
ANEJOS I

NOVIEMBRE 2022

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

CENTRO DE SALUD PAU-4 MOSTOLES

AVDA. VIA LACTEA C/V C/GEMINIS
PAU 4- MOSTOLES, MADRID

PROPIEDAD



**Comunidad
de Madrid**

Gerencia Asistencial
de Atención Primaria
CONSEJERÍA DE SANIDAD

PROYECTISTAS

Carlos Baena Fernandez COAM 5651
Juan Carlos Sanchez Fernandez COAM 12635
Carlos Baena Fernández y Juan Carlos Sánchez forman parte de
Armilas, Estudio de Arquitectura, S.L.

INDICE

1. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	1
2. CERTIFICADOS	0
2.1. CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA	1
2.2. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	2
2.3. PROPUESTA CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y CATEGORÍA DEL CONTRATO.....	3
2.4. PLAZO DE EJECUCIÓN	4
2.5. REVISIÓN DE PRECIOS.....	5
2.6. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA.....	6
2.7. CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA LEY 2/1999 “MEDIDAS PARA LA CALIDAD EN LA EDIFICACIÓN”	7
3. CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	8
4. PLAN DE TRABAJO	29
5. ESTUDIO GEOTÉCNICO	31

1. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

INDICE

1.- OBJETO

2.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA

3.- PLAN DE CALIDAD. ACTUACIONES A REALIZAR.

3.1-CONTROL DE PROYECTO

- 3.1.1-Control Proyecto geotecnia, cimentación y estructura.
- 3.1.2-Control Proyecto fachadas, cubiertas y acabados.
- 3.1.3-Control Proyecto Instalaciones.
- 3.1.4- Control del proyecto de Adecuación a la Normativa de Protección Contra Incendios.
- 3.1.5-Control de las condiciones térmicas y acústicas del Proyecto
- 3.1.6-Control de las condiciones de seguridad al uso del edificio.

3.2-CONTROL DE EJECUCIÓN

- 3.2.1-Control ejecución cimentación y estructura.
- 3.2.2-Control ejecución Instalaciones.
- 3.2.3-Control ejecución fachadas, cubiertas y acabados.
- 3.2.4- Control eficacia energética edificio terminado

3.3-CONTROL DE MATERIALES

- 3.3.1-Estructura.
- 3.3.2-Arquitectura, albañilería y acabados.

3.4-PRUEBAS FINALES DE FUNCIONAMIENTO

- 3.4.1-Estanqueidad cerramientos y cubiertas.
- 3.4.2-Funcionamiento de las instalaciones.
- 3.4.3-Pruebas acústicas

3.5-INFORMES A EMITIR DURANTE EL CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA

4.- PRESUPUESTO PLAN DE CALIDAD.

1.- OBJETO.

El objeto del presente documento es la elaboración del plan de control de calidad para la ejecución de la obra del CENTRO DE SALUD PAU-4 MOSTOLES, donde se recojan los parámetros de control de proyecto, de ejecución, los ensayos de los materiales más relevantes así como la relación de las exigencias de recepción de los distintos materiales.

2.- DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

Como base de partida para la elaboración del plan de control y de las fichas de recepción de materiales, se han empleado las mediciones del proyecto, así como la normativa que se relaciona para cada material y que viene reflejada en las fichas de control.

3.- PLAN DE CALIDAD. ACTUACIONES A REALIZAR.

Las modificaciones de proyecto, tanto cualitativas como cuantitativas, los resultados de ensayos, la posesión de sellos de los materiales, así como el requerimiento de variaciones en niveles de control, podrán implicar modificaciones de los valores resultantes del presente plan de control.

3.1.- CONTROL DE PROYECTO

3.1.1-Control del proyecto de Geotecnia, Cimentación y Estructura

En la realización del control de proyectos de estructuras, verificará los siguientes aspectos:

A - Estudio geotécnico

Sobre el informe geotécnico realizado, desarrollará las siguientes actuaciones:

- Examen e interpretación del Informe Geotécnico de que se disponga elaborado sobre los terrenos de cimentación.
- Comprobación de que el estudio de las cimentaciones se adapta a las conclusiones de dicho Informe Geotécnico.
- Verificación de que la definición de la cimentación se ajusta a los parámetros geotécnicos especificados en el Informe y a los criterios técnicamente razonables con la experiencia vigente.

B - Revisión de proyectos de cimentaciones y estructuras

- Comprobación que la documentación contenida en proyecto es la adecuada.
- Grado de definición del Proyecto, y en particular de los Planos de Ejecución.
- Hipótesis de cálculo en cuanto a Normas, Reglamentos e Instrucciones aplicables.
- Comprobación de las hipótesis de carga, métodos de cálculo, valores característicos de las acciones, resistencias características de los materiales, coeficientes de seguridad y niveles de control.
- Comprobación por muestreo de los cálculos realizados referentes a los estados límites últimos y a los estados límites de deformación de aquellos elementos más representativos, y determinación de las secciones de hormigón o de acero que se deben utilizar.
- Desarrollo del Proyecto en cuanto a cálculos, dimensiones, materiales, armados, dimensionado de refuerzos y uniones soldadas estructurales realizando si fuese necesario cálculos alternativos.
- Revisión de detalles constructivos y de montaje, aportando si fuese necesario detalles complementarios.
- Comprobación del cumplimiento de la siguiente normativa:
 - Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras del hormigón en masa o armado EHE.
 - Norma AE-88. Acciones en la Edificación
 - Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado EFEHE.
 - Normas tecnológicas de la Edificación relativas a estructuras y cimentaciones.
 - CTE (código Técnico de la Edificación)
 - Normas UNE
- Puntos principales a comprobar.
- Concepción general de las cimentaciones y estructuras
- Acciones e hipótesis de carga más desfavorables
- Coeficientes de seguridad
- Cálculos
- Revisión general de los métodos utilizados
- Examen de detalle de un cierto número de elementos de la estructura
- Dimensionado
- Revisión general de las secciones y armaduras previstas
- Examen de detalle de un cierto número de elementos de la estructura (muestreo)

- Comprobación de los planos
- Definición suficiente
- Detalles de construcción suficientes y correctos
- Calidades de materiales y coeficientes de seguridad indicados y de acuerdo con los considerados en los cálculos.

