha sido modificada por el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

14. TITULARIDAD DE LOS TERRENOS

La Diputación de Segovia cedió, en el Pleno de la Corporación Provincial de 3 de diciembre de 1997, el uso de la parcela en parte de cuyos terrenos se ubicará la nave proyectada

15. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

MEMORIA

1. OBJETO DEL PROYECTO Y ANTECEDENTES
2. CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO URBANO
3. AFECCIONES MEDIOAMBIENTALES
4. AFECCIÓN RED NATURA 2000
5. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
6. CUMPLIMIENTO DE LOS PARÁMETROS URBANÍSTICOS.
7. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ELEGIDA
8. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN PROPUESTO
9. PLAZO DE EJECUCIÓN
10. PRESUPUESTO
11. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA
12. FORMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS
13. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
14. TITULARIDAD DE LOS TERRENOS
15. DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
16. CONCLUSIONES

ANEJOS A LA MEMORIA

- ANEJO 1 SITUACIÓN ACTUAL Y REPORTAJE FOTOGRÁFICO
- ANEJO 2 RESUMEN DE PRESUPUESTOS
- ANEJO 3 TOPOGRAFÍA
- ANEJO 4 ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO
- ANEJO 5. CÁLCULOS DE ESTRUCTURAS.
- ANEJO 6. DESCRIPCIÓN DE MATERIALES Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.
- ANEJO 7. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.
- ANEJO 8. AIRE COMPRIMIDO
- ANEJO 9. SUMINISTRO DE AGUA
- ANEJO 10. INSTALACION DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
- ANEJO 11. ANEJO INSTALACIÓN TÉRMICA Y CLIMATIZACIÓN.
- ANEJO 12. EVACUACION DE AGUAS
- ANEJO 13 PLAN DE OBRA
- ANEJO 14 JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS
- ANEJO 15 ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- ANEJO 16 PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD
- ANEJO 17 GESTIÓN DE RESIDUOS
- ANEJO 18. ACTA DE REPLANTEO PREVIO

DOCUMENTO N° 2. PLANOS

- P1. UBICACIÓN DE LAS OBRAS
- P2. UBICACIÓN DE LA ZONA SOBRE ORTOFOTO
- P3. ESTADO ACTUAL. INSTALACIONES EXISTENTES
- P4. UBICACIÓN DE LA NAVE
- P5. ESTRUCTURA
- P6. PLANTA DE LAS INSTALACIONES
- P7. INSTALACIONES ELECTRICAS
- P8. CUADROS UNIFILARES
- P9. CLIMATIZACIÓN
- P10. AIRE COMPRIMIDO
- P11. ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE
- P12. PLANTA TRATAMIENTO Y ALMACENAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES
- P14. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS
- P15. VISTAS
- P16. SUMINISTROS DESDE CTR
- P17. PLANTA DE URBANIZACIÓN
- P18. RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES
- P19. VISTAS Y PERSPECTIVAS OFICINAS

DOCUMENTO N° 3. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO N° 4. PRESUPUESTO

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS N° 1

CUADRO DE PRECIOS N° 2

PRESUPUESTO

PRESUPUESTOS PARCIALES

RESUMEN DE PRESUPUESTOS

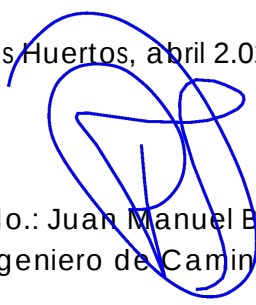
16. CONCLUSIONES

En la redacción del proyecto se han tenido en cuenta las disposiciones generales de carácter legal o reglamentario, así como la normativa técnica que resulta de aplicación a este proyecto.

Con todo lo expuesto, y con el resto de documentos que integran el Proyecto, cuya relación completa se incluye al comienzo del mismo, se consideran suficientemente definidas y justificadas, como para permitir su correcta ejecución, las obras de “NAVE DOTACIONAL PARA EL SERVICIO DE RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS DOMÉSTICOS VINCULADOS AL CTR DE LOS HUERTOS (SEGOVIA)” el cual constituye una obra y susceptible, por tanto, de ser entregada al uso público.

Se entrega, por tanto, el presente proyecto técnico a las consideraciones de la Administración contratante.

Los Huertos, abril 2.021



Fdo.: Juan Manuel Benito Herrero
Ingeniero de Caminos

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº 1
SITUACIÓN ACTUAL Y REPORTAJE
FOTOGRAFICO.

ÍNDICE

1. ESTADO ACTUAL
2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

1. ESTADO ACTUAL

La nave objeto del proyecto servirá de base de operaciones para los servicios de recogida selectiva de residuos domésticos que entre sus competencias tiene el Consorcio Provincial de medio Ambiente de Segovia. En la actualidad éstos carecen de una plataforma de operaciones que se hace imprescindible con las nuevas exigencias de tratamiento de los residuos.

2. REPORTAJE FOTOGRÁFICO.

La nave se ubicará junto al CTR de Los Huertos.



Centro de transformación eléctrica desde donde se tomará el suministro eléctrico.



Diferentes vehículos del Consorcio Provincial



Depósito de agua desde el que se abastecerá a la nave.



Al fonde de esta instalación, detrás de los muros se ubicará la nueva nave.



Al fondo donde se encuentran los vehículos se construirá la nave



Camino junto al CTR por el que se accederá a la nave. Este camino será reparado y pavimentado.

ANEJO Nº 2
RESUMEN DE PRESUPUESTOS

El presente proyecto tiene los siguientes presupuestos:

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	845.158,28 €
Gastos Generales (13 %)	109.870,58 €
Beneficio Industrial (6%)	50.709,50 €
SUMA	1.005.738,36 €
IVA (21 %)	211.205,06 €
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	1.216.943,42 €

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración se obtiene incrementando al Presupuesto Base de licitación, el importe de las expropiaciones y de restablecimiento de servicios, derechos reales y servidumbres afectados en su caso según indica el Art. 127 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas de 2.001 y en virtud de la Ley 9/2017 de 8 de noviembre de Contratos del Sector Público, con lo cual resulta un total de 1.216.943,42 €

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	1.216.943,42 €
A añadir Exprop.- Reposiciones – Patrimonio	0,00
PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN	1.216.943,42

El valor estimado del contrato asciende a 1.005.938,36 € (UN MILLON CINCO MIL NOVECIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y SÉIS CÉNTIMOS.)

ESCRITO EN CUMPLIMIENTO DEL ARTICULO 100.2 DE CONTRATOS DEL SECTOR
PUBLICO

En cumplimiento al artículo 100.2 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, se desglosan para la inclusión en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares los costes indirectos y los costes desglosados por categorías profesionales del personal estimado en la elaboración del Proyecto.

COSTES DIRECTOS E INDIRECTOS

Como se indica en el Anejo Nº 13 - "Justificación de precios", los costes indirectos de la obra se estiman en un 6%.

Total Presupuesto Ejecución Material del proyecto		845.158,28 €
de los que se corresponde a:		
Costes Directos		797.319,13 €
Costes Indirectos		47.839,15 €
Gastos Generales		
Sobre Costes Directos		103.651,49
Sobre Costes Indirectos		6.219,09
Beneficio Industrial		
Sobre Costes Directos		47.839,15
Sobre Costes Indirectos		2.870,35
Suma		
Costes Directos		948.809,77
Costes Indirectos		56.928,59
IVA		
Sobre Costes Directos		199.250,05
Sobre Costes Indirectos		11.955,00
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN		
Costes Directos		1.148.059,83
Costes Indirectos		68.883,59
PBL		1.216.943,42

COSTES DE PERSONAL

Los costes horarios de las categorías profesionales, correspondientes a la mano de obra directa que interviene en los equipos de personal que ejecuten las unidades de obras se han evaluado teniendo en cuenta las disposiciones oficiales vigentes al efecto.

Se ha partido de las tablas salariales de 2.020, del Convenio de la Construcción para la provincia de Segovia, calculando los costes horarios para cada categoría profesional, según se indica en el Anejo de "Justificación de precios" del Proyecto y cuyos presupuestos desglosados son los siguientes:

En Presupuesto Ejecución Material

Resumen	Medición (h)	Precio (€/h)	Importe (€)
Encargado	102,746	20,96	2.153,56
Capataz	656,579	16,78	11.017,40
Oficial primera	2956,525	15,98	47.245,27
Oficial segunda	110,706	15,36	1.700,44
Ayudante	2048,116	14,87	30.455,48
Peón especializado	332,597	14,59	4.852,59
Peón ordinario	998,609	14,33	14.310,07

En Presupuesto Base de Licitación

Resumen	Medición (h)	Precio (€/h)	Importe (€)
Encargado	102,746	30,18	3.100,87
Capataz	656,579	24,16	15.862,95
Oficial primera	2956,525	23,01	68.029,64
Oficial segunda	110,706	22,12	2.448,82
Ayudante	2048,116	21,41	43.850,16
Peón especializado	332,597	21,01	6.987,86
Peón ordinario	998,609	20,63	20.601,30

El Convenio no establece desagregación por género, por lo que no existen diferencias salariales por este motivo.

ANEJO Nº 3 TOPOGRAFÍA

INDICE

1. OBJETO
2. DATOS BÁSICOS
3. TOPOGRAFÍA
4. VÉRTICES GEODÉSICOS
5. LISTADO DE PUNTOS

1. OBJETO

El objeto del presente proyecto es la instauración de una red de bases de replanteo, referenciada a las coordenadas de la red geodésica nacional, así como la toma de datos necesarios para la realización del proyecto “NAVE DOTACIONAL PARA EL SERVICIO DE RECOGIDA SELECTIVA DE RESIDUOS DOMÉSTICOS VINCULADOS AL CTR DE LOS HUERTOS (SEGOVIA)”

2. DATOS BÁSICOS

Municipios	Los Huertos	
Provincia	Segovia	
CCAA	Castilla y León	
Altura media:	880,0 m	
Huso UTM:		30
Proyección ETRS-89		

3. TOPOGRAFÍA

Metodología: Para la realización del trabajo se utilizaron técnicas de observación GPS cinemático en tiempo real mediante conexión con la red GNSS del Itacyl y toma de detalle con estación total.

Sistema de referencia: ETRS 89 (European Datum 1950), constituido por:

La Subcomisión de la Asociación Internacional de Geodesia (IAG) para el marco de referencia europeo (EUREF), recomendó que el Sistema de Referencia Terrestre para Europa que debía ser adoptado (Florencia, 1990), denominado European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89).

ETRS89 está definido en origen por la campaña IBERIA95 y BALEAR98 las cuales se calcularon a partir del ITRF96 época 1995,4 y época 1998,3 respectivamente.

El Real Decreto 1071/2007 establece ETRS89 como sistema de referencia geodésico oficial en España para la referenciación geográfica y cartográfica en el ámbito de la Península Ibérica y las Islas Baleares.

Ambos sistemas tienen asociado el elipsoide GRS80 y están materializados por el marco que define la Red Geodésica Nacional por Técnicas Espaciales, REGENTE y sus densificaciones.

Red Geodésica: La Red Geodésica que el Instituto Geográfico Nacional tiene establecida para todo el término nacional (RE 50) y altitudes referidas al nivel medio del mar en Alicante.

Sistema de representación: Proyección Universal Transversa Mercator (UTM) estando comprendido el trabajo en el huso 30.

4. VÉRTICES GEODÉSICOS

Si los equipos del contratista tienen posibilidad de conectarse con la red GNSS del Itacyl o IGN o alguna a nivel nacional no sería necesario disponer de los vértices geodésicos.

No obstante, para el caso en que esto no sea posible se adjuntan datos de los vértices más próximos.

Los datos de los vértices geodésicos se han obtenido del IGN, en los que existe croquis de situación para su localización y en algunos de ellos fotografía. Se adjuntan las reseñas de los utilizados para este proyecto.

A continuación, se muestra el plano con la situación de los vértices.



Los vértices geodésicos mejor situados serían:

- V.G. 45692 – La Encina
- V.G. 45670 - Vedado
- V.G. 48309 Rivilla

que forman una geometría adecuada al proyecto y con los cuales se procede a la obtención de los parámetros de calibración.

5. LISTADO DE PUNTOS

Seguidamente se listarán los puntos tomados con los equipos indicados.

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
1	395953,47	4538935,02	886,993	apoyo
2	395874,399	4539289,81	882,735	apoyo
3	395681,96	4539328,37	883,525	apoyo
4	395749,223	4539609,15	876,987	apoyo
5	395948,503	4539452,22	878,183	apoyo
6	396157,506	4539293,74	879,135	apoyo
7	396164,46	4539297,03	878,597	of
10	396169,375	4539282,27	878,858	of
11	396005,226	4539080,02	883,166	apoyo
12	395899,132	4538872,41	889,126	va i
13	395882,533	4538889,07	889,08	va
14	395872,656	4538899,71	889,251	va
15	395895,647	4538920,72	888,621	va
16	395916,367	4538940,16	888,183	va
17	395894,039	4538963,88	888,54	va
18	395878,04	4538980,94	888,628	va
19	395875,476	4538978,63	888,647	va f
20	395867,072	4538966,12	889,145	ed i
21	395864,603	4538968,57	889,095	ed
22	395864,603	4538968,55	889,099	ed
23	395849,431	4538954,87	889,396	ed
24	395835,303	4538941,21	889,566	ed f
25	395835,245	4538941,27	889,507	pu i
26	395830,55	4538946,04	889,484	pu f
27	395830,282	4538946	889,416	va i
28	395829,58	4538945,44	889,315	va
29	395811,391	4538964,2	889,382	va
30	395790,425	4538986,22	889,509	va
31	395769,484	4539009,14	889,644	va
32	395755,796	4539022,69	889,353	va f
33	395755,769	4539022,74	889,373	pu i
34	395751,636	4539027,19	889,382	pu f
35	395751,455	4539027,43	889,281	va i
36	395738,85	4539041,16	888,834	va
37	395725,788	4539054,77	888,743	va
38	395723,27	4539046,75	888,742	va f
39	395720,974	4539056,8	887,826	of
44	395723,006	4539064,96	887,754	of

Numero	Coord. X	Coord. Y	Coord. Z	Codigo
45	395763,459	4539055,19	889,203	pu i
46	395766,944	4539053,18	889,247	pu f
47	395766,982	4539053,17	889,229	va i
48	395771,344	4539050,72	889,27	va
49	395775,736	4539052,28	889,278	va
50	395785,412	4539070,17	888,692	va
51	395784,661	4539074,48	888,708	va
52	395768,636	4539084,66	888,93	va
53	395761,843	4539083,6	888,808	va
54	395751,826	4539066,13	888,867	va
55	395754,409	4539060,71	888,88	va
56	395763,44	4539055,2	889,206	va f
57	395723,916	4539600,51	876,271	of
62	395723,745	4539606,71	876,239	of
63	395718,683	4539652,6	875,181	of
68	395718,94	4539646,43	875,336	of
69	396164,741	4539296,61	879,198	Destacado A1
70	395909,071	4538879,41	888,261	Destacado A2
71	395909,802	4538880,02	887,593	of
72	395905,369	4538875,44	887,712	of
73	395925,286	4538952,49	0	ter
74	395911,62	4538966,34	0	ter
75	395892,937	4538987,27	888,4	ter
76	395903,57	4538998,9	0	ter
77	395913,866	4539016,87	0	ter
78	395930,625	4539006,52	887,2	ter
79	395924,957	4538990,4	887,6	ter
80	395922,103	4538977,94	0	ter
81	395935,208	4538974,76	0	ter
82	395938,765	4538983,74	0	ter
83	395950,559	4538977,01	0	ter
84	395943,071	4538954,74	0	ter
85	395938,578	4538941,08	0	ter
86	395929,779	4538926,3	0	ter
87	395894,958	4538975,51	0	ter
88	395905,067	4538984,31	0	ter
89	395915,738	4538998,53	0	ter
90	395932,213	4539019,86	0	ter
91	395937,267	4538997,97	0	ter
92	395945,692	4538999,09	0	ter
93	395941,199	4539018,55	0	ter
94	395953,367	4538991,23	0	ter

ANEJO N° 4
ESTUDIO GEOLÓGICO Y GEOTÉCNICO

Se adjunta estudio geotécnico de la parcela en la que se ubicará la nave.

Peticionario:



Empresa ofertante:

incosa
INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD S.A.U.

Dirección: C/Nicostrato Vela, Parcela20 P-1
Parque Tecnológico de León 24009 León
e: ocillerop@incosa.es

Fecha: 24 de abril de 2020

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA LA PARCELA DE N° CATASTRAL 40119A00700010 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE LOS HUERTOS (SEGOVIA).

ESTGM01.01 EXP.-INCES20/0050

REVISIÓN DEL DOCUMENTO

VERSIÓN	FECHA	PÁGINA	OBJETO DE LA REVISIÓN
0.1	24/04/20	Todo el documento	Informe Definitivo

VALIDACIÓN DEL DOCUMENTO

REDACCIÓN	VERIFICACIÓN
Oscar J. Cillero Prieto	Delfín García Porteros
Técnico Geotécnia	Director de Area
Fecha	Fecha
24/04/20	24/04/20

Este documento se emite para el cliente que lo ha encargado, con el objeto específico que se cita en el título, y contiene información confidencial entre el cliente e Incosa. No está permitida la reproducción ni el uso con otro propósito, en cuyo caso Incosa no se hace responsable de las consecuencias que pueda tener, así como si se reproduce de forma parcial y contiene algún error u omisión. La propiedad intelectual del presente informe es propiedad de Incosa

CONTENIDO

1. ANTECEDENTES.....	1
2. TRABAJOS REALIZADOS.....	2
2.1 TRABAJOS DE CAMPO.....	2
2.1.1. Sondeos	2
2.1.2. Permeabilidad.....	4
2.1.3. Calicatas	6
2.1.4. Inventario de puntos de agua.....	8
2.2 ENSAYOS DE LABORATORIO.....	11
3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS	13
3.1 ENCUADRE GEOLÓGICO	13
3.2 DESCRIPCIÓN ESTRATIGRÁFICA Y GEOTÉCNICA	16
3.3 NIVEL FREÁTICO	23
3.4 SISMICIDAD	23
3.5 AGRESIVIDAD	25
3.6 EXPANSIVIDAD	26
3.7 EXCAVABILIDAD.....	27
4. PARÁMETROS ECOLÓGICOS.....	28
4.1 VALOR MÁXIMO DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO.....	28
4.2 VALOR DE TEMPERATURA MÁXIMA DEL AIRE.....	28
4.3 VALOR TEMPERATURA MÍNIMA DEL AIRE	29
4.4 SOBRECARGA DE NIEVE EN TERRENO HORIZONTAL.....	29
4.5 INFORMACIÓN CLIMATOLÓGICA.....	30
5. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN	31
5.1 CÁLCULO TENSIÓN ADMISIBLE	32
6. RESUMEN Y CONCLUSIONES	35

ANEJOS

- 1.-Localización de trabajos de campo**
- 2.-Cortes estratigráficos y perfiles de los sondeos**
- 3.-Cortes estratigráficos de las calicatas**
- 4.-Ensayos de laboratorio**

1. ANTECEDENTES

Por encargo de la empresa **SOCIEDAD PÚBLICA DE MEDIO AMBIENTE DE CASTILLA Y LEÓN (SOMACYL), INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD, S.A.U. (INCOSA)** ha realizado un Estudio Geotécnico e Hidrogeológico para el reconocimiento y caracterización de los materiales que constituyen el sustrato de la parcela de nº catastral **40119A00700010** con superficie total de 200.083 m², situada en el término municipal de Los Huertos (Segovia).



Ubicación de trabajos de campo

Para ejecutar los trabajos de campo y ensayos anteriormente propuestos, se ha tenido en cuenta la información proporcionada por el peticionario, consistente en la localización de la parcela y la superficie de actuación. Además, se ha cumplido las especificaciones que aparecen en el R.D. 1481/2001 relativo a las instalaciones de vertido de residuos.

El fin del presente informe es recoger los trabajos efectuados y las propiedades físicas resistentes de los sustratos, desarrollando unas conclusiones y recomendaciones sobre la tipología de la cimentación que mejor se adapte a la problemática que el subsuelo presenta en la zona investigada.

En base a todo ello, se elabora la presente memoria técnica.

2. TRABAJOS REALIZADOS

2.1 TRABAJOS DE CAMPO

Las prospecciones realizadas han consistido en veinte (20) calicatas y de cuatro (4) sondeos con recuperación de testigo. De este modo, ha sido posible identificar la naturaleza de los materiales que constituyen la serie estratigráfica del terreno, disponiéndose además de información relativa a sus propiedades geotécnicas. Todos los ensayos han sido realizados desde la misma cota, que coincide con la superficie de la parcela. La ubicación de los ensayos queda reflejada en el plano que se adjunta en el Anejo A-1.

2.1.1. Sondeos

Entre el 05 y el 11 de febrero de 2020 se perforaron cuatro sondeos a rotación con extracción de testigo continuo a fin de reconocer el terreno, recuperar muestras representativas de los mismos y realizar ensayos SPT. En el Anejo A-2 se recogen las columnas estratigráficas deducida a partir de la testificación de los sondeos, así como los perfiles del terreno.

En las perforaciones se alcanzaron las siguientes profundidades:

SONDEO N°	PROFUNDIDAD (m.)	Coordenadas UTM 30 (ETRS 89)		
		X	Y	Z
1	15,40	395.912,5	4.538.947,0	888,3
2	15,10	395.767,1	4.539.090,4	888,8
3	15,10	396.090,6	4.539.356,6	880,0
4	15,20	395.847,1	4539.560,1	877,2

El ensayo de penetración estándar (SPT), mide la resistencia de un suelo a la penetración de un tomamuestras tubular o de una puntaza ciega contabilizando, para ello, el número de golpes necesario para introducirlo hasta un total de 45 o 60 cm en tres o cuatro intervalos parciales de 15 cm cada uno; como elemento de impacto se utiliza una maza metálica de 63,5 kg que cae desde una altura de 76 cm. El resultado del ensayo se define por un número (N) que se obtiene al sumar el número de golpes necesario para la hincada de los 30 cm finales o intermedios; se considera rechazo (R) cuando el número de golpes para introducir cualquiera de los intervalos de 15 cm es superior a 50, en este caso el resultado se expresa como R/P, siendo P la penetración (en cm) lograda en el intervalo al consumirse los 50 golpes.

Este ensayo se utiliza para evaluar la resistencia y deformabilidad de suelos predominantemente granulares sueltos (arenas y gravas). En estos materiales es difícil obtener muestras con su estructura inalterada e, incluso una vez extraídas, la perturbación a que han sido sometidas podría invalidar los ensayos con ellas realizados. Por ello, para el estudio de la capacidad portante de los materiales granulares es mucho más fiable utilizar los datos obtenidos a partir de los ensayos SPT, aplicando la correlación establecida por Terzaghi y Peck (1948).

Los ensayos de penetración estándar se realizaron con tomamuestra y se distribuyeron a lo largo de los diferentes niveles atravesados. En ellos se han obtenido los siguientes resultados:

Sondeo n°	Profundidad (m)	Golpeo SPT	NSPT	Compacidad Consistencia
1	1,50-2,10	9/16/28/25	44	Compacta
1	7,50-7,92	24/48/50	R(12)	Muy Compacta
1	10,50-10,65	50	R(15)	Muy Compacta
1	15,00-15,40	20/24/50	R(10)	Muy Compacta
2	3,00-3,60	12/14/19/24	33	Compacta
2	6,00-6,60	9/12/22/31	34	Compacta
2	12,00-12,45	13/20/32/50	>50	Muy Compacta
3	1,50-2,10	12/14/17/18	31	Compacta
3	4,50-5,10	12/13/14/14	27	Media
3	7,50-7,70	46/50	R(5)	Muy Compacta
3	10,50-10,85	21/44/50	R(5)	Muy Compacta
4	2,00-2,60	9/14/17/21	31	Compacta
4	5,00-5,60	10/16/20/26	36	Compacta
4	8,00-8,60	9/20/31/38	>50	Muy Compacta
4	11,00-11,30	22/50	R(15)	Muy Compacta
4	14,00-14,44	15/28/50	R(14)	Muy Compacta

Para caracterizar la consistencia y compacidad de los materiales utilizamos la siguiente correlación:

Clasificación de la compacidad/consistencia en función del N_{SPT} .

Clasificación de Sanglerat (1967) y Hunt (1984)			
Nº golpes/30cm	Cohesivos	Nº golpes/30cm	Granulares
0-2	Muy blanda	0-4	Muy suelta
3-5	Blanda	4-10	Suelta
6-15	Media	10-30	Media
16-25	Firme	30-50	Compacta
>25	Dura	>50	Muy compacta

Además de las muestras tomadas en los ensayos SPT, en aquellas partes del subsuelo donde el terreno es predominantemente de grano fino o donde la cohesión del mismo lo permitía, se obtuvieron muestras parafinadas o inalteradas. Todas ellas, posteriormente, fueron transportadas en las debidas condiciones para su análisis en el laboratorio de mecánica del suelo. Las muestras tomadas han sido las siguientes:

Sondeo n°	Tipo	Profundidad (m)
1	MI	3,00-3,60
1	TP	7,30-7,50
1		
2	MI	4,50-4,57
2	TP	7,80-8,10
2	TP	11,20-11,40
2	TP	13,80-14,10
3	MI	3,00-3,60
3	MI	6,00-6,15
3	TP	6,50-6,80
3	TP	12,00-12,30
3	TP	14,00-14,30
4	MI	3,50-4,10
4	MI	6,50-6,55
4	TP	6,80-7,00
4	TP	9,00-9,30
4	TP	13,00-13,20
4	TP	13,80-14,00

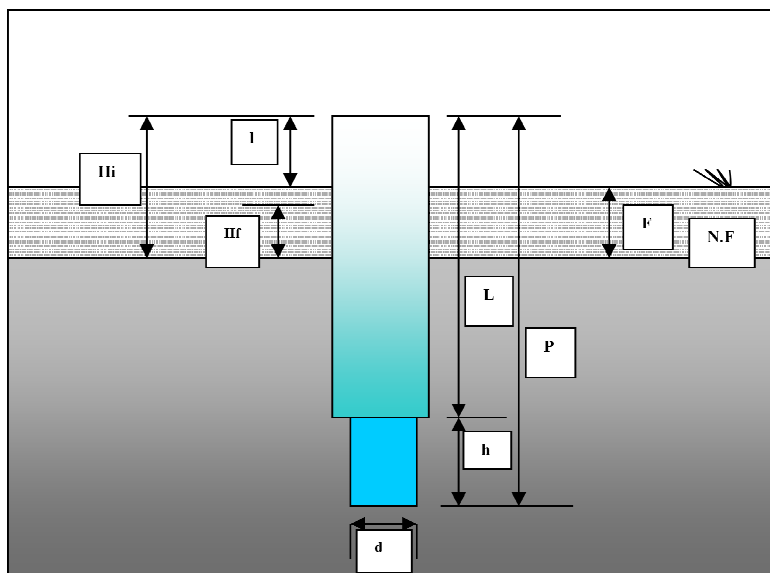
2.1.2. Permeabilidad

Durante la perforación de los sondeos se han realizado ensayos de permeabilidad tipo Lefranc, con el fin de caracterizar, de manera cuantitativa, la permeabilidad de los niveles detectados.

El ensayo consiste en levantar la tubería de recubrimiento del sondeo un tramo, de entre 0,50 – 1,50 m de longitud, y rellenar de agua hasta que se enrasa con la boquilla del sondeo. Se deja saturar durante un tiempo, y posteriormente se miden descensos y tiempos.

Hemos realizado, dado el tipo de material, con arenas limosas con gravillas dispersas, unos ensayos de permeabilidad de carga variable: Con los datos que se obtienen del ensayo se determina el caudal infiltrado; con la altura hidráulica sobre el nivel freático y una constante función del diámetro y tipo de cavidad de fluencia, se realiza el cálculo del coeficiente de permeabilidad mediante la formulación propuesta por Lefranc:

$$K = \frac{(d)^2 \cdot \ln\left(\frac{2h}{d}\right)}{8 \cdot h \cdot t} \cdot \ln \frac{H_i}{H_f}$$



A partir de esta metodología de cálculo se han determinado los siguientes valores de permeabilidad para los distintos materiales identificados en la zona:

SONDEO N°	PROFUNDIDAD (M)	LITOLOGÍA	PERMEABILIDAD (M/S)
S-1	9,50-10,00	Arenas limosas con gravillas	1,5631x10⁻⁰⁷
S-2	6,50-7,00	Arenas limosas con gravillas	4,1839x10⁻⁰⁷
S-3	5,00-6,00	Arenas limosas con gravillas	1,1927x10⁻⁰⁶
S-4	5,00-5,70	Arenas limosas con gravillas	1,1582x10⁻⁰⁵

Tabla nº 1. Ensayos de permeabilidad

En el Anexo nº 3 se recogen los partes de los ensayos realizados in situ.

Los valores de permeabilidad obtenidos en los ensayos de permeabilidad Lefranc realizados en el nivel geotécnico nº2 (arenas limosas con gravillas dispersas de colores beige y rojizos), son del orden de 1,1582x10⁻⁰⁵-1,5631x10⁻⁰⁷ cm/s. Estos valores de permeabilidad se corresponden con acuíferos acuitardos y pobres (Custodio y Llamas, 1983), con drenaje muy escaso, encontrándose además, dentro de los valores teóricos de permeabilidad definidos para terraplenes poco esta clasificación de suelos.

Asimismo se han realizado distintos ensayos de permeabilidad a carga constante en un suelo, determinándose resultados de 1,78x10⁻⁰³-7,11x10⁻⁰⁴ m/s. Estos ensayos quedan reflejados en el anejo de ensayos de laboratorio.

PERMEABILIDAD EN (m/día)					
	10^{-4}	10^{-3}	10^{-2}	10^{-1}	10^{-6}
CLASIFICACIÓN GEOLÓGICA	GRAVAS LIMPIAS	GRAVAS Y ARENAS, O ARENAS GRUESAS	ARENAS FINAS O CON MEZCLA DE LIMOS	LIMOS O ARCILLAS ARENOSAS	ARCILLAS COMPACTAS
CLASIFICACIÓN HIDROGEOLÓGICA	BUEN ACUÍFERO		ACUÍFERO POBRE	ACUITARDO	PRÁCTICAMENTE IMPERMEABLE
	$0,11$	$0,01$	$1,1 \cdot 10^{-3}$	10^{-4}	10^{-10}
	(m/s)				

Clasificación de algunos materiales sedimentarios según su permeabilidad (Custodio y Llamas, 1983).

Hay que tener en cuenta que los valores de permeabilidad no es una propiedad intrínseca del suelo, sino que pueden variar sensiblemente dependiendo de las condiciones específicas en que se encuentra, así la densidad o la porosidad de un suelo mezcla de los diferentes tamaños hace variar considerablemente estas características. A su vez la manera que en que está depositado el sustrato, hace que exista anisotropía según la dirección del flujo, por lo que pueden variar sus valores.

2.1.3. Calicatas

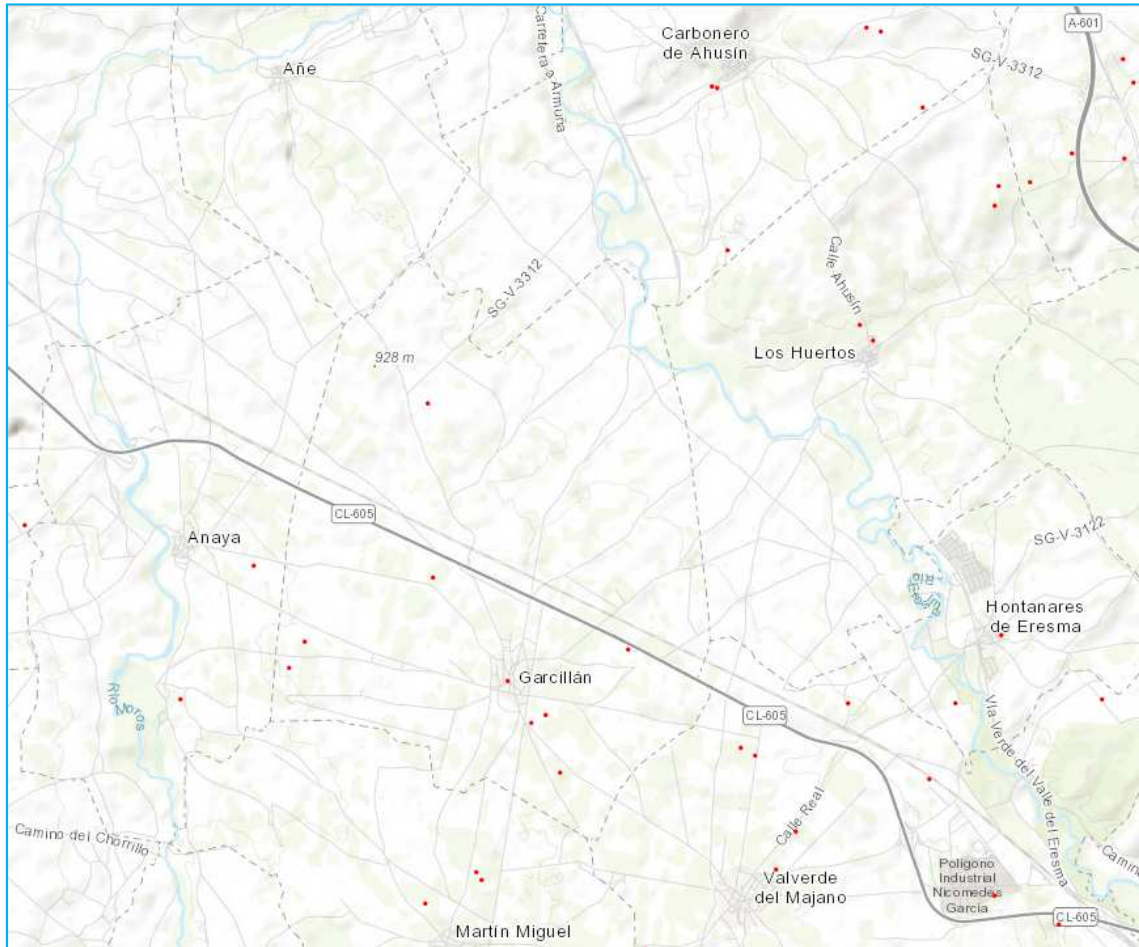
El día 3 de febrero de 2020 se han realizado veinte (20) calicatas mediante retroexcavadora, con objeto de estudiar a cielo abierto los niveles aflorados en el área, así como observar la cota del nivel freático, y el comportamiento de los materiales en su presencia. En los suelos que conforman el sustrato de la parcela se procedió a la toma de muestras representativas, a fin de caracterizarlos mediante la ejecución de ensayos de identificación en el laboratorio.