3.1.2-Control del proyecto de Fachadas, Cubiertas y Acabados

En la realización del control de proyectos de cerramientos, cubiertas y albañilería, verificará los siguientes aspectos:

- Comprobación que la documentación contenida en proyecto es la adecuada
- Hipótesis de diseño en cuanto a Normas, Reglamentos e Instrucciones aplicables
- Verificación de la idoneidad de las soluciones constructivas para resolver la estanquidad total de las cubiertas superiores y terrazas
- Grado de definición del Proyecto, y en particular de los Planos de Ejecución
- Verificación de las condiciones de solidez, estanquidad y durabilidad de las soluciones constructivas en cerramientos y cubiertas

- Comprobación del cumplimiento de la siguiente normativa:

- . Norma UNE 104416 "Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas impermeabilizantes formadas con laminas de Poli (cloruro de Vinilo) plastificado de cubiertas materiales sintéticos"
- . CTE en sus distintos db (HS, SE, SU, HE)
- . Normas Tecnológicas NTE
- . Criterios y/o partes establecidas por la Asociación AIC
- . Documentos D.I.T. de sistemas

Cerramientos

- . Durabilidad frente a los fenómenos de retracción, higrotermia y compatibilidades . Examen de las fichas técnicas de los materiales de aislamiento previstos en el proyecto . Estanquidad y estabilidad de las distintas soluciones de cerramientos planteadas en Proyecto
- . Muros cortina y Carpinterías generales
- . Características de los materiales (carpintería, sellados, etc.)
- . Permeabilidad al aire y estanquidad al agua
- . Examen de las homologaciones. (Anodizado, termolacado para aluminio, etc.)

Cubiertas planas de PVC e inclinadas de chapa

Análisis de las soluciones propuestas teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- . Soportes
- . Aislamiento y su protección
- . Independencia de la membrana del soporte
- . Membrana de impermeabilización (homologaciones, compatibilidades)
- . Independencia entre membrana y protección
- . Protección:
 - Caso de cubierta transitable
 - Caso de cubierta no transitable
- .Detalle de los remates:
 - Desagües
 - Cornisas, rebosaderos
 - Salientes (Chimeneas, conductos, etc.)

.Con respecto a las cubiertas inclinadas:

- Definición puntos singulares como encuentros entre faldones, encuentros con chimeneas, anclajes de canalón
- Definición sistemas de anclajes de piezas de pizarra (puntos de sujeción)
- Sistema de ventilación, etc...

En la realización del control de proyectos de cerramientos, cubiertas y albañilería, verificará los siguientes aspectos:

- Comprobación que la documentación contenida en proyecto es la adecuada.
- Hipótesis de diseño en cuanto a Normas, Reglamentos e Instrucciones aplicables.
- Verificación de la idoneidad de las soluciones constructivas cara a resolver la estanquidad total de las cubiertas superiores y superficies laminares de planta baja.
- Desarrollo del Proyecto en cuanto a cálculos, dimensionado y materiales, realizando si fuese necesario cálculos alternativos.
- Grado de definición del Proyecto, y en particular de los Planos de Ejecución.
- Verificación de las condiciones de solidez, estanquidad y durabilidad de las soluciones constructivas en cerramientos y cubiertas.

- Control del Proyecto de Albañilería y Acabados

Se realizará un control del proyecto de todas las partidas de obra menor, albañilería y acabados de cara a:

- a) Compatibilidad con la estructura e instalaciones. Comprobación de las interrelaciones. Estabilidad general de los diferentes elementos y adecuación al soporte de cargas u otros elementos.
- b) Adecuación de las diferentes soluciones a las normas tradicionales (NTE) o obligatorias (NBE o Pliegos de recepción) o a los documentos de idoneidad del fabricante (DIT) o instrucciones del mismo
- c) Comprobación de la idoneidad de los materiales seleccionados y la compatibilidad entre ellos. Necesidad de control de calidad de los materiales. d) Verificación del grado de detalle del proyecto y su relación con la posibilidad de un riesgo agravado e) Compatibilidad documental del Proyecto: Memoria, Planos, Pliego y Presupuesto.

En base a estas disposiciones, las actividades de control Técnico contemplan las siguientes unidades constructivas y sus aplicaciones:

Tabiquerías Industrializadas:

- Características del montaje. Perfilería auxiliar.
- Capacidad acústica.
- Soluciones en huecos de paso.
- Interrelación con carpinterías.
- Interrelación con revestimientos de suelo y techo.
- Interrelación con instalaciones.

Tabiquerías Aparejadas:

- Características de elementos.
- Aglomerantes.
- Capacidad acústica.
- Cargaderos interiores en huecos.
- Necesidad de rigidización por alturas superiores a 2,5 mts.
- Interrelación con carpintería.
- Interrelación con revestimientos suelo-techo.
- Tratamientos en juntas de dilatación.

Solados y Pavimentos:

- Condiciones higrotérmicas de aplicación (Definición).
- Recepción de materiales (Exigencias).
- Verificar tolerancias admisibles de planeidad.
- Capacidad acústica del conjunto.
- Definición de la unidad de obra.

Techos:

- Características del montaje.
- Perfilería auxiliar.

- Capacidad acústica.
- Interrelación con particiones.
- Interrelación con instalaciones.
- Definición de la unidad de obra.

Revestimientos cerámicos y/o de aglomerados (tanto interiores como exteriores):

- Condiciones para la recepción de materiales.
- Tolerancias en verticalidad y planos.
- Definición de la unidad de obra.

Revestimientos continuos:

- Condiciones de recepción.
- Tolerancias en verticalidad y planos.