La profundidad alcanzada por la calicata, así como las muestras tomadas y su referencia se reflejan en los cuadros adjuntos, separando los trabajos por cada uno de los parques a realizar:

CALICATA N°	PROFUNDIDAD (m.)	MUESTRA PROFUNDIDAD (m.)	Coordenadas UTM 30 (ETRS 89)	
			X	Y
1	2,4	0,80-2,40	396.129,00	4.539.298,00
2	2,60	0,20-1,40	396.070,00	4.539.343,00
3	2,60	0,80-2,60	395.972,00	4.539.417,00
4	2,80	-	395.887,00	4.539.483,00
5	1,90	0,70-1,90	395.778,00	4.539.568,00
6	2,80	0,20-1,80	395.783,00	4.539.428,00
7	2,60	0,45-0,90	395.861,00	4.539.378,00
8	2,90	0,90-2,90	395.946,00	4.539.316,00

9	2,90	-	396.053,00	4.539.264,00
10	2,80	0,80-1,50	396.062,00	4.539.168,00
11	3,20	-	395.984,00	4.539.211,00
12	2,80	0,30-1,00 1,90-2,80	395.884,00	4.539.259,00
13	2,70	0,40-1,50	395.794,00	4.539.342,00
14	2,80	2,30-2,80	395.707,00	4.539.402,00
15	2,20	0,40-1,20	395.733,00	4.539.334,00
16	2,60	0,50-1,30	395.873,00	4.539.207,00
17	2,20	-	395.967,00	4.539.130,00
18	2,60	0,40-1,70	395.946,00	4.539.027,00
19	2,50	0,80-1,90	395.865,00	4.539.109,00
20	2,30	-	395.790,00	4.539.164,00

2.1.4. Inventario de puntos de agua



Ubicación de los puntos de agua localizados en las proximidades de la zona estudiada, base de datos del IGME

A continuación se identifican y recogen los puntos de agua arriba ubicados, junto con la información de cada uno, obtenida de la base de datos del IGME:

INVENTARIO DE PUNTOS DE AGUA LOCALIZADOS EN LA ZONA DE LOS HUERTOS, SEGOVIA										
PUNTO DE AGUA	COORDENADAS UTM (H30)		COTA msnm	MUNICIPIO	CUENCA HIDROGRÁFICA	UNIDAD HIDROGEOLÓGICA	SISTEMA ACUÍFERO	NATURALEZA	PROFUND. (m)	USO
Nº	X	Y	(m)							
1	392.740,00	4.540.356,00	905,00	GARCILLAN	DUERO	SEGOVIA	Terciario detrítico central del Duero	SONDEO	98,00	DESCONOCIDO
2	392.781,00	4.538.441,00	905,00	GARCILLAN	DUERO	SEGOVIA	Terciario conglomerático de Zamora-Salamanca	SONDEO	95,00	AGRICULTURA
3	394.919,00	4.537.612,00	922,00	CARCILLAN	DUERO	SEGOVIA	Terciario conglomerático de Zamora-Salamanca	SONDEO	120,00	AGRICULTURA
4	397.664,00	4.540.973,00	882,00	LOS HUERTOS	DUERO	SEGOVIA	Terciario detrítico central del Duero	SONDEO	-	DESCONOCIDO
5	397.525,00	4.541.139,00	901,00	LOS HUERTOS	DUERO	SEGOVIA	Terciario detrítico central del Duero	SONDEO	62,00	DESCONOCIDO
6	396.071,00	4.541.988,00	900,00	ARMUÑA	DUERO	SEGOVIA	Terciario detrítico central del Duero	MANANTIAL	-	DESCONOCIDO
7	397.342,00	4.536.996,00	895,00	VALVERDE DEL MAJANO	DUERO	SEGOVIA	Terciario conglomerático de Zamora-Salamanca	SONDEO	130,00	AGRICULTURA
8	398.216,00	4.536.146,00	897,00	VALVERDE DEL MAJANO	DUERO	SEGOVIA	Terciario detrítico central del Duero	SONDEO	90,00	NO SE UTILIZA
9	398.523,00	4.536.969,00	876,00	HONTANAR ES DE ERESMA	DUERO	SEGOVIA	Terciario detrítico central del Duero	POZO	5,00	DESCONOCIDO
10	399.039,00	4.537.717,00	885,00	HONTANAR ES DE ERESMA	DUERO	SEGOVIA	Terciario detrítico central del Duero	SONDEO	52,00	DESCONOCIDO
11	400.135,00	4.536.999,00	920,00	VALVERDE DEL MAJANO	DUERO	SEGOVIA	Terciario detrítico central del Duero	SONDEO	54,00	NO SE UTILIZA
12	398.925,00	4.534.850,00	898,00	VALVERDE DEL MAJANO	DUERO	SEGOVIA	Terciario conglomerático de Zamora-Salamanca	SONDEO	397,00	ABASTECIMIENTO E INDUSTRIA
13	399.622,00	4.534.527,00	900,00	VALVERDE DEL MAJANO	DUERO	SEGOVIA	Terciario conglomerático de Zamora-Salamanca	SONDEO	103,00	AGRICULTURA
14	390.797,00	4.538.590,00	890,00	ANAYA	DUERO	SEGOVIA	Terciario conglomerático de Zamora-Salamanca	SONDEO	82,00	AGRICULTURA
15	391.345,00	4.537.750,00	900,00	GARCILLAN	DUERO	SEGOVIA	Terciario conglomerático de Zamora-Salamanca	SONDEO	80,00	AGRICULTURA

16	393.582,00	4.537.289,00	915,00	GARCILLAN	DUERO	SEGOVIA	Terciario conglomerático de Zamora-Salamanca	SONDEO	89,00	ABASTECIMIENTO A NÚCLEOS URBANOS
17	393.998,00	4.536.914,00	918,00	GARCILLAN	DUERO	SEGOVIA	Terciario conglomerático de Zamora-Salamanca	SONDEO	100,00	DESCONOCIDO
18	396.142,00	4.536.518,00	921,00	VALVERDE DEL MAJANO	DUERO	SEGOVIA	Terciario conglomerático de Zamora-Salamanca	SONDEO	100,00	AGRICULTURA
19	396.302,00	4.536.432,00	912,00	VALVERDE DEL MAJANO	DUERO	SEGOVIA	Terciario detrítico central del Duero	SONDEO	101,00	AGRICULTURA
20	394.152,00	4.536.265,00	920,00	GARCILLAN	DUERO	SEGOVIA	Terciario conglomerático de Zamora-Salamanca	SONDEO	100,00	AGRICULTURA
21	389.977,00	4.537.135,00	873,00	ANAYA	DUERO	SEGOVIA	Terciario detrítico central del Duero	SONDEO	90,00	ABASTECIMIENTO O (QUE NO SEA NÚCLEO URBANO)
22	388.281,00	4.539.085,00	897,00	MARAZUELA	DUERO	SEGOVIA	Terciario conglomerático de Zamora-Salamanca	SONDEO	175,00	AGRICULTURA
23	391.178,00	4.537.473,00	903,00	GARCILLAN	DUERO	SEGOVIA	Terciario conglomerático de Zamora-Salamanca	SONDEO	80,00	AGRICULTURA
24	393.833,00	4.536.824,00	917,00	GARCILLAN	DUERO	SEGOVIA	Terciario conglomerático de Zamora-Salamanca	SONDEO	75,00	AGRICULTURA
25	396.737,00	4.535.585,00	905,00	VALVERDE DEL MAJANO	DUERO	SEGOVIA	Terciario conglomerático de Zamora-Salamanca	SONDEO	88,00	GANADERÍA
26	396.517,00	4.535.180,00	920,00	VALVERDE DEL MAJANO	DUERO	SEGOVIA	Terciario detrítico central del Duero	SONDEO	200,00	INDUSTRIA
27	392.631,00	4.534.853,00	919,00	MARTIN MIGUEL	DUERO	SEGOVIA	Terciario detrítico central del Duero	SONDEO	80,00	DESCONOCIDO
28	393.201,00	4.535.197,00	920,00	MARTIN MIGUEL	DUERO	SEGOVIA	Terciario conglomerático de Zamora-Salamanca	SONDEO	70,00	AGRICULTURA
29	393.264,00	4.535.099,00	922,00	MARTIN MIGUEL	DUERO	SEGOVIA	Terciario detrítico central del Duero	SONDEO	70,00	DESCONOCIDO
30	399.030,00	4.542.436,00	950,00	LOS HUERTOS	DUERO	SEGOVIA	Terciario conglomerático de Zamora-Salamanca	SONDEO	105,00	NO SE UTILIZA
31	399.079,00	4.542.652,00	950,00	LOS HUERTOS	DUERO	SEGOVIA	Terciario conglomerático de Zamora-Salamanca	SONDEO	82,00	AGRICULTURA
32	398.251,00	4.543.525,00	965,00	LOS HUERTOS	DUERO	SEGOVIA	Terciario conglomerático de Zamora-Salamanca	SONDEO	108,00	DESCONOCIDO

[illegible]

33	395.988,00	4.543.768,00	886,00	CARBONER O EL MAYOR	DUERO	SEGOVIA	Terciario conglomerático de Zamora-Salamanca	SONDEO	119,00	GANADERÍA
34	395.930,00	4.543.790,00	875,00	ARMUÑA	DUERO	SEGOVIA	Terciario detrítico central del Duero	SONDEO	80,00	DESCONOCIDO
35	397.646,00	4.544.406,00	950,00	ARMUÑA	DUERO	SEGOVIA	Terciario detrítico central del Duero	SONDEO	100,00	DESCONOCIDO
36	397.795,00	4.544.363,00	943,00	CARBONER O EL MAYOR	DUERO	SEGOVIA	Terciario conglomerático de Zamora-Salamanca	SONDEO	100,00	AGRICULTURA
37	399.424,00	4.542.681,00	950,00	RODA DE ERESMA	DUERO	SEGOVIA	Terciario detrítico central del Duero	SONDEO	100,00	DESCONOCIDO
38	399.882,00	4.542.994,00	950,00	RODA DE ERESMA	DUERO	SEGOVIA	Terciario detrítico central del Duero	SONDEO	102,00	GANADERÍA
39	400.462,00	4.542.927,00	942,00	RODA DE ERESMA	DUERO	SEGOVIA	Terciario conglomerático de Zamora-Salamanca	SONDEO	120,00	DESCONOCIDO
40	400.461,00	4.544.028,00	958,00	RODA DE ERESMA	DUERO	SEGOVIA	Terciario conglomerático de Zamora-Salamanca	SONDEO	108,00	AGRICULTURA
41	400.579,00	4.543.767,00	950,00	RODA DE ERESMA	DUERO	SEGOVIA	Terciario conglomerático de Zamora-Salamanca	SONDEO	110,00	DESCONOCIDO

2.2 ENSAYOS DE LABORATORIO

Con las muestras obtenidas y tras analizar los cortes estratigráficos del terreno deducidos de las perforaciones, se ha procedido a la programación de los ensayos de clasificación y resistencia. Los primeros han tenido como finalidad principal la identificación de los diferentes niveles detectados en el subsuelo, mientras que los segundos sirven para determinar los parámetros geomecánicos que definen el comportamiento del subsuelo bajo la acción de cargas.

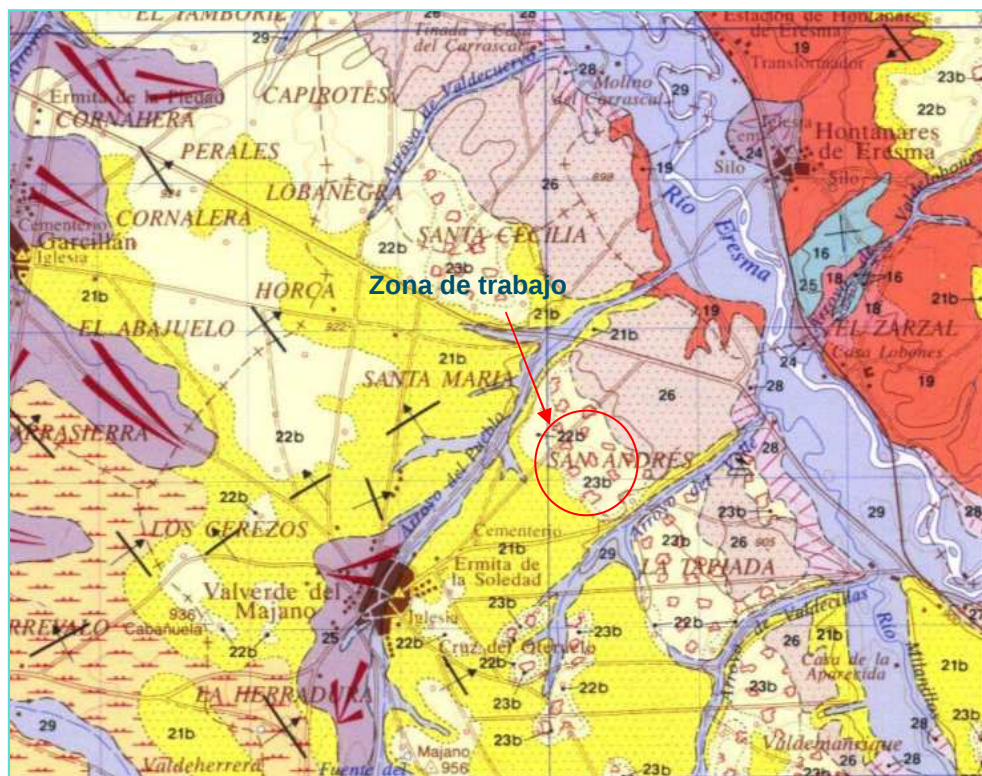
Todos los ensayos fueron realizados siguiendo las normas UNE correspondientes. A continuación, se incluye una tabla resumen con los resultados de los ensayos realizados sobre las muestras, mientras que en el Anejo A-5 figura una hoja descriptiva de cada muestra analizada. La nomenclatura empleada en la tabla resumen es la siguiente:

P = testigo parafinado
S = muestra estándar
H = humedad
LL = límite líquido
LP = límite plástico
IP = índice de plasticidad
 γ_D = densidad seca
 γ_H = densidad húmeda
Bolos = granos mayores de 63 mm
Gravas = granos comprendidos entre 2 y 63 mm
Arenas = granos comprendidos entre 0,08 y 2 mm
Finos = granos menores de 0,08 mm
CO3= = contenido en carbonatos
SO3 = contenido en sulfatos

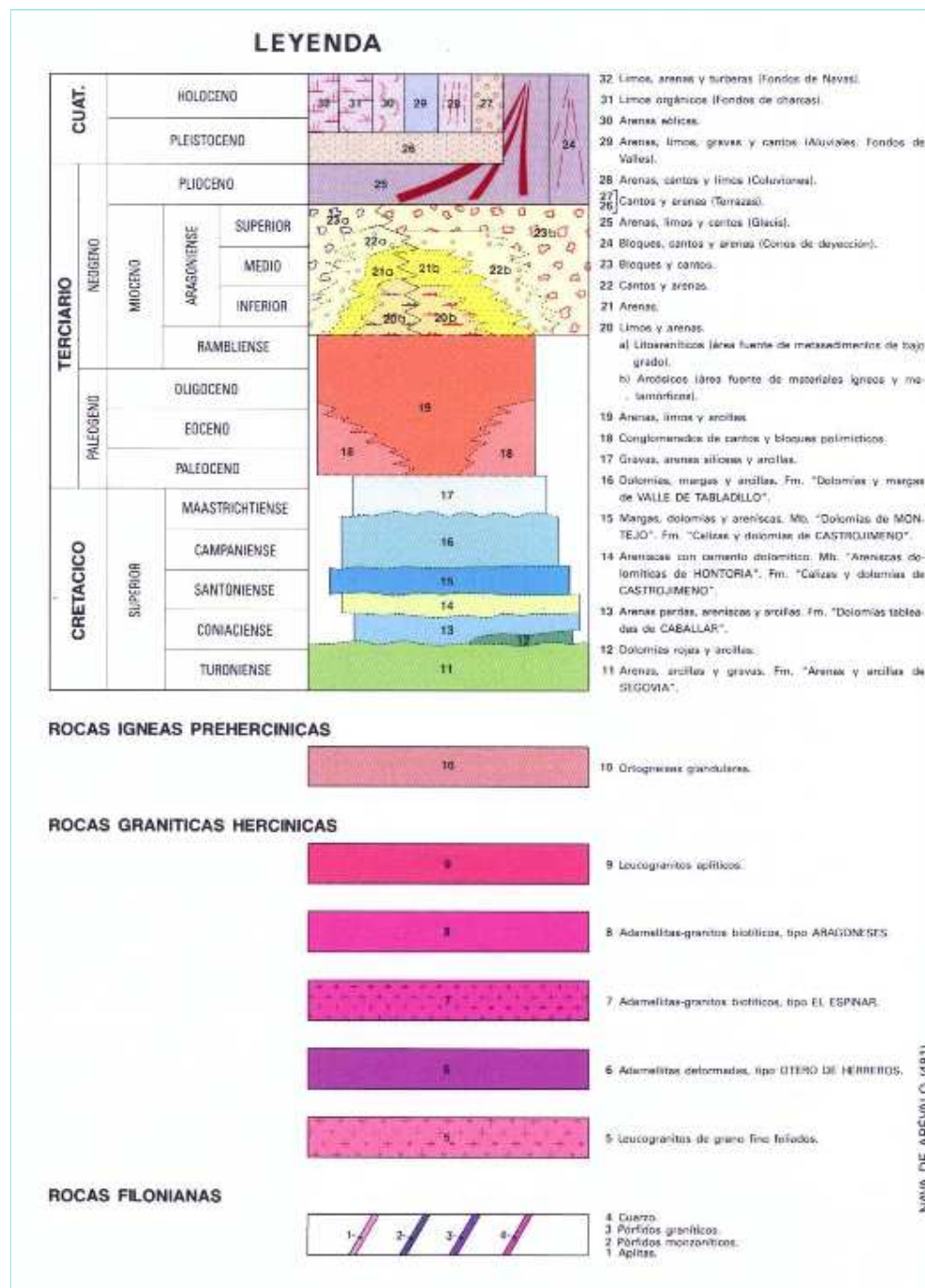
3. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS

3.1 ENCUADRE GEOLÓGICO

Desde el punto de vista geológico, la zona de estudio, se encuadra dentro de la Hoja Magna nº 482 de (Valverde del Majano), del mapa Geológico de España a escala 1:50.000, publicada por el IGME.



Detalle mapa geológico nº482 (Valverde del Majano). Fuente IGME



Leyenda mapa geológico n°482 (Valverde del Majano). Fuente IGME

La zona de Los Huertos, Segovia, se encuentra situada en el margen suroriental de la Cuenca del Duero, dentro de la Subcuenca del río Eresma, al pie de la sierra de Guadarrama.

Desde el punto de vista geológico, la zona de estudio se sitúa dentro de la Cuenca del Duero aflorando materiales terciarios y cuaternarios.

La Cuenca del Duero durante el Terciario se configura como una cuenca de antipaís asimétrica (ALONSO et al 1986), cuya geometría y relleno continental está controlada por los relieves alpinos que la circundan. El proceso de sedimentación y relleno de la cuenca presenta interrupciones de carácter estratigráfico y discordancias sintectónicas como consecuencia de la actividad diastrófica del borde sur de la Cordillera Cantábrica.

Durante el Cuaternario, toda la Cuenca del Duero, sufrió un proceso erosivo importante, originando grandes extensiones de formaciones superficiales de origen fluvial como son las terrazas, los glacis, los fondos de valle...

Los materiales de edad terciaria y cuaternaria, presentan una naturaleza litológica bastante homogénea con una disposición estructural simple, en capas prácticamente horizontales.

En la zona de estudio se detectan materiales del Terciario, constituido por arcosas y litoareníticas. Se detecta claramente unos materiales de tonos grisáceos asociados a una descomposición de granitos y gneises y otra de tonos rojizos obtenidos de origen de cuarcitas y pizarra.

En cuanto a la tectónica, toda el área terciaria de la Cuenca del Duero es una zona estable que, desde su formación durante la Orogenia Alpina, no se ha visto afectada por ningún tipo de fenómeno tectónico digno de mención. Por ello, de acuerdo con las especificaciones establecidas en la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSE-02) el área estudiada se encuadra dentro de las zonas en las cuales no son de esperar fenómenos sísmicos que produzcan efectos perjudiciales para las edificaciones.

HIDROGEOLOGIA

En el ámbito de la hidrogeología del Duero, se describen tres tipos de dominios geológicos que condicionan el funcionamiento hidrogeológico de las formaciones permeables y las relaciones río-acuífero y humedal-acuífero:

- **Macizo Ibérico:** Zona Asturoccidental-Leonesa, Zona Galicia-Tras-Os Monte y Sistema Central.
- **Cadenas alpinas:** Cordillera Cantábrica y Sistema Ibérico.
- **Cuenca sedimentaria postorogénica del Duero.**

A grandes rasgos, se diferencian cuatro tipos de formaciones geológicas permeables (FGPs) aflorantes:

- **Formaciones carbonatadas del Paleozoico**, con permeabilidades variables entre media y muy alta. Estas formaciones afloran únicamente en los relieves de la Cordillera Cantábrica, en el límite septentrional de la DHD.
- **Formaciones carbonatadas del Mesozoico**, con permeabilidades variables entre media y muy alta. Estas formaciones afloran predominantemente en los sectores nororiental y suroriental de la Demarcación Hidrográfica del Duero y corresponden con el dominio del Sistema Ibérico. También se observan pequeños afloramientos en el sector septentrional de la Demarcación Hidrográfica del Duero, que corresponde con el dominio de la Cordillera Cantábrica.
- **Formaciones detríticas del Terciario**, con permeabilidad media. Estas formaciones presentan extensos afloramientos, que pueden llegar a alcanzar espesores superiores a 2.000 metros en el sector central de la Demarcación Hidrográfica del Duero y que son atravesados por los cursos medios y bajos de los principales ríos de la Cuenca del Duero. También presentan relevancia hidrogeológica los afloramientos existentes en la Cubeta de Almazán, en el sector oriental de la Demarcación Hidrográfica del Duero; y en el sector suroccidental, en el llamado Pasillo o Depresión de Ciudad Rodrigo. En conexión hidráulica directa con estas formaciones detríticas del Terciario yacen los depósitos de las rañas y terrazas medias-altas de los principales ríos, de edad pliocuaternaria y con permeabilidades variables entre medias y altas; y los depósitos

aluviales y terrazas bajas del Cuaternario, con permeabilidades entre medias y muy altas. Hay que tener en cuenta que los depósitos pliocuaternarios y cuaternarios, aunque presentan relación hidráulica con las formaciones detríticas terciarias, localmente pueden llegar a alcanzar entidad suficiente para considerarse como una formación geológica permeable (FGP) independiente, tal como ocurre en los páramos de las rañas de León y del norte de Palencia, y en las formaciones aluviales de los principales ríos de la cuenca del Duero.

- **Calizas de los Páramos del Terciario**, con permeabilidad media. Estas calizas presentan extensos afloramientos en el sector centro-oriental de la Demarcación Hidrográfica del Duero, entre las ciudades de Burgos, Palencia y Valladolid, y dan lugar a acuíferos de hasta 50 metros de espesor, que se desarrollan sobre un sustrato impermeable de margas terciarias que lo aíslan de las formaciones detríticas terciarias subyacentes. Los páramos calcáreos más significativos que se han descrito en la Demarcación Hidrográfica del Duero se localizan en las zonas de Cuéllar, Duratón, Esgueva y los Torozos.

La zona estudiada se enmarca dentro del dominio geológico de la Cuenca Sedimentaria Postorogénica del Duero, aflorando en la misma las Formaciones Carbonatadas del Mesozoico, de permeabilidad entre media y muy alta.

Dentro de la Red de acuíferos de la Cuenca del Duero, pertenece a la nº11 Terciario y Cretácico de la fosa de Segovia. Los depósitos de arenas de este sistema constituyen un acuífero libre cuya importancia se debe más a su conexión hidráulica con el Terciario subyacente que a su explotación.

3.2 DESCRIPCIÓN ESTRATIGRÁFICA Y GEOTÉCNICA

A la vista de los datos proporcionados por las prospecciones realizadas y de los resultados de los ensayos de campo y de laboratorio, en el subsuelo de la parcela que nos ocupa pueden establecerse, de menor a mayor profundidad, los siguientes niveles estratigráficos y geotécnicos:

Nivel NG1. Tierra vegetal

En la parte superior de toda la parcela un nivel de tierra vegetal, asociados a unos limos arenosos con restos abundantes de materia orgánica, los espesores son variables, estando en todos los caso entre 0,10 m. y 0,5 m.

Estos materiales indican una compacidad de muy blanda a blanda. Y naturaleza heterogénea, no siendo recomendable el apoyo de cimentaciones.

A continuación, se muestran las propiedades geotécnicas que desde la experiencia se le pueden asignar a este nivel:

$$\gamma = 17,0 \text{ kN/m}^3$$

$$\phi' = 18^\circ$$

$$c' = 0 \text{ kN/m}^2$$

$$E = 6 \text{ MPa}$$

Siendo γ la densidad, ϕ' el ángulo de rozamiento efectivo, c' la cohesión efectiva, y E el módulo de deformación.

Nivel NG2. Terciario (arenas limosas de tonos beige y arenas limosas de tonos rojizos)

Este nivel se detecta por debajo del nivel geotécnico nº1 (tierra vegetal y relleno). En la zona de estudio se detectan materiales del Terciario, constituido por arcosas y litoareníticas. Se detectan arenas limosas con presencia de gravas y gravillas, en unas zonas de tonos beige asociados a la descomposición de granitos y gneises, apareciendo en otros puntos arenas limosas de tonos rojizos apareciendo en los sondeos zonas litificadas. Estos cambios de material no tiene tendencias claras ni en profundidad ni en planimetría.

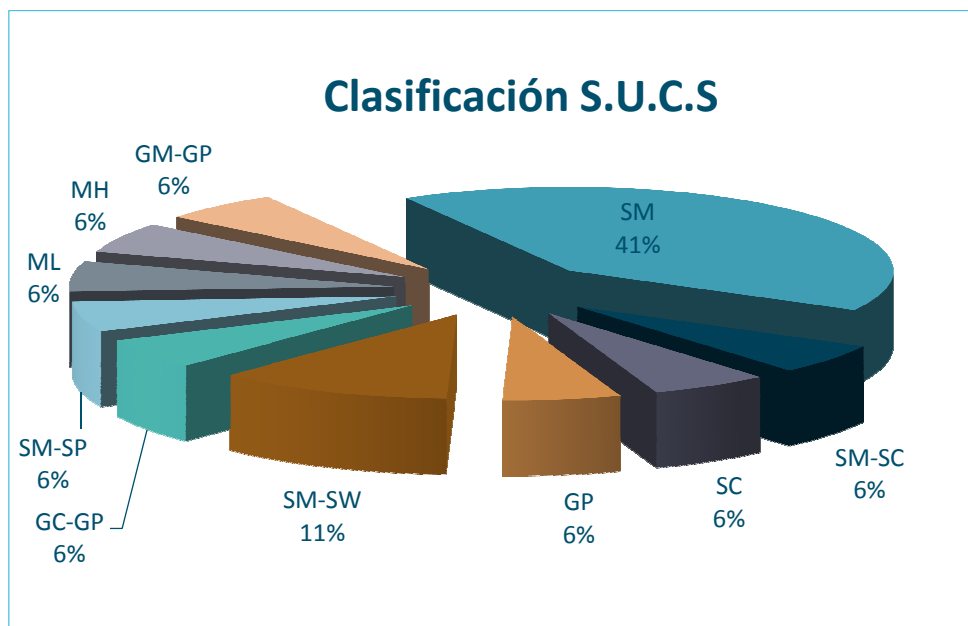
Se han realizado ensayos en este tipo de materiales y comprobamos que podemos realizar una unificación de los mismos por sus características geotécnicas:

Los parámetros geotécnicos específicos para este tipo de material, se han deducido de los ensayos realizados en campo y laboratorio, y a partir de información bibliográfica, recogidos en la siguiente tabla

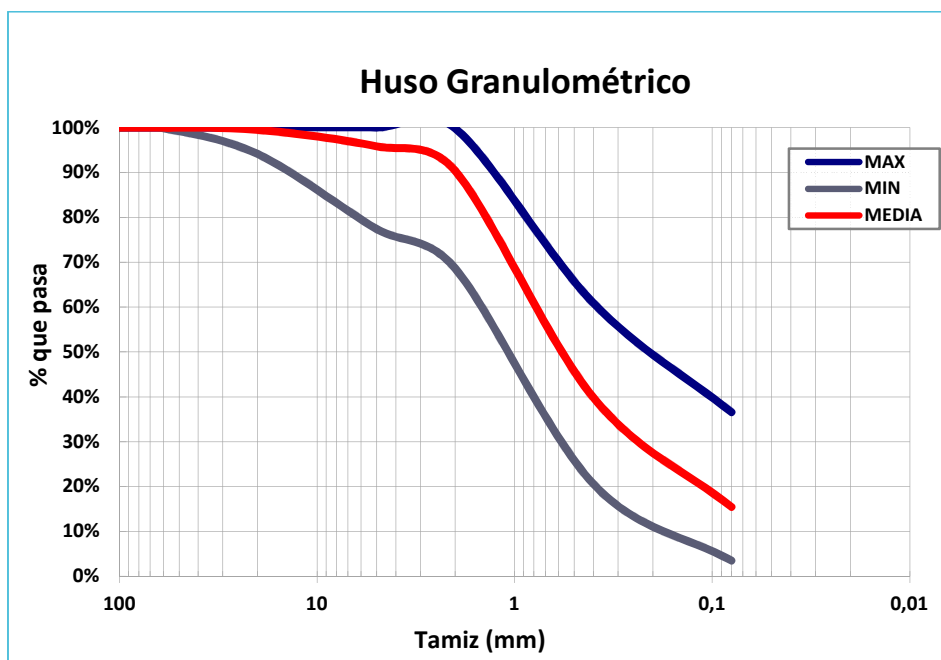
Grupo Geotécnico	IDENTIFICACIÓN										ESTADO					COMPACTABILIDAD						Hinch. Lib. %	Pr. Hinchamiento (k/cm²)	Colapso en edómetro %	COMPRESIÓN UNIAxIAL		CONSOLIDACIÓN EN EDÓMETRO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	GRANULOMETRÍA POR TAMIZADO							L. ATTERBERG			Densidad seca (g/cm³)	Densidad aparente (g/cm³)	Humedad Natural (%)	P. QUÍMICOS		PROCTOR MODIFICADO					q _c (kg/cm²)				P _p (kPa/cm²)	e ₀	Cc	Cs	C _γ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	# 300 mm	# 63 mm	# 20 mm	# 5 mm	# 2 mm	# 0,4 mm	# 0,08 mm	LL	LP	P				% SO ₄	% M.O.	P.M. Dmax g/cm³	P.M. Hopt %	CBR D0	%ABS	%HINCH																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	</

En base todos los ensayos los materiales se clasificarían de la siguiente manera:

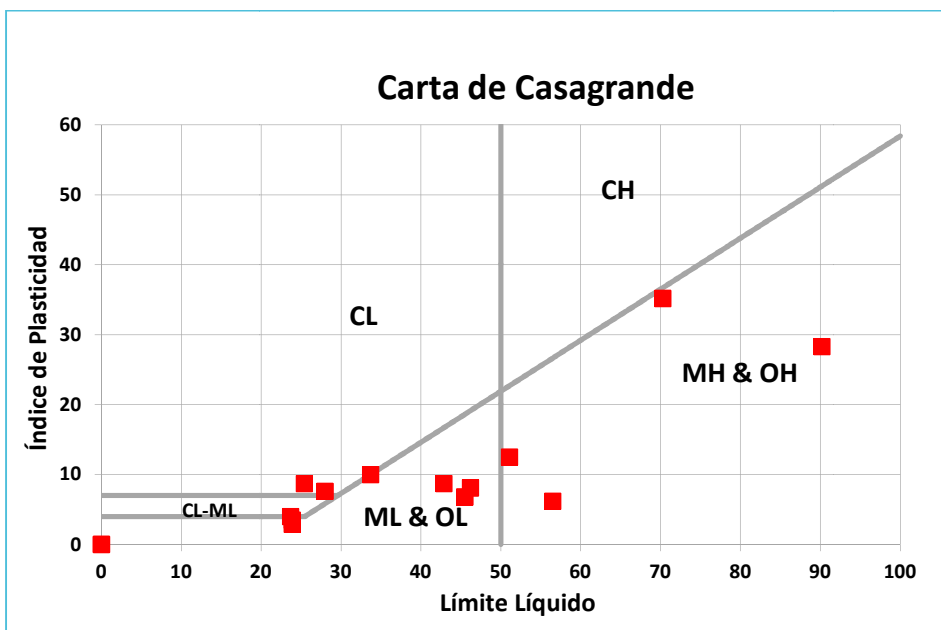
Destacan materiales granulares en todos los casos con contenidos bajos en limos y arcillas.



La media obtenida para las granulometrias y los límites han sido los siguientes:

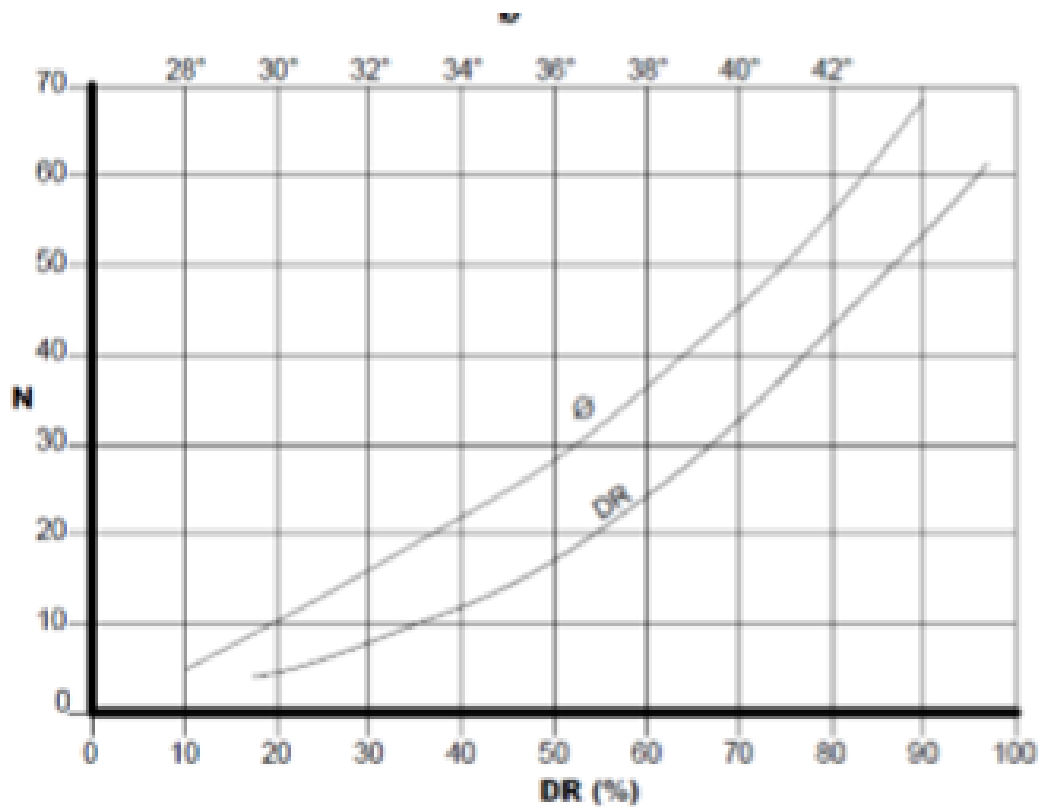


La media indica unas arenas de grano medio a grueso algo limosas con presencia de gravillas. El material es heterogéneo pero con predominio en materiales granulares.



Debido a la naturaleza litológica del nivel, y por los resultados obtenidos en la determinación de los límites de Atterberg, se puede afirmar que se trata de un nivel con una plasticidad media. Detectándose en los sondeos a unas cotas de 7,00 m. unos niveles de mayor plasticidad.

En base a los ensayos de penetración estándar realizados presenta una compacidad de compacta a muy compacta, con golpes medios $N_{SPT} \geq 30$.



Relación N_{60} con densidad relativa y ángulo de fricción interna (Terzaghi & Peck)

Asimismo se ha utilizado la fórmulas siguientes:

$$Dr [\%] = 100 \sqrt{\frac{(N_1)_{60}}{60}} \quad \text{Skempton (1986)}$$

$$0,0046 Dr^2 = (N_1)_{60} \quad (\text{Tokimatsu \& Seed. 1987})$$

$$\frac{Dr}{100} = 0,2236 \sqrt{\frac{N_{60}}{a + b\sigma'_v}} \quad (\text{Giuliani y Nicoll. 1982})$$

$$Dr = 14\sqrt{(N_1)_{60}} \quad (\text{Meyerhof. 1957})$$

DENSIDAD RELATIVA %					
SKEMPTON	TOKIMATSU&SEED	GIULIANI Y NICOLI	MEYERHOF	MÍNIMO	COMPACIDAD
76,4	87,2		82,8	76,4	COMPACTA

$$\varphi = 20^\circ + \sqrt{15,4 (N_1)_{60}} \quad (\text{Hatanaka \& Uchida. 1996})$$

$$\varphi = 27,1^\circ + 0,3(N_1)_{60} - 0,00054(N_1)_{60}^2 \quad (\text{Peck, Hansen \& Thornburn. 1974})$$

$$\varphi = 23,7^\circ + 0,57(N_1)_{60} - 0,0006 (N_1)_{60}^2 \quad (\text{Meyerhof. 1965})$$

$$\varphi = 28,5^\circ + 0,4 (N_1)_{60} \quad (\text{Peck})$$

$$\varphi = 27,5^\circ + 9,2 \log((N_1)_{60}) \quad (\text{Kulhawy and Chen. 2007})$$

ANGULO DE FRICCIÓN INTERNA					
HATANAKA & UCHIDA	PECK, HANSEN & THORNBURN	MEYERHOF	PECK	KULHAWY & CHEN	MEDIA
43,2	36,9	42,9	42,5	41,7	41,5

MODULO E (kg/cm ²)					
BEGUEMAN	WRECH Y NUWTZHI	DÁPPOLONIA	ANGNOSTOUPULO S	BOWLES	MEDIA
388,0	521,8	452,1	355,0	250,0	393,4

A continuación, se muestran las propiedades geotécnicas que se le pueden asignar a este nivel de forma bibliográfica:

$$\gamma = 18,0\text{-}22,0 \text{ kN/m}^3$$

$$\Phi' = 28\text{-}40^\circ \text{ (33}^\circ \text{ en base a los ensayos de corte directo)}$$

$$c' = 0 \text{ kN/m}^2$$

$$E = 25\text{-}70 \text{ MPa (40 MPa de media)}$$

$$k = 10^{-5} \text{ m/s-}10^{-7} \text{ m/s}$$

Siendo γ la densidad, Φ' el ángulo de rozamiento efectivo, c' la cohesión efectiva, E el módulo de deformación y k la permeabilidad.