3.1.3-Control del proyecto de las Instalaciones

En la realización del control de proyectos de instalaciones, verificará los siguientes aspectos:

- Estudio y clasificación de la documentación recibida, comprobando su conexión, valorando además su grado de definición.
- Identificación de los aspectos del proyecto que pudieran requerir la elaboración de diseños complementarios.
- Verificación del cumplimiento de la Normativa Vigente, tanto oficial (CTE, NBE CPI-96, NBE CA-88, NBE CT-79, R.E.B.T., Reglamento e Instrucciones IT.IC, NIA, etc.), como de empresas suministradoras.
- Comprobación de la existencia de un grado de concreción suficiente en el Proyecto y de la adecuación de la instalación a las necesidades planteadas en proyecto.
- Verificación de hipótesis de cálculo de acuerdo con los datos del proyecto.
- Revisión de los planos.
- Comprobación de la coordinación entre las diferentes disciplinas, Arquitectura, Estructura e Instalaciones e identificación de los posibles conflictos que pudieran ocasionar modificaciones importantes en obra.
- Comprobación del correcto dimensionamiento de los espacios para cuartos de instalación de equipos.
- Verificación de la existencia de espacios libres que permitan la reparación y el mantenimiento de equipos, dispositivos y materiales.

Se exponen a continuación para cada uno de los diferentes Proyectos de Instalaciones las comprobaciones y estudios a realizar, no teniendo estos carácter limitativo;

-Saneamiento

- Análisis del criterio de diseño. Red unitaria o separadora.
- Comprobación de las dimensiones de desagües de aparatos. Existencia de válvulas de admisión de aire en caso de ser necesarias.
- Distancias máximas recomendadas a bajante según NTE.
- Comprobación de dimensiones de bajantes de pluviales y fecales. Existencia y dimensiones de columnas de ventilación. Situación de válvulas de aireación.
- Comprobación de dimensiones de la red horizontal. Estudio de las velocidades de paso para diferentes pendientes de montaje. Identificación y comprobación de dimensiones de registros, arquetas a pie de bajante y de paso.
- Comprobación del dimensionamiento y ubicación de bombas de pozo: ♦ Caudal. ♦ Presión de aspiración disponible y requerida. ♦ Altura neta de Impulsión. ♦ Controles de funcionamiento.
- Diseño, dimensionamiento y ubicación de la red de enlace con el alcantarillado público.

-Abastecimiento y red de hidratantes (si procede)

- Red de distribución

- Estudio del diseño y sectorización de la red de tuberías: red mallada y red ramificada. Situación de arquetas y válvulas de aislamiento y derivaciones.
- Estudio de la disposición de bocas de riego e hidratantes.
- Comprobación del dimensionamiento de la red, pérdidas de carga y presión disponible en puntos de servicio.

-Fontanería y A.C.S.

-Acometida y tanque de almacenamiento

- Comprobación de la composición y dimensionamiento de la acometida.
- Comprobación del volumen del tanque de almacenamiento. Gasto diario de agua previsible y caudal instalado de suministro. Tiempo de permanencia y ubicación de dispositivos de homogeneización.

- Grupos de presión

- Comprobación del dimensionado del grupo de presión de suministro de agua sanitaria. Caudal. Presión de aspiración disponible y requerida. Altura neta impulsión. Volumen de los depósitos hidroneumáticos. Adecuación del control de secuencias y alternativas de bombas.
- Estudio de la conexión de la instalación de fontanería con el sistema de tratamiento (filtración, cloración y descalcificación).

-Distribución interior

- Análisis del criterio de diseño para la distribución interior y comprobación del dimensionamiento de las tuberías en función de los gastos previsible, indicando para los tramos analizados lo siguientes: Aparatos suministrados. Caudal instalado. Coeficiente de simultaneidad. Caudal instantáneo. Velocidad de paso. Pérdida de carga. Presión de puntos terminales.
- Comprobación de la existencia de todos los elementos complementarios de funcionamiento necesarios, tales como: llaves de paso y sectorización, válvula de variado, válvulas de retención, reducción de presión, dilatadores y purgadores: verificando diámetros y presiones nominales.

-Agua caliente sanitaria

- Adecuación de los acumuladores a las necesidades de consumo previstos.
- Comprobación de la potencia de las calderas necesarias y de la correcta elección de los intercambiadores de placas (Evaluación de la potencia de intercambio).
- Comprobación del dimensionamiento de bombas de circulación: Caudal. Presión de impulsión.
- Comprobación del dimensionamiento de las bombas de recirculación. Estimación de las pérdidas de calor en las tuberías y temperatura en puntos de consumo más alejados.
- Comprobación de la inclusión de elementos complementarios necesarios, tales como: purgadores, válvulas reductoras, válvulas de retención y dilatadores.

-**Calefacción**

- Verificación del coeficiente global de transmisión de calor.
- Comprobación de las hipótesis de cálculo del Proyecto. Temperatura exterior, H.R. Temperatura interior. Ventilación. Iluminación. Ocupación. Otras cargas.
- Capacidad de renovación de aires en cada local.
- Potencia frigorífica simultánea por cada subcentral y total.
- Energía instalada. Sistemas alternativos y rendimientos.
- Estudio de la sectorización de la instalación.
- Funcionamiento equilibrado del conjunto de la instalación.
- Adecuación del sistema de regulación y control. Puntos de consigna de funcionamiento.

-**Electricidad**

-Grupos electrógenos

- Comprobación de las fuentes de alimentación de emergencia (grupos electrógenos). Adecuación de la potencia prevista a las cargas vitales.
- Evaluación de la funcionalidad del sistema de distribución proyectado.
- Ubicación del grupo electrógeno, ventilación, escape de gases, protección contra incendios, depósitos de combustible.

-Alimentación ininterrumpida

- Comprobación de los sistemas de alimentación ininterrumpida previstos. Potencia y autonomía. Distribución a cuadros. Protecciones en B.T.

-Red de distribución

- Comprobación de la compensación de la potencia reactiva.
- Análisis del diseño del cuadro general de baja tensión, de los cuadros generales de planta, del cuadro de sistema de alimentación ininterrumpida, cuadro general de socorro y cuadros generales de otros servicios, comprobando apartados:

Previsión de espacio de reserva.

Disposición de embarrados.

Accesibilidad.

Adecuación del grado de protección al emplazamiento previsto.

Dimensionamiento de las líneas por caída de tensión y por densidad de corriente (R.E.B.T.).

Dimensionamiento de las protecciones magnetotérmicas: calibre nº de polos, poder de corte y selectividad.

Comprobación de las protecciones diferenciales previstas, sensibilidad, calibre y selectividad y cálculo de las corrientes de cortocircuito.