- Caracterización de materiales para explanada**

Atendiendo a la clasificación vigente "Orden FOM/1382/02, las categorías quedan como se muestra a continuación:

ASIFICACIÓN	SELECCIONADO	ADECUADO	TOLERABLE	MARGINALES	INADECUADO
Símbolo	2-3	1	0	--	Todos los suelos que no se puedan incluir en las otras categorías. Las turbas y otros suelos que contengan materiales perecederos u orgánicos tales como tocones, ramas, etc. Los que puedan resultar insalubres para las actividades que sobre los mismos se desarrollen
%<2 mm	<80	<80	>80	--	
%<0,4 mm	<75	>75	--	--	
% <0,08 mm	<25	<35	>35	--	
Límite Líquido (LL)	<30	<40	<65	--	
Índice Plasticidad	<10	Si LL>30⇒ IP>4	Si LL>40⇒ IP>0,73(LL-20)	Si LL>90⇒ IP<0,73(LL-20)	
Mat. Orgánica	<0,2	<1	<2	<5	
%Sales solubles incluido yeso	<0,2	<0,2	Yeso<5 % Otras SS<1	--	
Tamaño máximo	Dmáx≤100 mm.	Dmáx≤100 mm.	--	--	
Colapso en ensayo de flujo (NLT254)	--	--	<1%	>1%	
hinchamiento en ensayo de expansión (UNE 103-601)	--	--	<3 %	< 5 %	
C.B.R. de Referencia	≥ 10 símbolo 2 ≥ 20 símbolo 3	≥ 5	≥ 3	--	--
Utilización (*)	TODO EL CUERPO DEL TERRAPLÉN (CBR≥10)	TODO EL CUERPO DEL TERRAPLÉN (CBR≥5)	NÚCLEO Y CIMIENTO (CBR≥3)	SU UTILIZACIÓN EN EL NÚCLEO DEBERÁ JUSTIFICARSE MEDIANTE ESTUDIO ESPECIAL	

En el caso de suelos seleccionados si tuviesen un cernido por el tamiz 0,4 UNE ≤ 15% no deberá cumplir con el resto de especificaciones de cernido y límites.

(*) Para la capa de coronación de explanadas, el suelo adecuado definido como tipo 1 deberá tener el CBR ≥ 6 y el suelo seleccionado definido como tipo 2 dispondrá de un CBR ≥ 12.

Teniendo en cuenta la normativa, se ha elaborado otra tabla con los resultados obtenidos en el laboratorio para cada una de las muestras:

MUESTRAS	C1 MA1 (0.80-2.40)	C2 MA1 (0.20-1.40)	C3 MA1 (0.80-2.60)	C6 MA1 (0.20-1.80)	C16 MA1 (0.50-1.30)
Dmáx>100 mm	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00
% <2 mm	68,6	40,7	98,2	48,3	98,7
% <0,4 mm	37,8	17,0	69,4	23,9	60,9
% <0,08 mm	43.6	14.1	7.9	6.9	6.9
Límite Líquido (LL)	42,9	28,0	51,1	0,0	25,4
Índice Plasticidad	8,7	7,6	12,5	0,0	8,7
% Mat. Orgánica	0,161	0,184	0,333	0,176	0,320
%Sales solubles incluido yeso	--	--	--	--	--
% Colapso	--	--	--	0,00	--

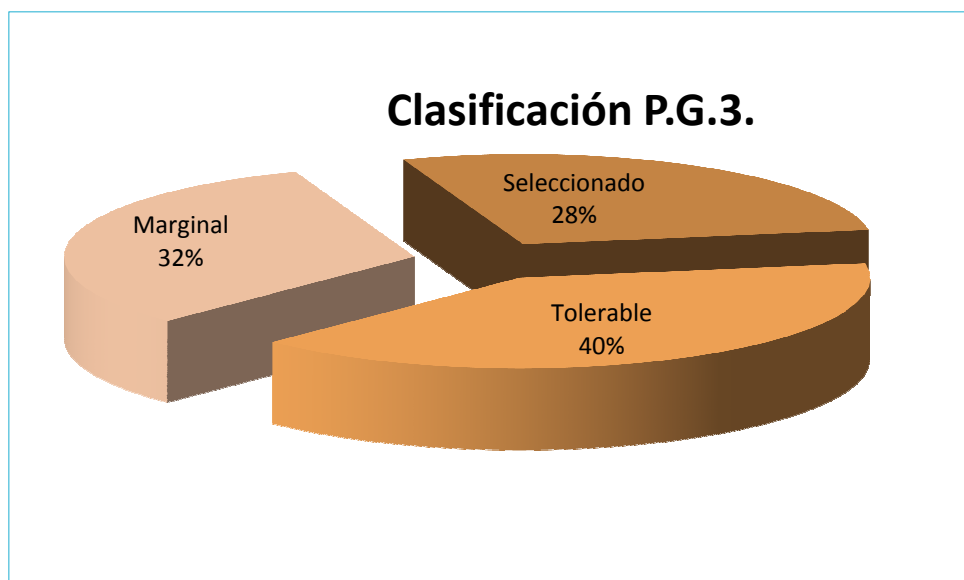
% Hinchamiento	0,84	--	0,95	--	0,00
CBR 100 %	13,0	33,55	10,40	15,50	11,00
NIVEL GEOTECNICO	2	2	2	2	2
Clasificación	MARGINAL	SELECCIONADO	MARGINAL	TOLERABLE	TOLERABLE
Utilización	SE DEBERÁ REALIZAR ESTUDIO ESPECIAL	TODO EL CUERPO DEL TERRAPLEN	SE DEBERÁ REALIZAR ESTUDIO ESPECIAL	NUCLEO Y CIMIENTO	NUCLEO Y CIMIENTO

De los resultados de los trabajos realizados tanto en campo como de laboratorio, pueden extraerse las siguientes conclusiones:

El nivel 1 de tierra vegetal, donde se observan restos vegetales, se recomienda considerarlo como INADECUADO

El nivel 2 de arenas limosas, con variaciones de contenido en cantos, gravas y gravillas arcillosas con alguna grava dispersa, se ha clasificado como MARGINAL en dos de las muestras debido a su alto límite líquido, las demás zonas están entre TOLERABLE y SELECCIONADO. No se puede zonificar dada la heterogeneidad de la parcela.

A la vista del comportamiento que han tenido los materiales durante la ejecución de la campaña de calicatas, las cuales se excavaron mediante el empleo de una máquina retroexcavadora mixta convencional (de baja potencia), se puede concluir que la totalidad de los materiales podrán ser excavados por medios mecánicos convencionales.



Se han realizado ensayos edométricos que servirán para determinar los módulos edométricos, índice de poros, compresión para determinar los asentos y tiempos de consolidación de terraplenes, losas, zapatas.

3.3 NIVEL FREÁTICO

Una vez finalizados los sondeos se procedió a la instalación de tubería piezométrica y tapas metálicas para control y para medir la posición del nivel freático respecto a la superficie del terreno en la boca del sondeo.

Días después se procedió al bombeo de los piezómetros y se comprobó los niveles freáticos.

SG N°	NIVEL FREÁTICO (m)	DÍA	HORA	BOMBEO (l)	HORA	FROF.	HOR A	FROF.
1	-7,10 (881,20)	13/02/20	12:00	36	12:15	-1,80 (880,1)	13:25	-7,10 (881,20)
2	-8,10 (880,70)	13/02/20	12:25	36	12:35	-9,30 (879,5)	13:35	-8,10 (880,70)
3	-6,40 (873,60)	13/02/20	12:45	36	12:55	-7,20 (872,8)	13:50	-6,40 (873,60)
4	-4,10 (873,10)	13/02/20	13:00	36	13:15	-5,40 (871,8)	14:10	-4,10 (873,10)

En todos los casos en el nivel geotécnico nº2 asociado al terciario y dada su permeabilidad se considera como un acuífero acuitardo

3.4 SISMICIDAD

De acuerdo con la zonación de la Norma Sismorresistente publicada en el B.O.E nº 244 (Ministerio de Fomento, 2.002), y denominada NCSR-02, se considera toda la zona estudiada con una aceleración sísmica básica (a_b) menor a 0,04g, siendo g la aceleración de la gravedad, con una probabilidad anual del 0,001 (Fig. adjunta).

La peligrosidad sísmica del territorio nacional se define por medio del mapa de peligrosidad sísmica que suministra, para cada punto del territorio y expresado en relación al valor de la gravedad, la aceleración sísmica básica a_b (un valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno), y el coeficiente de distribución K, que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica de cada punto. El coeficiente de distribución toma un valor en el área estudiada de $K = 1,0$.



Situación del área de estudio (recuadrada en verde) dentro del mapa de peligrosidad sísmica en España, establecido por la Norma Sismorresistente NCSR-02. Obtenido y modificado de Ministerio de Fomento (2002). Las líneas continuas indican valores de la aceleración básica de cálculo, y las discontinuas corresponden a valores del coeficiente de contribución de sismos lejanos de la fractura Azores-Gibraltar

La aceleración sísmica de cálculo (a_c) se define en la norma NCSR-02 como:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

donde:

ρ = Coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda a_c en el período de vida para el que se proyecta la construcción. Para una construcción de importancia normal toma un valor de $\rho = 1,0$.

S = Coeficiente de amplificación del terreno.

- Que para $\rho \cdot a_b \leq 0,1g$, toma un valor de:

$$S = \frac{C}{1,25}$$

- Para $0,1g < \rho \cdot a_b < 0,4g$, toma un valor de:

$$S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \cdot \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \cdot \left(1 - \frac{C}{1,25} \right)$$

- Para $0,4g \leq \rho \cdot a_b$, toma un valor de:

$$S = 1,0$$

siendo C , un coeficiente de terreno que depende de las características geotécnicas del terreno de cimentación. Los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

- **Terreno tipo I:** Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $V_s > 750\text{m/s}$.

- **Terreno tipo II:** Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $750 \text{ m/s} \geq V_s > 400 \text{ m/s}$.
- **Terreno tipo III:** Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} \geq V_s > 200 \text{ m/s}$.
- **Terreno tipo IV:** Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $V_s \leq 200 \text{ m/s}$.

TIPO DE TERRENO	COEFICIENTE
I	1.0
II	1.3
III	1.6
IV	2.0

Coeficiente de terreno según tipo.

En este caso, y considerando que para los materiales de nivel geotécnico nº2, se pueden asignar velocidades de propagación de las ondas transversales o de cizalla $750 \text{ m/s} \geq V_s > 400 \text{ m/s}$, se puede tomar un valor de $C = 1.3$.

La Norma sismorresistente no es de obligatoria aplicación en las construcciones de moderada importancia, y en las demás construcciones, cuando la aceleración sísmica básica, a_b , (artículo 2.1) sea inferior a $0,04 \text{ g}$, siendo g la aceleración de la gravedad. En esta zona la aceleración sísmica se situaría en $a_b=0.07$.

3.5 AGRESIVIDAD

En las muestras de suelo recogidas se han realizado ensayos químico para determinar su tipo de exposición según la tabla recogida en CTE.

Tabla D.22. Clasificación de la agresividad química de suelos, rocas y aguas (EHE)				
Tipo de Medio agresivo	Parámetros ⁽¹⁾	Tipo de exposición		
		Q_a Ataque débil	Q_b Ataque medio	Q_c Ataque fuerte
Agua	Valor del pH	6,5-5,5	5,5-4,5	< 4,5
	CO ₂ agresivo (mg CO ₂ /l)	15-40	40-100	> 100
	Ión amonio (mg NH ₄ ⁺ /l)	15-30	30-60	> 60
	Ión magnesio (mg Mg ²⁺ /l)	300-1000	1000-3000	> 3000
	Ión sulfato (mg SO ₄ ²⁻ /l)	200-600	600-3000	> 3000
	Residuo seco a 110° C (mg/l)	75-150	50-75	< 50
Suelo	Grado de acidez Baumann-Gully	> 20	— ⁽¹⁾	— ⁽¹⁾
	Ión Sulfato (mg SO ₄ ²⁻ /kg de suelo seco)	2000-3000	3000-12000	> 12000

⁽¹⁾ Estas condiciones no se dan en la práctica

En todas las muestras los resultados están por debajo del ataque débil por lo que no será necesario tomar medidas para medios agresivos.

Se recogió cuatro muestras de agua para realizar un ensayo de agresividad de las aguas al hormigón. Los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio se recogen en la siguiente tabla:

ENSAYO	RESULTADO	RESULTADO	RESULTADO	RESULTADO
	S1	S2	S3	S4
pH	7,45	7,46	7,72	7,28
Ion Magnesio (mg/l)	13,6	19,4	24,3	18,5
Sulfatos (mg/l)	33,95	20,17	12,14	1,23
CO2 Agresivo (mg/l)	No detectado	No detectado	No detectado	No detectado
Ión amonio (mg/l)	No detectado	No detectado	No detectado	No detectado
Residuo seco (mg/l)	207	313	272	370

3.6 EXPANSIVIDAD

La expansividad es un fenómeno que puede ocurrir en terrenos arcillosos situados cerca de la superficie, hasta una profundidad, que de acuerdo a la experiencia, no debería superar los 4m. Este fenómeno produce cambios de volumen en las arcillas al modificarse sus condiciones de humedad.

La siguiente tabla propone una gradación del riesgo potencial de hinchamiento en función de los resultados de los ensayos de hinchamiento libre, Lambe, porcentaje de finos y límite líquido.

En algunos suelos arcillosos para que exista peligro real de expansividad se han de producir variaciones significativas de humedad importantes con respecto al equilibrio.

La siguiente tabla propone una gradación del riesgo potencial de hinchamiento en función de los resultados de los ensayos de hinchamiento libre, Lambe, porcentaje de finos y límite líquido.

Grado	Potencial de Expansión	% Finos	Límite líquido	Índice Lambe (kPa)	Presión Hinchamiento (kPa)	Hinchamiento libre (%)
I	Bajo	<30	<35	<80	<25	<1
II	Bajo-Medio	30-60	35-50	80-150	25-125	1-4
II	Medio-Alto	60-95	50-65	150-230	125-300	4-10
IV	Muy Alto	>95	>65	>230	>300	>10

Tabla Gradación del riesgo potencial de expansividad

Para el nivel geotécnico nº2 se determina.

- Desde el punto de vista de finos, media 15%, un potencial Bajo.
- Desde el punto de vista del límite líquido, 37,2 de media, se determina un potencial Bajo-Medio, aunque se tiene que tener en cuenta que algunas muestras a profundidades de unos 7,00 m. dieron resultados muy altos de límite líquido.
- Desde el punto de vista hinchamiento libre, el mayor de los valores obtenidos es 0,58%, se determina un potencial Bajo

Por lo que indica que no es de esperar efectos de expansividad en ninguno de los casos.

3.7 EXCAVABILIDAD

Todos los niveles detectados son excavables con métodos convencionales. Aunque algunas zonas presentan zonas litificadas que puede conllevar el uso de martillos neumáticos.

4. PARÁMETROS ECOLÓGICOS

4.1 VALOR MÁXIMO DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO

Según el actual CTE ANEJO D SE-AE, el valor básico de la velocidad del viento en cada localidad se puede del mapa de la siguiente figura:

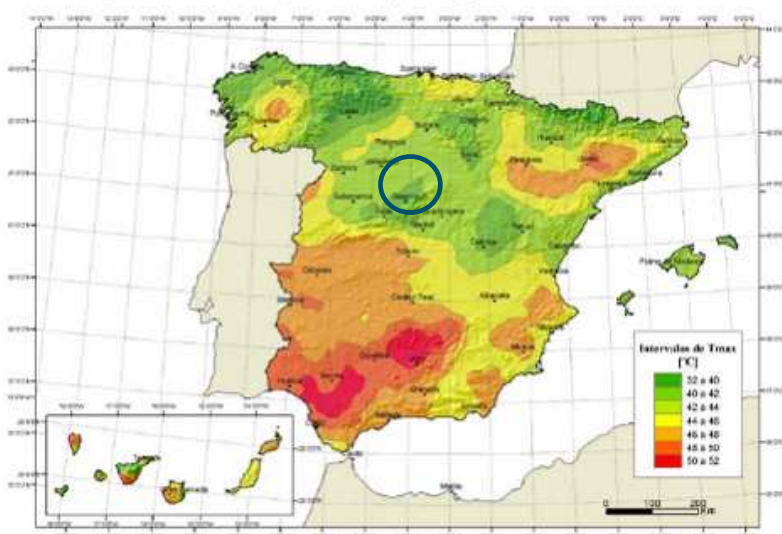


Valor básico de la velocidad del viento, V_b

Se observa que para nuestra zona de estudios, está aparece reflejada en la Zona A por lo que adoptaremos un valor básico de velocidad del viento de 26m/s.

4.2 VALOR DE TEMPERATURA MÁXIMA DEL AIRE

El valor característico de la temperatura máxima del aire, depende del clima del lugar y de la altitud. A falta de datos empíricos más precisos, se podrá tomar, independientemente de la altitud, igual al límite superior del intervalo reflejado en el mapa siguiente:



Isotermas de la temperatura anual máxima del aire (T_{max} en °C)

Según este mapa nos encontraríamos para el objeto de estudio en un intervalo de 32-40°C.

4.3 VALOR TEMPERATURA MÍNIMA DEL AIRE

Como valor característico de la temperatura mínima del aire exterior, puede tomarse la de la tabla E1, en función de la altitud del emplazamiento y la zona climática invernal, según el mapa de la figura E2.

Tabla E.1 Temperatura mínima del aire exterior (°C)

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	-7	-11	-11	-6	-5	-6	6
200	-10	-13	-12	-8	-8	-8	5
400	-12	-15	-14	-10	-11	-9	3
600	-15	-16	-15	-12	-14	-11	2
800	-18	-18	-17	-14	-17	-13	0
1.000	-20	-20	-19	-16	-20	-14	-2
1.200	-23	-21	-20	-18	-23	-16	-3
1.400	-26	-23	-22	-20	-26	-17	-5
1.600	-28	-25	-23	-22	-29	-19	-7
1.800	-31	-26	-25	-24	-32	-21	-8
2.000	-33	-28	-27	-26	-35	-22	-10

Tabla E1. Temperatura mínima del aire exterior (°C)



Figura E2. Zonas climáticas de invierno

Según esto, para nuestro estudio estaríamos localizados en una zona 1 con una altitud entorno a los 884 m que nos indican temperaturas mínimas en torno a -17 y -19°C.

4.4 SOBRECARGA DE NIEVE EN TERRENO HORIZONTAL

Como valor de carga de nieve en un terreno horizontal, se puede tomar la tabla E2 función de la altitud del emplazamiento o término municipal, y de la zona climática del mapa de la figura E2 reflejada en el punto anterior.

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m²)

Altitud (m)	Zona de clima invernal, (según figura E.2)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	0,3	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
200	0,5	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2
400	0,6	0,6	0,2	0,3	0,4	0,2	0,2
500	0,7	0,7	0,3	0,4	0,4	0,3	0,2
600	0,9	0,9	0,3	0,5	0,5	0,4	0,2
700	1,0	1,0	0,4	0,6	0,6	0,5	0,2
800	1,2	1,1	0,5	0,8	0,7	0,7	0,2
900	1,4	1,3	0,6	1,0	0,8	0,9	0,2
1.000	1,7	1,5	0,7	1,2	0,9	1,2	0,2
1.200	2,3	2,0	1,1	1,9	1,3	2,0	0,2
1.400	3,2	2,6	1,7	3,0	1,8	3,3	0,2
1.600	4,3	3,5	2,6	4,6	2,5	5,5	0,2
1.800	-	4,6	4,0	-	-	9,3	0,2
2.200	-	8,0	-	-	-	-	-

Tabla E2. Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (Kn/m2)

Según lo anterior, estaríamos en un valor entre 1,2-1,4 kN/m2 para nuestra zona de estudio.