•Disposición de las canalizaciones eléctricas. Funcionalidad y mantenibilidad. Adecuación de las calidades a los tipos de locales por los que discurren.

•Comprobación de la independencia de aplicaciones de fuerza y alumbrado. Reparto de cargas en las tres fases.

-Iluminación

•Reparto del alumbrado entres circuitos conforme al R.E.B.T. MIBT 025/4.

•Comprobaciones sobre el diseño del alumbrado. Niveles de iluminación. Uniformidades (Recomendaciones CEI).

•Comprobación de la implantación del alumbrado de emergencia y señalización conforme al R.E.B.T. MIBT025.

-Puesta a tierra

•Adecuación de las instalaciones de puesta a tierra a la reglamentación vigente (R.A.T. y R.E.B.T.).

Puesta a tierra del neutro de los transformadores.

Puesta a tierra de herrajes en los centros de transformación.

Puesta a tierra de las instalaciones de baja tensión.

Puesta a tierra de la red de informática.

-Alumbrado público (si procede)

•Estudio del diseño de la instalación. Reparto de fases y esquema de distribución. Proximidades y paralelismo.

•Comprobación del dimensionamiento de las líneas por caídas de tensión y densidad de corriente. Sección en conducciones enterradas y sistema de tomas de tierra.

•Comprobación de componentes en cuadro eléctrico.

.Esquema unifilar del cuadro.

.Dimensionamiento de las protecciones magnetotérmicas: calibre, número de polos, poder de corte y selectividad. .Sensibilidad, calibre y selectividad de las protecciones diferenciales previstas.

.Cálculo de las corrientes de cortocircuito y adecuación de la paramenta.

•Disposición de las canalizaciones eléctricas. Funcionamiento y mantenibilidad. Arquetas de derivación y registro.

•Comprobación de los niveles de iluminación, luminancia, uniformidades y demás parámetros de calidad de la iluminación. Recomendaciones CIE.

-Pararrayos, megafonía, telefonía y TV.

•Se calculará el índice de riesgo del edificio.

•Se comprobará que el sistema de pararrayos elegido cumpla la normativa vigente y aporte la cobertura necesaria a las características geométricas del edificio.

•Se procederá al análisis del diseño de la instalación de megafonía, telefonía y TV. considerando los siguientes aspectos:

Comprobación de la adecuación de la potencia prevista a las dimensiones de los locales. Trazado y materiales empleados en canalizaciones y líneas de distribución.

•Se comprobará de la red de TV los siguientes aspectos del proyecto de dicha instalación: Atenuación en dB de la instalación. Equivalencia en dB de la tensión de señal en mV, en la base del equipo de captación. Ganancias en dB de antenas y amplificadores. Justificación de la necesidad y tipo de amplificadores proyectados.

Dimensionado de canalizaciones, arquetas, conductores, alineaciones auxiliares y protecciones. Justificación de la resistencia al viento de torreta (según DIN-4131 y Reglamento de Líneas de Alta Tensión), y de antenas (según el boletín ANDREW).

-Protección contra incendios

- Comprobación de las condiciones de compartimentación. Se estudiará especialmente la disposición de compuertas cortafuegos del aire acondicionado.
- Verificación de condicionase generales de evacuación. Ancho de escaleras.
- Estudio de ubicación de los medios de extinción: Adecuación de la eficacia y número de extintores al tipo de riesgo. Situación de mangueras contra incendios y radio de acción. Situación de bocas siamesas y válvulas de aislamiento en columna seca. Situación de tomas de fachada. Situación de hidrantes de incendios.
- Aparatos de emergencia y señalización. Ubicación.
- Comprobación del dimensionamiento de tuberías de equipos de manguera e hidrantes, verificando la presión disponible en los puntos más desfavorables hidráulicamente, bajo distintas hipótesis de simultaneidad.
- Se comprobará el dimensionamiento de la instalación de columna seca.
- Estudio de instalación de pulsadores de alarma y detección automática de incendios:
 - Situación de pulsadores de alarma.
 - Elección del tipo de detector según tipo de fuego previsible.
 - Densidad y posición de detectores.
- Comprobación del dimensionamiento de tuberías y distribución de rociadores y difusores de Halón. Evaluación del tipo de riesgo de los locales.
- Adecuación de los grupos motobomba y comprobación del dimensionamiento de aljibes.
- Estudio del plan de emergencia y de la señalización.

3.1.4-Control del proyecto de Adecuación a la Normativa de Protección Contra Incendios

Estudio de la adecuación de las disposiciones Arquitectónicas del edificio a la Normativa sobre Protección contra incendios (CTE DB SI, Ordenanzas en materia de incendios de Comunidades Autónomas, Ayuntamientos, etc).

Se realizarían los siguientes trabajos:

- Estudio de la Compartimentación efectuada en Sectores de incendio del Proyecto, analizando la superficie de cada uno de ellos, sus usos particulares y el grado de peligrosidad con respecto al resto del edificio.
- Estudio de la Ocupación teórica expresada en el Proyecto de cada uno de los sectores de incendio considerados, en función de las especificaciones de la Norma.
- Estudio de las condiciones del edificio para garantizar la Evacuación de la ocupación asignada. Para ello, se analiza el número de salidas, las dimensiones de los recorridos de evacuación, así como las características particulares que exige la Normativa, tales como escaleras, dimensiones de los mismos, apertura de los elementos de paso, etc.
- Comprobación del cumplimiento de la Normativa en cuanto a Estabilidad, Resistencia al fuego y reacción al mismo, de los elementos estructurales, elementos compartimentadores y materiales constitutivos del proyecto, respectivamente.

3.1.5-Control de las Condiciones Térmicas y Acústicas

Condiciones Térmicas

Se realiza un control de proyecto de las soluciones dispuestas para los distintos tipos de cerramientos. y los usos de los recintos que engloban dada la actividad a la que se destina el edificio.