4.5 INFORMACIÓN CLIMATOLÓGICA

A continuación se muestra un resumen de los valores climáticos para la zona de Segovia (por ser la estación meteorológica más próxima a la zona de estudio) entre 1981-2010:

Periodo: 1988-2010 - Altitud (m): 1005

Latitud: 40° 56' 43" N - Longitud: 4° 7' 35" O - Posición: Ver localización

Exportar a csv

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	4.3	8.2	0.3	38	74	6.9	-	0.0	3.9	14.5	4.5	124
Febrero	5.8	10.4	1.1	31	66	6.0	3.1	0.0	2.0	10.0	4.8	152
Marzo	8.6	13.9	3.2	30	59	5.9	1.7	0.1	1.3	6.1	5.4	203
Abril	9.7	15.1	4.2	44	59	8.0	1.5	0.8	0.6	4.2	3.4	213
Mayo	14.0	19.7	8.2	66	57	10.1	0.2	3.7	0.7	0.5	3.3	250
Junio	19.0	25.8	12.1	43	48	4.8	0.0	4.2	0.6	0.0	6.9	314
Julio	22.2	29.7	14.6	17	39	2.7	0.0	2.6	0.2	0.0	12.5	358
Agosto	22.1	29.4	14.8	20	40	3.0	0.0	3.8	0.1	0.0	10.4	328
Septiembre	17.7	24.0	11.4	28	50	4.7	0.0	2.1	0.4	0.0	5.8	246
Octubre	13.0	18.0	7.9	59	63	8.9	0.1	0.6	1.0	0.7	4.0	177
Noviembre	7.6	11.8	3.4	52	72	8.6	1.6	0.0	2.7	5.8	3.9	126
Diciembre	5.1	8.8	1.3	46	75	8.2	2.2	0.0	4.1	11.7	3.6	110
Año	12.4	17.9	6.9	479	59	78.6	-	18.1	17.6	53.1	-	-

Tabla resumen de los valores climáticos. Fuente AEMET.

Leyenda:

T	Temperatura media mensual/anual (°C)
TM	Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
Tm	Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
R	Precipitación mensual/anual media (mm)
H	Humedad relativa media (%)
DR	Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
DN	Número medio mensual/anual de días de nieve
DT	Número medio mensual/anual de días de tormenta
DF	Número medio mensual/anual de días de niebla
DH	Número medio mensual/anual de días de helada
DD	Número medio mensual/anual de días despejados
I	Número medio mensual/anual de horas de sol

5. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Se pretende la implantación de un nuevo CTR, donde se presentarán distintos vasos para el depósito de residuos.

Los distintos vasos y estructuras a realizar se apoyarán en el nivel geotécnico nº2 (arenas limosas con gravillas de color beige y colores rojizos)

En base a los ensayos de agresividad se determina que no es necesario el uso de aditivos sulforresistentes en los hormigones a estar en contacto con estos suelos.

Los niveles freáticos quedan definidos en el apartado correspondiente, indicando un desplazamiento hacia el río Eresma.



Los rangos de permeabilidad que se pueden adjudicar a los diferentes niveles geotécnicos descritos se exponen a continuación:

NG-1: Tierra vegetal	$10^{-5} - 10^{-9} \text{ m/s}$
NG-2: Arenas limosas con gravillas	$10^{-4} - 10^{-7} \text{ m/s}$. (media de 10^{-4} m/s)

La aceleración sísmica básica es de 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.

5.1 CÁLCULO TENSION ADMISIBLE

Teniendo en cuenta la naturaleza fundamentalmente granular de los materiales de apoyo, se ha empleado la formulación de CTE para suelos granulares, según la cual:

$$Q_{adm} = 12 N_{SPT} \left(1 + \frac{D}{3B^*} \right) \left(\frac{S_T}{25} \right) \quad B \leq 1,20 \text{ m.}$$

$$Q_{adm} = 8 N_{SPT} \left(1 + \frac{D}{3B^*} \right) \left(\frac{S_T}{25} \right) \left(\frac{B+0,3}{B} \right)^2 \quad B > 1,20 \text{ m.}$$

Donde:

Q_{adm} = carga admisible del terreno (KN/m²)

N = nº golpes del ensayo de penetración estándar

S = asiento máximo admisible (en mm), que para este tipo de estructuras y cimentación mediante zapatas se limita a 25

B = ancho de la zapata (m.)

D = 1,00 m.

ANCHO ZAPATA (m)	Qa (kN/cm ²)	ASIENTO MÁXIMO ADMISIBLE
1x1	504	25
1.5x1.5	457	
2x2	407	
2.5x2.5	379	
3x3	361	

Para el cálculo y dimensionamiento de las cimentaciones se recomienda no superar una tensión admisible de 350 kN/m² que se corrobora en las formulaciones y tablas consultadas.

Para el cálculo del módulo de balasto, en base a las tablas, asumiendo unas arenas de medias a compactas, el K_{30} = 14 Kp/cm³

Valores de K30 en Kg/cm ³ por la CTE		
Tipo Suelo	K30 min	K30 max
Arcilla blanda	1,5	3
Arcilla media	3	6
Arcilla dura	6	20
Limo	1,5	4,5
Arena floja	1	3
Arena media	3	9
Arena compacta	9	20
Grava arenosa floja	7	12
Grava arenosa compacta	12	30
Margas arcillosas	20	40
Rocas algo alteradas	30	500
Rocas sanas	>500	

Los valores de asentamiento por las acciones transmitidas a este nivel pueden considerarse despreciables.

Las formulas anteriores se considerarán aplicables para cimentaciones superficiales de hasta 5,00 m de ancho real (B). Para anchuras superiores a 5,00 m deben siempre comprobarse los asientos por la metodología de Burland y Burbidge.

Estimación de asientos en base a los resultados del ensayo de penetración estándar. Método de Burland y Burbidge.

La metodología de cálculo utilizada para la estimación de asientos es la expresión de Burland y Burbidge, basada en los resultados del índice de golpeo NSPT=NB.

$$s_I = f_I \cdot f_s \cdot q'_b \cdot B^{0,7} \cdot I_c$$

siendo:

SI: asiento medio al final de la construcción, en mm

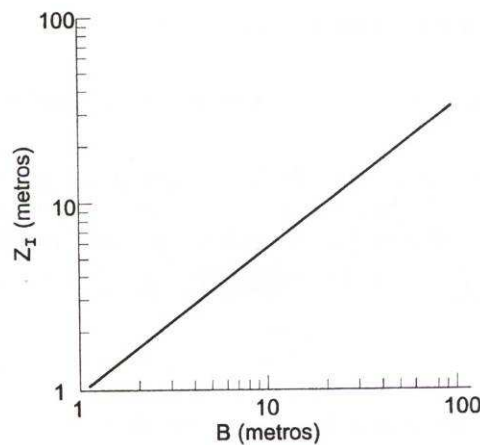
q'b: presión efectiva bruta aplicada en la base de cimentación (en kN/m²)

B ancho de la zapata o losa (en m)

Ic Índice de compresibilidad, definido en función del valor medio de golpeo N del ensayo SPT en una zona de influencia (ZI) bajo la zapata o losa, cuya profundidad viene determinada en función del ancho de la cimentación.

f_s es un coeficiente dependiente de las dimensiones de la cimentación directa, supuesta ésta rectangular. Su valor viene dado por:

$$f_s = \left[\frac{1,25 \cdot \frac{L}{B}}{\frac{L}{B} + 0,25} \right]^2$$



Zona de influencia Zl en función del ancho (B) de la cimentación

f_l es un factor de corrección que permite considerar la existencia de una capa rígida por debajo de la zapata a profundidad H_s ($H_s < Z_l$), donde Z_l es la profundidad de influencia bajo la zapata, dentro de la cual se produce el 75% del asiento, definida en la figura anterior. Su valor viene dado por:

$$f_l = \frac{H_s}{Z_l} \left[2 - \frac{H_s}{Z_l} \right]$$

Cuando el terreno se encuentre sobreconsolidado o cuando la cimentación se sitúe en el fondo de una excavación a cuya profundidad la máxima presión efectiva vertical en el fondo haya sido (σ'_{v0}), el valor de (q'_b) a introducir en la ecuación del asiento será:

$$q'_b - \frac{2}{3} \sigma'_{v0} \quad \text{cuando} \quad \sigma'_{v0} < q'_b$$

$$\frac{q'_b}{3} \quad \text{cuando} \quad \sigma'_{v0} \geq q'_b$$

El índice de compresibilidad se rige por la expresión:

$$I_c = \frac{1,71}{N_{med}^{1,4}}$$

donde N_{med} es la media aritmética de los golpes N a lo largo de la zona de influencia Z_l .

6. RESUMEN Y CONCLUSIONES

A la vista de los resultados obtenidos y de las conclusiones que de ellos se derivan, así como de la tipología estructural prevista, podemos establecer las siguientes conclusiones:

SOMACYL, ha solicitado un Estudio Geotécnico para el reconocimiento y caracterización de los materiales que constituyen la parcela de referencia catastral 40119A00700010, en Los Huertos (Segovia).

- Se proyecta la construcción de un nuevo CTR.
- En el área de estudio, se han detectado los siguientes niveles, de menor a mayor profundidad desde la cota cero:

Nivel n°1 (Tierra vegetal). Se ha detectado tapizando la superficie del terreno hasta una profundidad de 0,10 a 0,50 metros como máximo. Está compuesto por limos arenosos

Nivel n°2 (Terciario: Arenas limosas con gravillas de color beige y rojizo): Constituido por unos arenas limosas con gravillas, variando su color dependiendo de su origen. Un color beige para arenas resultantes de la descomposición de gneises y granitos y color rojizo en el caso de descomposición de areniscas y pizarras. Indican una compacidad compacta a muy compacta.

- Se detecto el nivel freático a profundidades variables, asociados a subniveles con mayor contenido de material granular.
- Se determina en base a los ensayos de laboratorio que no es necesario el uso de aditivos sulforresistentes.

Desde el punto de vista de uso como terraplén los materiales destacan entre marginales y tolerables, esta clasificación depende en gran medida de los límites de Atterberg.

La tensión admisible del terreno se recomienda no superar 350 kN/m^2

Por último recordar que todo lo reflejado en el presente informe queda sujeto a que, una vez abiertas las excavaciones, las características del terreno se mantengan y sean concordantes con las supuestas. En todo caso las deducciones que aquí figuran en cuanto a naturaleza, características y disposición de los distintos niveles del subsuelo, sólo son una interpolación razonable, basada en criterios geológico-geotécnicos, que se realiza a partir de reconocimientos puntuales y espaciados y sin datos concretos del proyecto de ejecución. Por ello, esta empresa únicamente se hace responsable de los datos obtenidos directamente de los trabajos de campo y muestras ensayadas.

Será la Dirección de Obra la que deba de tomar las medidas que crea oportuno en función de las recomendaciones aquí expresadas, los condicionantes de la obra y su criterio técnico. En todo caso, los técnicos de INCOSA quedan a disposición de la propiedad y de la dirección facultativa para cualquier aclaración y/o ampliación que consideren necesarias.

Este informe es de carácter confidencial y por tanto no se facilitará información a terceros salvo autorización expresa del peticionario.

En León, a 24 de abril de 2020



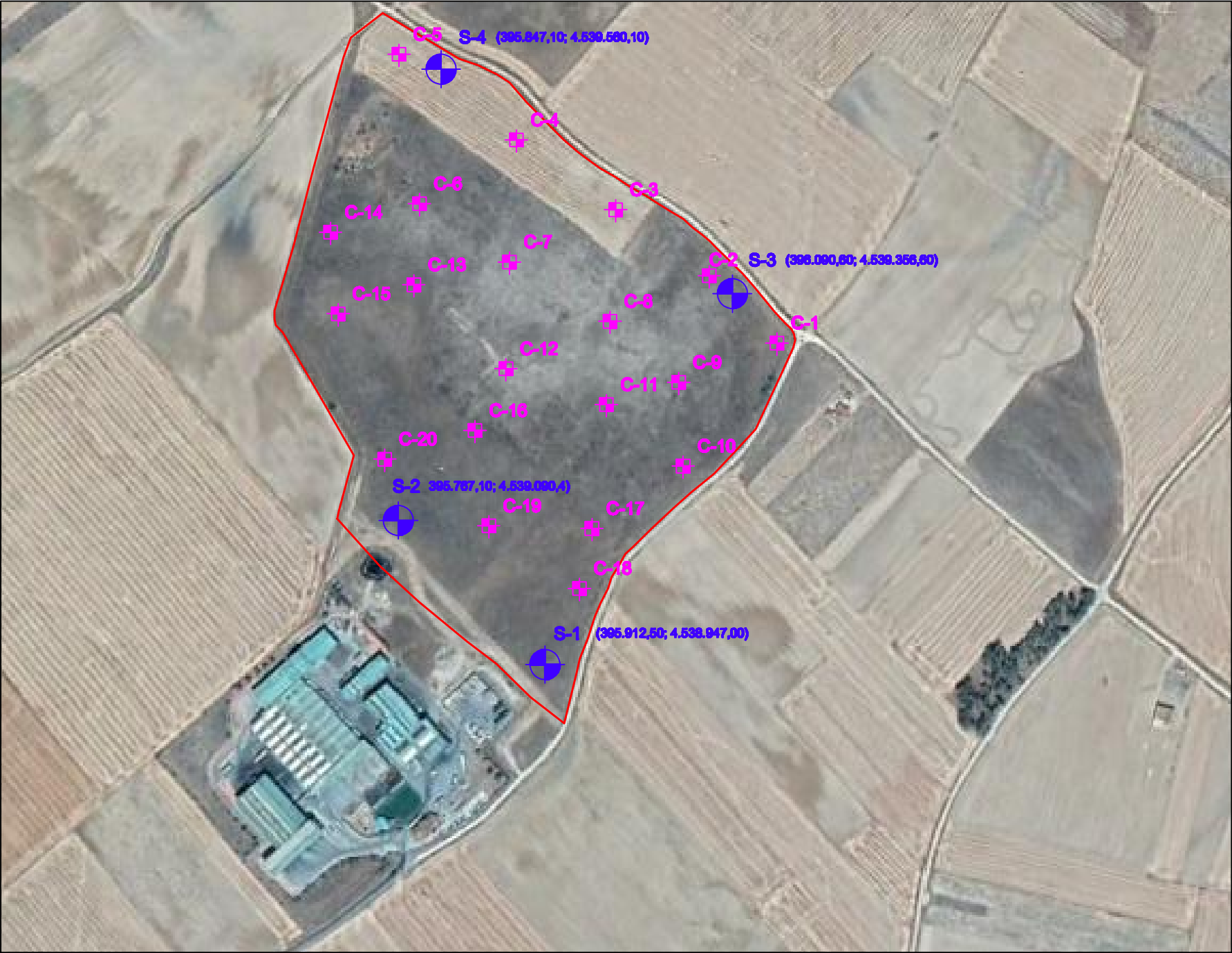
Fdo.: Oscar Cillero Prieto
Tco. de Dpt. Geotecnia y Medio Ambiente