En cuanto al cumplimiento de las prescripciones establecidas por el CTE, comprobará en el proyecto los siguientes conceptos:

- Determinación de la zona climática donde se ubica el edificio, y la comprobación de su correcta aplicación en la determinación del máximo coeficiente de transmisión térmica global Kg del edificio.
- Cálculo del coeficiente de transmisión de calor de cada tipo de cerramiento.
- Cálculo del coeficiente global de transmisión de calor Kg del edificio, y su comparación con el máximo permitido en función de su ubicación.
- Valoración del riesgo de condensaciones superficiales.
- Aportación de medidas para minimizar el riesgo de condensaciones superficiales.
- Comprobación de las características higrométricas del aislante en cerramientos.
- Comprobación de la necesidad de la barrera de vapor.

En el marco establecido por la Directiva Europea 93/76/CAE sobre Certificación Energética de Edificios y el Plan de Ahorro y Eficacia Energética (P 91-2000), , revisará el proyecto para determinar si se ha empleado en el diseño alguno de los tres procedimientos existentes para lograr la reducción del consumo final de energía y sus magnitudes asociadas (impacto ambiental, etc).

En el caso de haberse empleado medidas para aumentar la calificación energética del edificio, se

verificará si éstas cumplen los requisitos mínimos de rentabilidad.

Para ello se estudiará lo siguiente:

- La composición física del edificio y su posición respecto a su entorno
- La composición de cada tipo de cerramiento valorando su aportación a la mejora de la eficacia energética del edificio.

Condiciones Acústicas

Se realizará un control de proyecto de las soluciones dispuestas para los distintos tipos de cerramientos y usos de los recintos que engloba el edificio en cuanto al cumplimiento de la normativa CTE DB HR.

En cada dependencia, la actividad puede abarcar el examen según las disposiciones técnicas incluidas en los planos, pliegos de condiciones, memorias y demás documentos del proyecto:

- Comprobación de las condiciones de aislamiento acústico en particiones interiores de igual uso en los casos críticos y más desfavorables.
- Comprobación de las condiciones de aislamiento acústico en particiones interiores de distinto uso.
- Comprobación de las condiciones de aislamiento acústico en cerramientos interiores de separación con zonas comunes del edificio.
- Comprobación de las condiciones de aislamiento acústico a ruido aéreo de los forjados.
- Comprobación de las condiciones de aislamiento acústico a impacto en los forjados.
- Comprobación de las condiciones de aislamiento acústico en paredes o elementos horizontales separadoras de los cuartos de máquinas.
- Comprobación de las condiciones acústicas de los cuartos de maquinaria.

3.1.6-Control de las Condiciones de Seguridad y Uso del Edificio

Esta actividad tiene por objeto contribuir a prevenir en los problemas técnicos generadores de accidentes corporales, que resultan de una falta de aplicación de las normas, reglamentos e instrucciones obligatorias españolas en cuanto a la seguridad de las personas en los edificios en servicio.

Esta misión incluye, para los edificios que reciben público, las verificaciones técnicas previstas por el CTE, la Norma de Condiciones de Protección Contra Incendios, Reglamento de Aparatos Elevadores, Ordenanzas Municipales de Prevención de Incendios, etc.....

Esta actividad no se extiende a los controles de Seguridad y Salud para la Construcción aplicables a la obra durante la edificación.

Elementos e instalaciones sometidos al control técnico:

Están sometidos al control técnico, elementos de obra e instalaciones (o partes), incluidos en los documentos contractuales comunicados y concernientes a las Normas relativas a la Seguridad de Personas en relación con su destino definido en la licencia de obra:

La misión incluirá los elementos, unidades y dispositivos de Seguridad de los siguientes elementos:

- Seguridad estructural para las condiciones de uso previsto de los diferentes elementos del edificio:
 - Forjados.
 - Rampas.
 - Escaleras.
 - Plataformas.
 - Pasarelas.
 - Estructuras para apoyo y soporte de góndolas y aparatos elevadores.
- Disposiciones constructivas y sistemas relativos a la protección de personal contra los riesgos de incendio, sectores de incendio y vías de evacuación.
- Disposiciones constructivas y sistemas relativos a:
 - Protección de huecos.
 - Acceso a cuartos de mantenimiento.
 - Condiciones para realización de trabajos de limpieza en fachadas.

- Barreras arquitectónicas.
- Estabilidad de los cerramientos.
- Superficies acristaladas, comportamiento a empujes horizontales.
- Estabilidad de carpinterías exteriores.
- Barandillas.
- Aberturas en paredes o tabiques.
- Puertas y superficies traslúcidos.
- Desniveles de pavimentos o cambios de cota.
- Diseño y estabilidad de antepechos.
- Naturaleza antideslizante de los materiales de pavimentación en rampas y escaleras.
- Señalización de caminos de evacuación y emergencia.

3.2.- CONTROL DE LA EJECUCION

Se contempla en este apartado la inspección de todo el proceso de ejecución en un sentido amplio y preventivo no sólo la ejecución propiamente dicha de las unidades de obra ejecutadas, sino comenzando ya en los acopios de materiales y en la inspección de los medios del contratista y operaciones previas a la ejecución de las unidades de obra.

Durante el control de ejecución de los trabajos se verificará el cumplimiento de las disposiciones y normativas que afecten a las distintas partes objeto de control, así como los requisitos de calidad dispuestos por la propiedad y el proyecto.

3.2.1- Control ejecución cimentación y estructura

Se procederá a la comprobación del cumplimiento de las disposiciones previstas en la Normativa actual vigente y documentación contractual derivada del Proyecto de Ejecución.

Puntos Básicos de comprobación

Conforme a documentación técnica contractual, se efectuarán inspecciones por muestreo, particularizando sin carácter limitativo, en lo siguiente:

- Inspección Geotécnica. Excavaciones y vaciados, verificando que los datos de continuidad de estratos, se mantienen en toda la parcela una vez realizada la excavación). Se realizará una verificación de las conclusiones del Estudio Geotécnico en base a unas justificaciones de cálculo debidamente contrastadas.
- Inspección de elementos de cimentación y estructura previo al hormigonado Control de armaduras, cuantías geométricas y disposición de armaduras, características de los encofrados y moldes. Forjados: características generales y armados.
- Inspección durante el hormigonado
- Verificación de métodos de soldeo en obra. Verificación de homologaciones de equipos. Características geométricas e inspección visual de uniones sobre muestreo
- Supervisión de informes de ensayos de laboratorio en relación con materiales estructurales
- Caso de estructuras y obras de fábrica, verificación general de secciones, tipología de materiales y características generales

Así mismo, las siguientes comprobaciones básicas:

- Características de apoyo, enlace y arriostramientos de cerramientos y cubiertas. Juntas de dilatación.
- Inspección de carpintería, dinteles y cargaderos
- Ejecución de elementos salientes de fachada, tales como impostas y marquesinas.
- Inspección de la red de saneamiento. Supervisión de pruebas finales de estanquidad, cuando las posibles fugas puedan afectar a la estabilidad de la cimentación
- Verificación de las características de equipos y sistemas instalados en relación con protecciones frente a incendio de las instalaciones y locales técnicos
- Supervisión de pruebas muestrales de los elementos de protección de las instalaciones
- Verificación de protecciones y de elementos estructurales enterrados
- Supervisión de certificados de idoneidad de instalaciones mecánicas y eléctricas

Cuantificación del control

Será la metodología de la empresa responsable de los trabajos, la que establezca en que fases, y momentos es oportuna la intervención cara a la evaluación de los puntos anteriormente expuestos. Se tendrá en cuentas las

exigencias de la entidad contratante, los criterios de la Póliza de Seguros y la información a remitir.

Por otro lado, se adoptará los siguientes criterios de inspección, en relación con la obra fundamental de cimentación y estructura:

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN E INTENSIDAD
SUELO Y GEOTECNIA	1 Inspección geotécnica cada 1000 m2 de planta
CIMENTACIÓN	1 Inspección cada 500 m2 de planta.
ESTRUCTURA	1 Inspección cada 1000 m2 de planta
CERRAMIENTOS Y CUBIERTAS	1 Inspección cada 1000 m2 de planta

- Instalaciones relativas a la Estructura

El control concierne las obras y elementos enumerados seguidamente:

-Los elementos de instalaciones indisociablemente ligados a las obras definidas anteriormente.

3.2.2- Control ejecución Instalaciones

Se preverán visitas de técnicos especialistas durante el montaje de las diferentes instalaciones, con el fin de comprobar la ejecución ateniéndose a los documentos de los proyectos, a la normativa vigente y a las normas de buena práctica.

Se examinarán al menos con carácter general los aspectos siguientes:

- Identificación de equipos y componentes de acuerdo con las especificaciones del proyecto y la documentación técnica del suministrador.
- Correcta realización de los replanteos.
- Comprobación dimensional de redes, canalizaciones, conductos etc..
- Comprobación de los sistemas de sustentación.
- Comprobación de los sistemas de aislamiento, calorifugado de tuberías y protección de materiales.
- Comprobación de los aspectos generales de la calidad del montaje, tales como alineaciones, cableado, conexiones entre redes, compatibilidad de materiales etc..
- Adecuación de la ejecución al mantenimiento futuro de las instalaciones.

Las inspecciones se realizarán por muestreo y afectarán a aquellas unidades de obra importantes desde el punto de vista de la funcionalidad.

Se examinarán al menos con carácter general los aspectos siguientes:

- Identificación de equipos y componentes de acuerdo con las especificaciones del proyecto y la documentación técnica del suministrador.
- Comprobación dimensional de redes, canalizaciones, conductos etc.
- Comprobación de los sistemas de soportado.
- Comprobación de los sistemas de aislamiento, calorifugado de tuberías y protección de materiales.
- Comprobación de los aspectos generales de la calidad del montaje, tales como alineaciones, cableado, conexiones entre redes, compatibilidad de materiales etc.
- Adecuación de la ejecución al mantenimiento futuro de las instalaciones.
- Pruebas parciales de los circuitos hidráulicos.

De cada instalación se podrán comprobar principalmente los siguientes puntos:
Fontanería y agua caliente sanitaria.

- Verificación de características, trazado, diámetros y soportes de las redes de tuberías. Dimensionado y adecuación a proyecto.
- Calidad de las soldaduras en las redes de tubería, especialmente en los tramos de acero inoxidable.
- Accesibilidad de los aljibes de acumulación. Sistemas de llenado y renovación de agua.
- Montaje de los grupos de presión y bombas de recirculación. Características.
- Montaje de los depósitos hidroneumáticos y compresores de aire. Características.
- Montaje de los variadores de velocidad y de los sistemas de llenado del aljibe.
- Montaje de los acumuladores de agua caliente sanitaria. Características.
- Montaje de calderas de producción de agua caliente sanitaria y chimeneas. Características

- Compatibilidad entre materiales de tuberías.
- Protección contra la corrosión.
- Montaje de valvulería, grifería, reductores de presión, purgadores, dilatadores, aparatos sanitarios, antiaríetes, etc. Características.
- Montaje de la grifería electrónica y de los detectores de presencia de los urinarios.
- Verificación de características, espesores y montaje del aislamiento de tuberías.
- Prueba de estanqueidad parcial en la red de tuberías antes del montaje de la grifería.
- Dispositivos de seguridad.
- Instalación eléctrica asociada.

Saneamiento.

- Verificación de características, trazado, diámetros, pendientes y soportes de redes de desagües. Dimensionado y adecuación a proyecto.
- Verificación de características, trazado, diámetros y soportes de la red de evacuación vertical. Bajantes.
- Verificación de la existencia de ventilación de bajantes.
- Características y ubicación de botes sifónicos.
- Verificación del montaje de aparatos sanitarios.
- Verificación de características, trazado, diámetros y pendientes de la red horizontal.
- Red horizontal enterrada. Método de instalación.
- Verificación de la ubicación y dimensiones de arquetas de registro en redes horizontales enterradas.
- Verificación de la ubicación de registros en redes horizontales colgadas.
- Verificación de características del grupo de bombeo.
- Características de materiales.
- Verificación de características y montaje de arquetas separadoras de grasas.
- Verificación de independencia de redes en las instalaciones de evacuación de laboratorios, las cuales tengan asociados aparatos sanitarios en los que se manipulen productos que puedan emanar gases tóxicos a la red.

Electricidad.