Vº Bº: Delfín García Porteros
Director Área Tecnología
Supervisor del informe

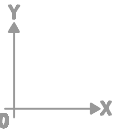
APENDICES

ANEXO A-1. LOCALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO

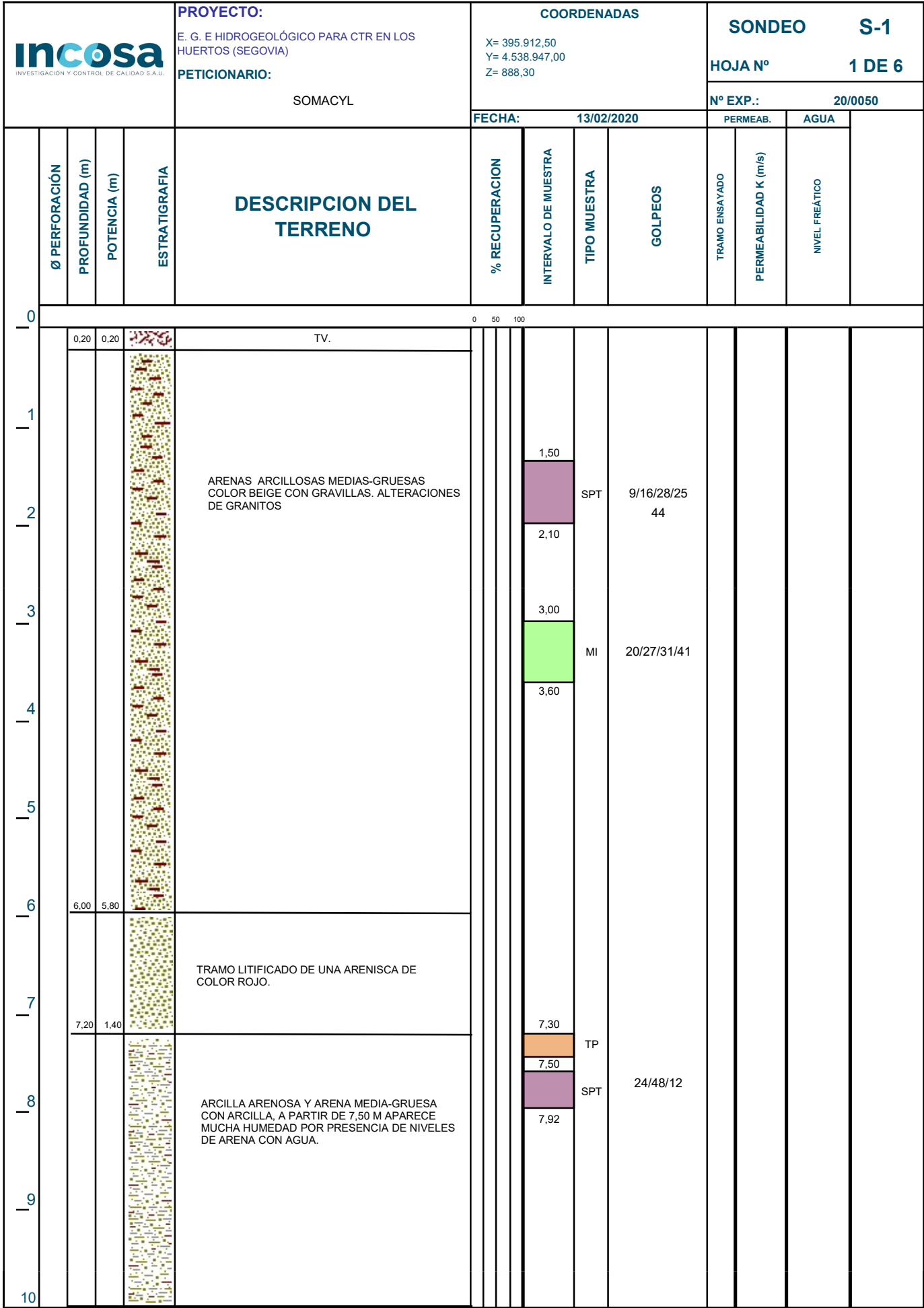


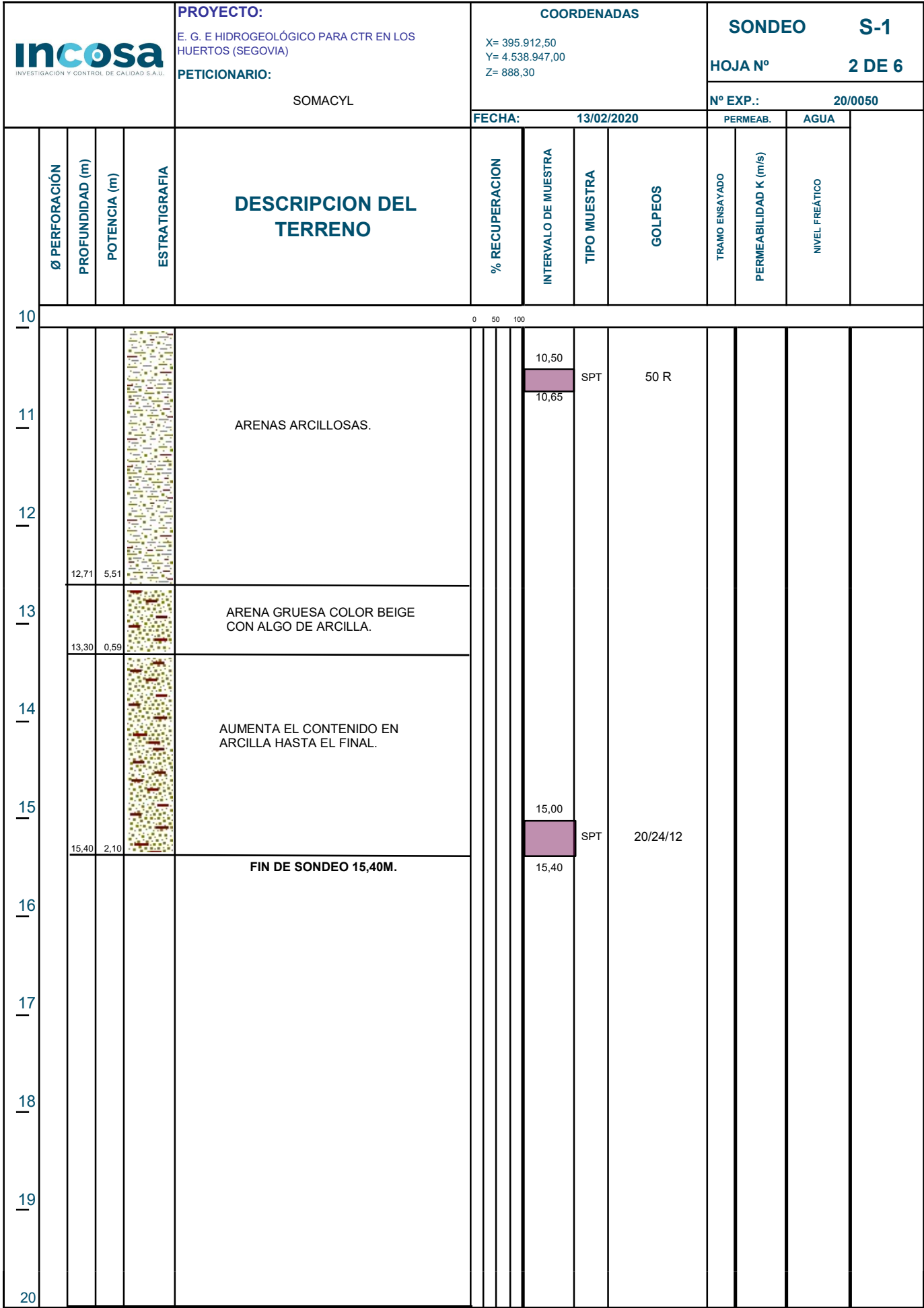
LEYENDA

	S-0	SONDEO MECÁNICO LARGO
	C-0	CALICATAS



ANEXO A-2. CORTE ESTRATIGRÁFICO Y PERFILES DE LOS SONDEOS





PROYECTO:

E. G. E HIDROGEOLÓGICO PARA CTR EN LOS
HUERTOS (SEGOVIA)

PETICIONARIO:

SOMACYL

COORDENADAS

X= 395.912,50
Y= 4.538.947,00
Z= 888,30

SONDEO S-1

HOJA N° 3 DE 6

N° EXP.: 20/0050



UBICACIÓN SONDEO 1

PROYECTO:

E. G. E HIDROGEOLÓGICO PARA CTR EN LOS HUERTOS (SEGOVIA)

PETICIONARIO:

SOMACYL

COORDENADAS

X= 395.912,50
Y= 4.538.947,00
Z= 888,30

SONDEO S-1

HOJA Nº 4 DE 6

Nº EXP.: 20/0050



SONDEO 1 DE 0,00-3,00 M.



SONDEO 1 DE 3,00-6,00 M.

PROYECTO:

E. G. E HIDROGEOLÓGICO PARA CTR EN LOS HUERTOS (SEGOVIA)

PETICIONARIO:

SOMACYL

COORDENADAS

X= 395.912,50
Y= 4.538.947,00
Z= 888,30

SONDEO S-1

HOJA Nº 5 DE 6

Nº EXP.: 20/0050



SONDEO 1 DE 6,00-9,20 M.



SONDEO 1 DE 9,20-12,10 M.

PROYECTO:

E. G. E HIDROGEOLÓGICO PARA CTR EN LOS HUERTOS (SEGOVIA)

PETICIONARIO:

SOMACYL

COORDENADAS

X= 395.912,50
Y= 4.538.947,00
Z= 888,30

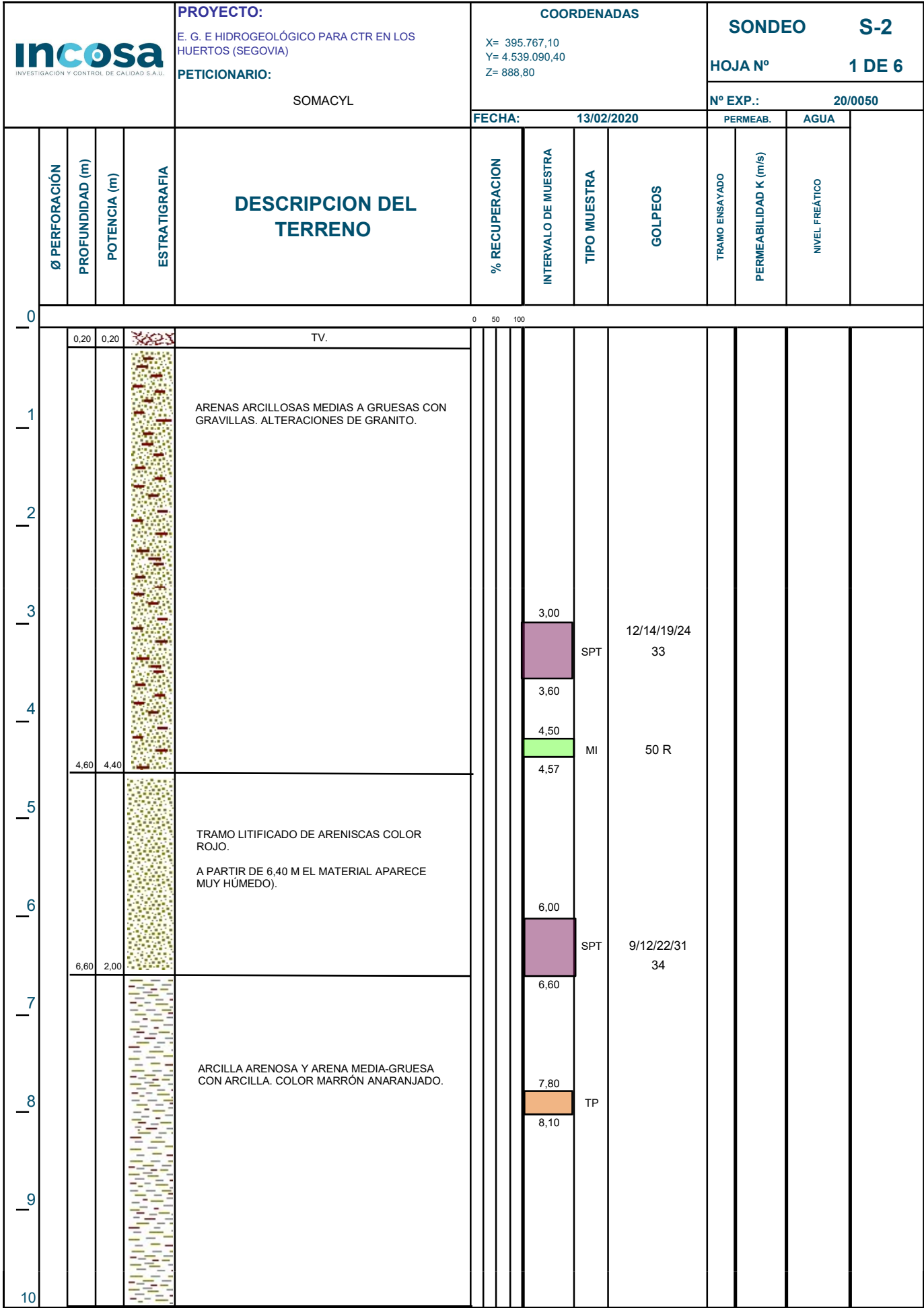
SONDEO S-1

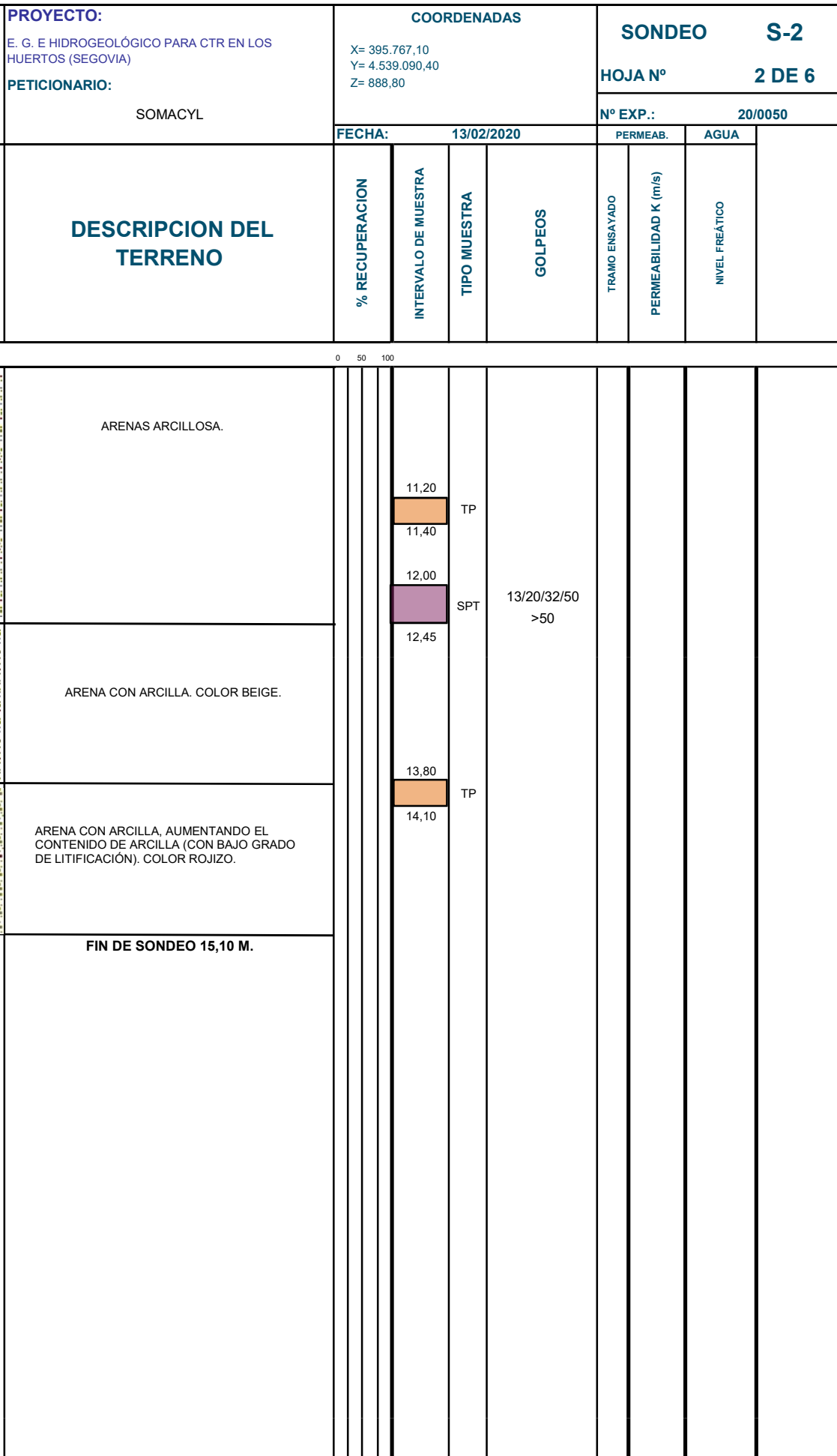
HOJA Nº 6 DE 6

Nº EXP.: 20/0050



SONDEO 1 DE 12,10-15,40 M.





PROYECTO:

E. G. E HIDROGEOLÓGICO PARA CTR EN LOS
HUERTOS (SEGOVIA)

PETICIONARIO:

SOMACYL

COORDENADAS

X= 395.767,10
Y= 4.539.090,40
Z= 888,80

SONDEO S-2

HOJA N° 3 DE 6

N° EXP.: 20/0050



UBICACIÓN SONDEO 2

PROYECTO:

E. G. E HIDROGEOLÓGICO PARA CTR EN LOS HUERTOS (SEGOVIA)

PETICIONARIO:

SOMACYL

COORDENADAS

X= 395.767,10
Y= 4.539.090,40
Z= 888,80

SONDEO S-2

HOJA Nº 4 DE 6

Nº EXP.: 20/0050



SONDEO 2 DE 0,00-3,00 M.



SONDEO 2 DE 3,60-6,70 M.

PROYECTO:

E. G. E HIDROGEOLÓGICO PARA CTR EN LOS HUERTOS (SEGOVIA)

PETICIONARIO:

SOMACYL

COORDENADAS

X= 395.767,10
Y= 4.539.090,40
Z= 888,80

SONDEO S-2

HOJA Nº 5 DE 6

Nº EXP.: 20/0050



SONDEO 2 DE 6,70-9,94 M.