- Verificación de características y ubicación de los transformadores de potencia y celdas de protección, interruptores de potencia, seccionadores y conductores, cuadros de mando, protecciones y equipos auxiliares. Recepción y Montaje
- Verificación de características y ubicación del sistema de alimentación ininterrumpida (rectificadores, baterías, inversor y by-pass, equipos de medida, señalizaciones y alarmas). Montaje.
- Verificación de las características de los grupos electrógenos y equipos asociados (cuadros de mando, baterías, dispositivos de protección, depósitos de combustible, etc.). Recepción y montaje.
- Verificación de características y ubicación de la batería de condensadores. Montaje
- Instalación del conmutador red-grupo.
- Trazado, diámetros y soportado de tubos de protección y bandejas portacables.
- Verificación de características, dimensiones y montaje de cajas de derivación.
- Verificación de características y secciones de conductores eléctricos. Acometidas, líneas principales y circuitos de alimentación a receptores.
- Verificación de la calidad del montaje de blindobarras. Adecuación a las especificaciones del fabricante.
- Verificación de la calidad del conexionado de conductores.
- Verificación de características nominales de interruptores de protección. Montaje
- Comprobación de la calidad del cableado interior de los cuadros eléctricos.
- Verificación de las características de los cuadros eléctricos (principales y secundarios). Adecuación.
- Identificación de características, número y distribución de puntos de luz y bases de enchufe. Montaje.
- Características e instalación de luminarias (alumbrado normal y de emergencia).
- Verificación de características, número y distribución de mecanismos. Montaje.
- Verificación de características y montaje de los cabeceros de habitación. Alimentación a los mismos, independencia de redes, etc. y adecuación a las especificaciones del proyecto.
- Verificación de características del sistema general de puesta a tierra. Conexiones con la estructura del edificio, calidad de las soldaduras aluminotérmicas, uniones con las armaduras de los pilares, ubicación de los puntos de puesta a tierra, etc.
- Verificación del montaje de las redes equipotenciales de los locales húmedos.
- Equipos de medida. Características y montaje.
- Paneles de aislamiento. Características y montaje.
- Alumbrado público. Verificación del montaje y características de equipos (báculos y farolas, canalizaciones, protecciones, red de puesta a tierra, etc.). Verificación del grado de protección de los equipos (IP).
- Comprobación del espesor del galvanizado de los báculos exteriores.

Calefacción.

- Verificación de características, trazado, diámetros y soportes de las redes de tuberías. Dilatadores. Adecuación a proyecto. Montaje.
- Comprobaciones dimensionales de las redes de tuberías, trazados de las mismas, soportes y rigidizadores. Uniones y engatillados. Adecuación a proyecto. Montaje
- Verificación de características, espesores y montaje del aislamiento de tuberías.
- Verificación de características, número, distribución y soportado de unidades terminales. Montaje.
- Pruebas de estanqueidad parciales de las redes de tubería antes del montaje definitivo de los elementos terminales.
- Instalación eléctrica asociada. Montaje de conductores, tubos de protección, etc. Conexiones.
- Verificación de características, ubicación y montaje de los dispositivos de seguridad.

Instalación de protección contra incendios.

- Examen de planos, memorias y demás documentos técnicos del proyecto
- Comprobación tipo y numero de detectores
- Comprobación sistemas de extinción y adecuación a los riesgos
- Comprobación tipo, numero y ubicación de extintores manuales
- Comprobación tipo, numero y ubicación de bocas de incendio
- Comprobación tipo, numero y ubicación de hidrantes
- Densidades y características de las redes de rociadores adecuadas a los riesgos
- Características elementos de compartimentación RF
- Comprobación de la central contra incendios, bombas principales y jockey, mando de la instalación, alimentación eléctrica, etc....

Se realizarán inspecciones periódicas en función del avance de cada instalación.

3.2.3.- Control ejecución de fachadas, cubiertas y acabados

Se realizará un control de la obra verificando aquellos aspectos técnicos, calidades y acabados, así como el funcionamiento de mecanismos y herrajes, detectables visualmente, comprobables manualmente o con medios auxiliares simples para permitir la recepción y/o la corrección de los posibles fallos previamente a la entrega a los usuarios.

Se procederá a la comprobación en función del riesgo del cumplimiento del proyecto, documentación contractual y Normativa de referencia. En particular, se requerirán los registros del control de calidad de los laboratorios, empresas de control de calidad y del Director de Ejecución de las Obras.

Puntos básicos de verificación

Sin carácter limitativo, se verificará conforme a la documentación base, los siguientes aspectos:

- Soluciones singulares (tanto en cerramientos como en cubiertas)
- Revestimientos interiores , soleras, solados, alicatados, aplacados, etc
- Tabiquerías y particiones fijas, falsos techos y suelos, carpinterías interiores

3.2.4.- Control eficacia energética del edificio terminado.

El presente control será aplicable a todo el edificio de nueva construcción y rehabilitaciones de existentes con superficie útil superior a 1000 m2 donde se sustituya más del 25% del total de los cerramientos.

Control de proyecto:

La verificación del proyecto se realizará en base a lo especificado en el CTE-HE1. Bajo esta normativa se comprobará lo siguiente:

- Se verificará cual ha sido la opción elegida (simplificada o general) y sus criterios de aplicabilidad.
- Se verificará la correcta determinación de la zona climática.
- Se verificará si los valores de transmisión térmica de fachada, cubierta y suelos, son inferiores a los máximos permitidos en función de la zona climática.
- Se verificará si los valores de transmisión térmica de las ventanas y su factor solar son inferiores a los máximos permitidos en función de la zona climática, orientación, % de superficie de huecos y cargas internas.
- Se verificará que los valores de transmisión de cerramientos de un espacio habitable que sea medianero y el de las particiones interiores no superen los valores de 1 w/m2k y 1,2 w/m2k respectivamente.

- Se verificará que quedan limitados la presencia de condensaciones superficiales e intersticiales a los establecidos en la norma.
- Se verificará que se limitan las infiltraciones de aire en huecos y lucernarios a los establecidos en la norma.

Control de la Ejecución:

Durante la ejecución de a obra, se prevén, visitas de inspección realizadas por técnicos especialistas con el fin de comprobar la ejecución, atendiéndose a los documentos de proyecto, normativa vigente y normas de buena práctica.