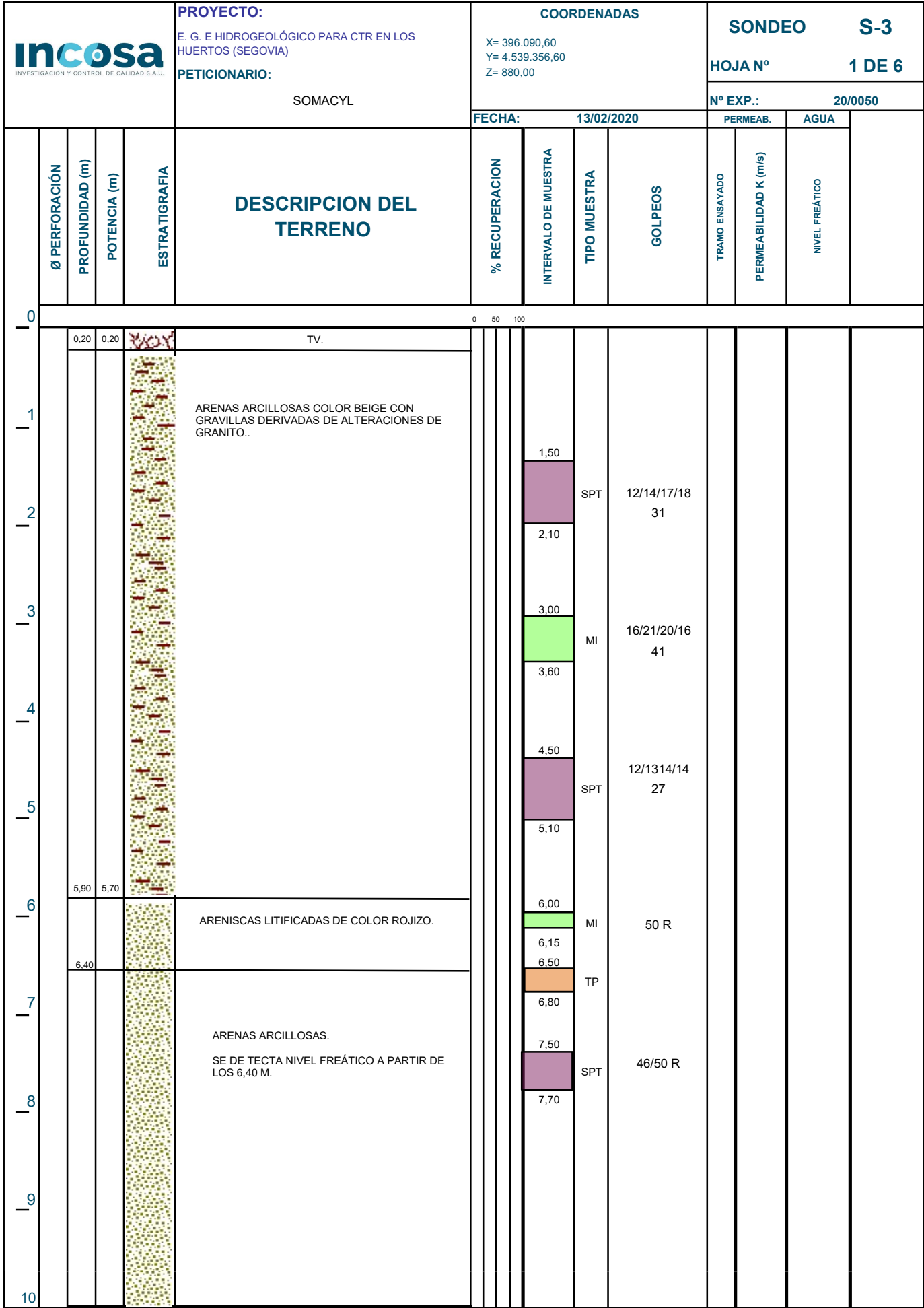


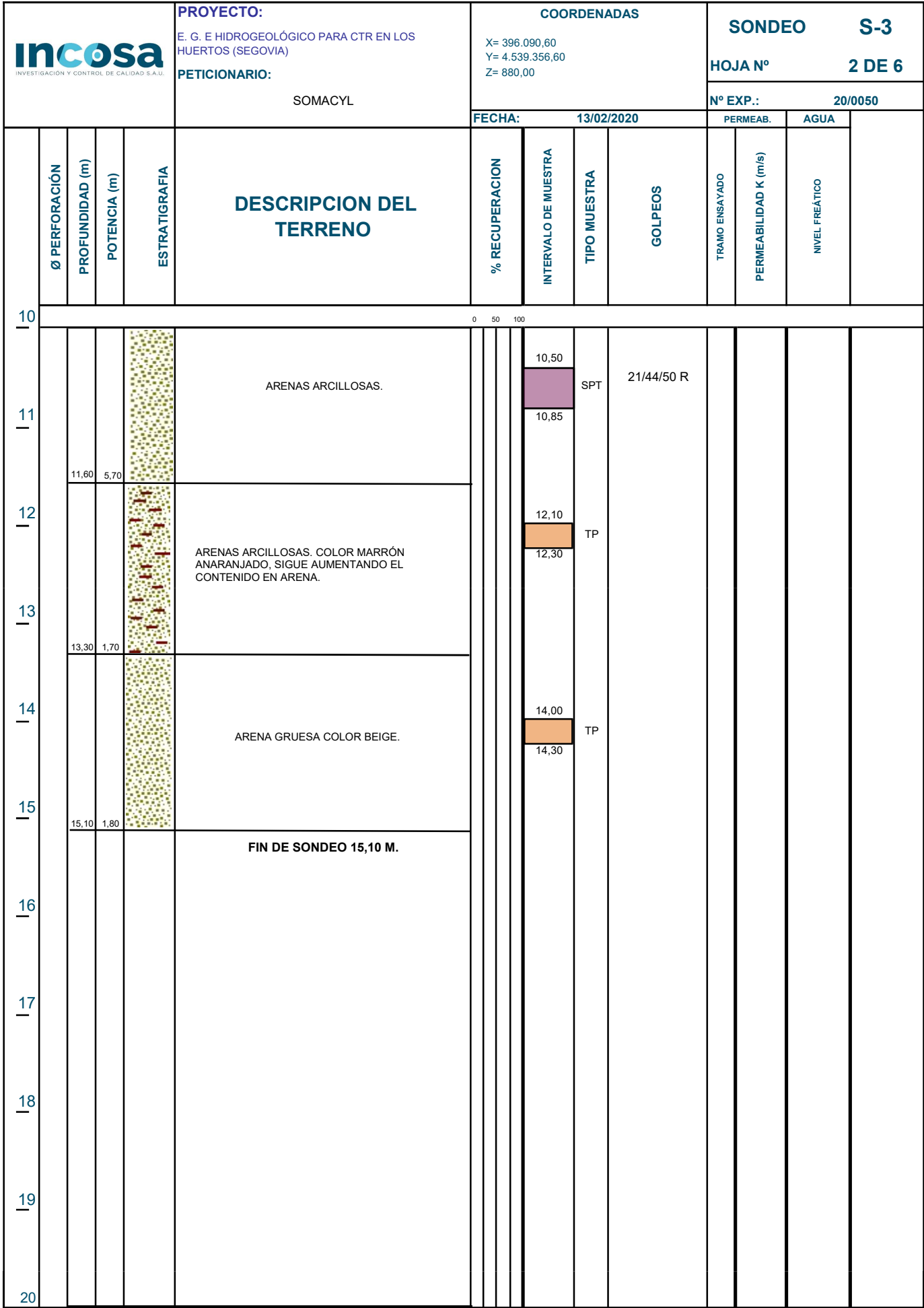
SONDEO 2 DE 9,94-13,00 M.

	PROYECTO: E. G. E HIDROGEOLÓGICO PARA CTR EN LOS HUERTOS (SEGOVIA)	COORDENADAS X= 395.767,10 Y= 4.539.090,40 Z= 888,80	SONDEO S-2
	PETICIONARIO: SOMACYL		HOJA N° 5 DE 6
			N° EXP.: 20/0050



SONDEO 2 DE 13,00-15,10 M.





PROYECTO:

E. G. E HIDROGEOLÓGICO PARA CTR EN LOS
HUERTOS (SEGOVIA)

PETICIONARIO:

SOMACYL

COORDENADAS

X= 396.090,60
Y= 4.539.356,60
Z= 880,00

SONDEO S-3

HOJA Nº 3 DE 6

Nº EXP.: 20/0050



UBICACIÓN SONDEO 3

PROYECTO:

E. G. E HIDROGEOLÓGICO PARA CTR EN LOS HUERTOS (SEGOVIA)

PETICIONARIO:

SOMACYL

COORDENADAS

X= 396.090,60
Y= 4.539.356,60
Z= 880,00

SONDEO S-3

HOJA Nº 4 DE 6

Nº EXP.: 20/0050



SONDEO 3 DE 0,00-3,60 M.



SONDEO 3 DE 3,60-7,00 M.

PROYECTO:

E. G. E HIDROGEOLÓGICO PARA CTR EN LOS HUERTOS (SEGOVIA)

PETICIONARIO:

SOMACYL

COORDENADAS

X= 396.090,60
Y= 4.539.356,60
Z= 880,00

SONDEO S-3

HOJA Nº 5 DE 6

Nº EXP.: 20/0050



SONDEO 3 DE 7,00-10,10 M.



SONDEO 3 DE 10,10-13,30 M.

PROYECTO:

E. G. E HIDROGEOLÓGICO PARA CTR EN LOS
HUERTOS (SEGOVIA)

PETICIONARIO:

SOMACYL

COORDENADAS

X= 396.090,60
Y= 4.539.356,60
Z= 880,00

SONDEO S-3

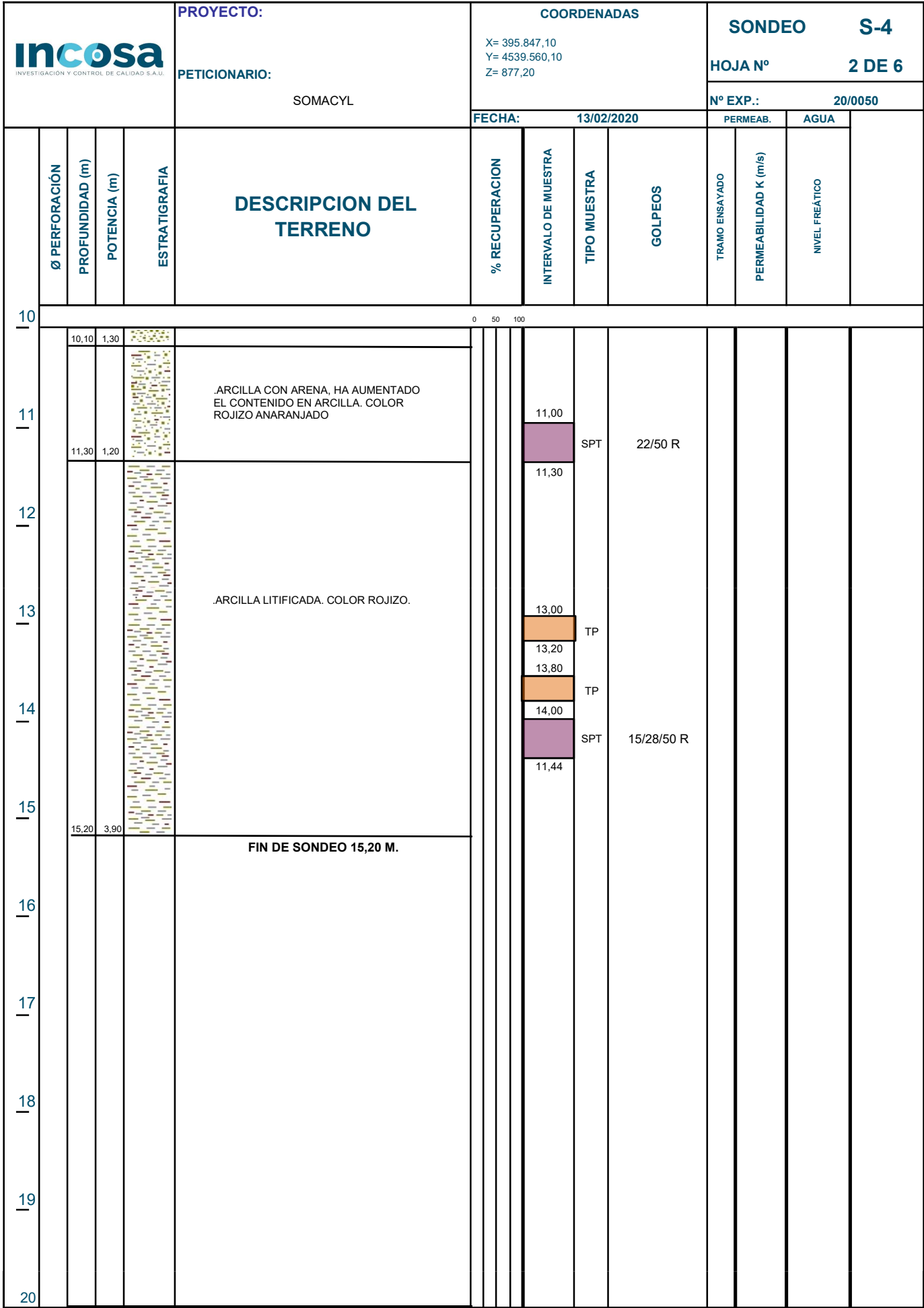
HOJA N° 5 DE 6

N° EXP.: 20/0050



SONDEO 3 DE 13,30-15,10 M.

INCOSA INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD S.A.U.				PROYECTO: E. G. E HIDROGEOLÓGICO PARA CTR EN LOS HUERTOS (SEGOVIA) PETICIONARIO: SOMACYL				COORDENADAS X= 395.847,10 Y= 4539.560,10 Z= 877,20				SONDEO S-4 HOJA Nº 1 DE 6 Nº EXP.: 20/0050											
				FECHA: 13/02/2020				PERMEAB.		AGUA													
				DESCRIPCION DEL TERRENO				% RECUPERACION		INTERVALO DE MUESTRA		TIPO MUESTRA		GOLPEOS		TRAMO ENSAYADO		PERMEABILIDAD K (m/s)		NIVEL FREÁTICO			
				TV.																			
				ARENA ARCILLOSA (LITIFICACIONES DE GRANITO). COLOR MARRÓN MÁS OSCURO AL PRINCIPIO DE ESTE TRAMO Y MARRÓN BEIGE EN EL RESTO DEL TRAMO.																			
				LITIFICACIONES DE ARENISCAS CON ALGO DE ARCILLA. COLOR ROJIZO.																			
				.ARCILLA CON ARENA, AUMENTA EL CONTENIDO EN ARCILLA CON RESPECTO AL NIVEL ANTERIOR. COLOR ANARANJADO-MARRÓN CLARO.																			
				.ARENA GRUESA COLOR BEIGE.																			



PROYECTO:

E. G. E HIDROGEOLÓGICO PARA CTR EN LOS
HUERTOS (SEGOVIA)

PETICIONARIO:

SOMACYL

COORDENADAS

X= 395.847,10
Y= 4539.560,10
Z= 877,20

SONDEO S-4

HOJA Nº 3 DE 6

Nº EXP.: 20/0050



UBICACIÓN SONDEO 4

PROYECTO:

E. G. E HIDROGEOLÓGICO PARA CTR EN LOS HUERTOS (SEGOVIA)

PETICIONARIO:

SOMACYL

COORDENADAS

X= 395.847,10
Y= 4539.560,10
Z= 877,20

SONDEO S-4

HOJA Nº 4 DE 6

Nº EXP.: 20/0050



SONDEO 4 DE 0,00-3,50 M.



SONDEO 4 DE 3,50-6,70 M.

PROYECTO:

E. G. E HIDROGEOLÓGICO PARA CTR EN LOS HUERTOS (SEGOVIA)

PETICIONARIO:

SOMACYL

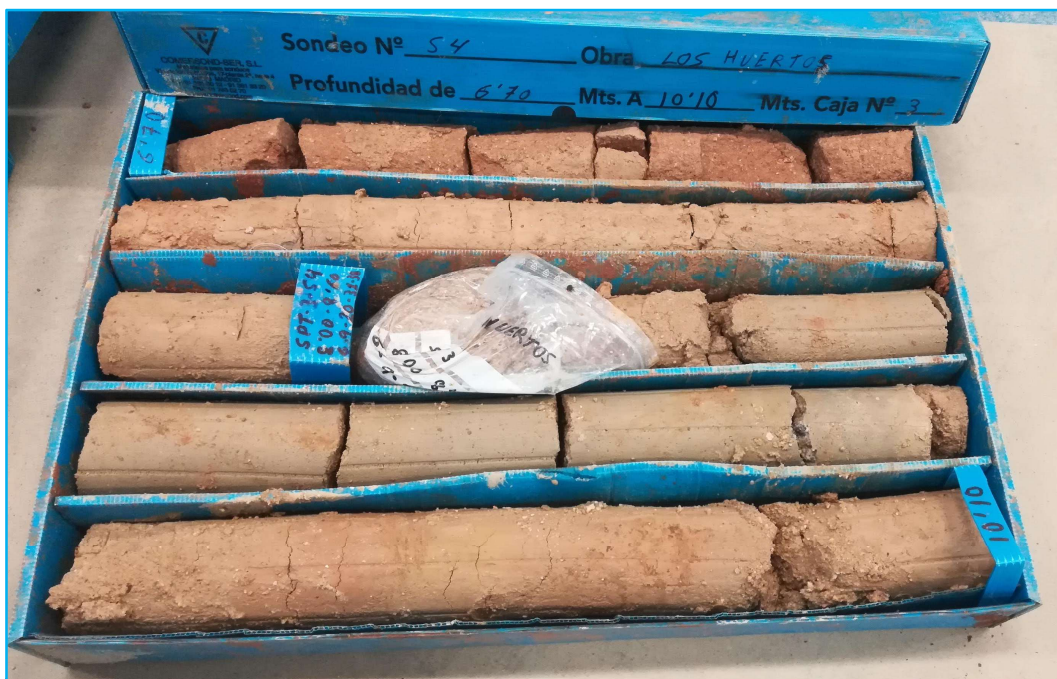
COORDENADAS

X= 395.847,10
Y= 4539.560,10
Z= 877,20

SONDEO S-4

HOJA Nº 5 DE 6

Nº EXP.: 20/0050



SONDEO 4 DE 6,70-10,10 M.



SONDEO 4 DE 10,10-13,20 M.

PROYECTO:

E. G. E HIDROGEOLÓGICO PARA CTR EN LOS HUERTOS (SEGOVIA)

PETICIONARIO:

SOMACYL

COORDENADAS

X= 395.847,10
Y= 4539.560,10
Z= 877,20

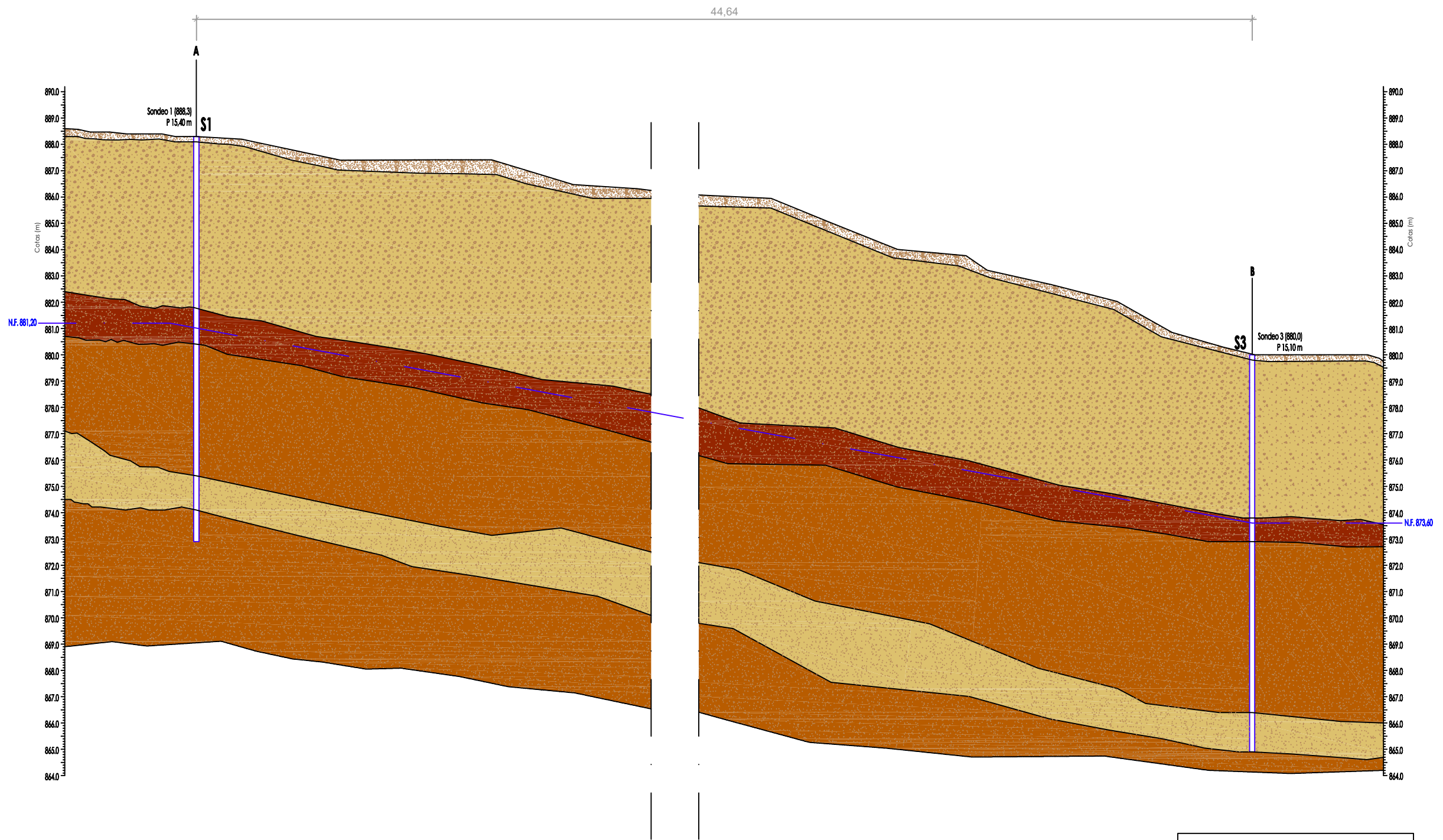
SONDEO S-4

HOJA N° 6 DE 6

N° EXP.: 20/0050



SONDEO 4 DE 13,20-15,20 M.



LEYENDA LITOLÓGICA: SONDEOS 1-3	
	Tierra vegetal
	Arenas limosas con gravillas
	Litificaciones de areniscas (color rojizo)
	Arenas arcillosas (color rojizo)