- Se verificará la concordancia de las soluciones constructivas de fachadas, cubiertas y ventanas son las especificadas en proyecto.
- Se solicitará la documentación acreditativa de las características técnicas de los diferentes materiales que conforman la epidermis del edificio.
- Se verificará la adecuada ejecución y la colocación de los materiales de acuerdo con las reglas de buena práctica. Se realizarán inspecciones con una frecuencia de 1 visita cada 3000 m2 con un mínimo de 3 uds.

Informes a emitir por un Organismo de Control

Como consecuencia de los trabajos de control y supervisión realizados durante la ejecución de la obra, se emitirán los siguientes informes.

Informe mensual en el que, tras los trabajos de inspección de control, se indicará:

- Las modificaciones realizadas en obra respecto a proyecto de la composición del cerramiento.
- La correcta ejecución de los cerramientos.
- La adecuación de los materiales empleados respecto a proyecto, solicitando en obra los documentos que avalen las características de los materiales.

3.3.- CONTROL DE MATERIALES

En los distintos apartados del capítulo siguiente se incluyen los ensayos e control de calidad de los materiales más representativos de las unidades de obra sometidas a control.

En cada apartado se incluye un cuadro resumen con la relación de materiales contemplados, tipo de ensayos a realizar y su cuantificación según las mediciones de proyecto.

La aceptación o rechazo de un material se realizará en base a la normativa, tomando como referencia tanto valores aportados por los suministradores en fichas técnicas, fichas de suministro o ensayos de control interno, como valores de los resultados de los ensayos previstos en el plan de control.

Previamente al pedido de cada material, deberá tenerse en cuenta el cumplimiento de los criterios establecidos en este plan, debiendo ser aportadas con la debida antelación para su supervisión las fichas técnicas, sellos y/o certificados que facilite el proveedor.

Una vez sea aceptado el material, se seguirá el procedimiento normalizado para la realización de los ensayos de control en base a los planes elaborados por los laboratorios.

En el caso de que algún resultado de los ensayos de control incumpla los valores límite establecidos en normativa, se evaluará la incidencia de las desviaciones detectadas y se procederá, en función de cada material y ensayo, el criterio a seguir para su aceptación o rechazo.

En determinados casos aquellos materiales que estén en posesión de marca de calidad de producto (sello AENOR, APLUS, CIETAN; INCE...etc) que garanticen las características exigidas por el proyecto podrá sustituirse la ejecución de ensayos por el control documental de los certificados de calidad de cada partida de producto.

3.3.1- ESTRUCTURA

HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Antes de inicio de los trabajos el laboratorio entregará un esquema de distribución de las tomas y lotes de hormigón con su ubicación específica, indicando su situación en planta y en sección para cada uno de los edificios del proyecto. Dicho esquema será la base para el control de realización de ensayos previstos en el Plan de Control.

Asimismo, se indicarán la metodología de los ensayos a realizar que deberá estar acorde con la Normativa vigente:

- UNE-EN 12390-1:2001: Ensayos de hormigón endurecido. Parte 1: Forma, medidas y otras características de las probetas.
- UNE-EN 12390-1:2001/AC:2005: Ensayos de hormigón endurecido. Parte 1: Forma, medidas y otras características de las probetas.
- UNE-EN 12390-2:2001: Ensayos de hormigón endurecido. Parte 2: Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia.
- UNE-EN 12390-3:2003: Ensayos de hormigón endurecido. Parte 3: Determinación de la resistencia a compresión de probetas.
- UNE-EN 12390-4:2001: Ensayos de hormigón endurecido. Parte 4: Resistencia a compresión. Características de las máquinas.
- UNE 83319:1990: Medida de la consistencia del hormigón fresco por el método del cono de Abrams.

Ha sido elaborado un plan de Control de Hormigones donde se recogen los ensayos a realizar y se especifican los distintos lotes de control y su localización.

Hormigón	Unidad	Muestreo	Nº Ensayos
Toma de muestras de 4 probetas (4 series de 1 lote) HA-30	Zapatas y zanjas	4 ensayos / 100m ³	16 series (4 lotes)
Toma de muestras de 4 probetas (4 series de 1 lote) HA-30	Muros de estructura	4 ensayos / 100m ³	12 series (3 lotes)
Toma de muestras de 4 probetas (2 serie de 1 lote) HA-25	Pilares, solera y forjados	2 ensayos / 500m ²	20 series (10 lotes)
TOTAL ENSAYOS HORMIGÓN CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA			48 series (17 lotes)

ACEROS PARA HORMIGONES

Antes de inicio de los trabajos el laboratorio entregará un esquema de distribución de las tomas y lotes de acero corrugado con su ubicación específica, indicando su situación en planta y en sección para cada uno de los edificios del proyecto. Dicho esquema será la base para el control de realización de ensayos previstos en el Plan de Control.

Asimismo, se indicarán la metodología de los ensayos a realizar que deberá estar acorde, entre otras Normativa vigente, con:

- UNE 36068:1994; determinación de las características geométricas y de doblado – desdoblado de las barras corrugadas de acero soldable para hormigón armado.
- UNE 36065:2000 EX; determinación de las características geométricas y de doblado – desdoblado de las barras corrugadas con características especiales de ductilidad de acero soldable para hormigón armado.
- UNE-EN 10002-1:2002; determinación de la resistencia a tracción (a la temperatura ambiente).

Ha sido elaborado un plan de Control de barras de acero corrugado donde se recogen los ensayos a realizar y se especifican los distintos lotes de control. De las Mediciones del Proyecto se comprueba que serán utilizados aproximadamente 640 Toneladas de acero corrugado en la obra. Se realizan Lotes de 40 toneladas (suponiendo

que acero viene certificado/sellos calidad) en caso contrario se doblaría el nº de lotes).

Acero corrugado	Unidad	Muestreo suponiendo acero certificado con sello	Nº Ensayos
Ensayo de tracción	Cimentación y forjado reticulares y unidireccionales	Cada 40 T	2
Ensayo doblado y desdoblado	Cimentación y forjado reticulares y unidireccionales	Cada 40 T	2
Determinación de característica geométrica	Cimentación y forjado reticulares y unidireccionales	Cada 40 T	2

MALLAS ELECTROSOLDADAS

Antes de inicio de los trabajos el laboratorio entregará un esquema de distribución de las tomas y lotes de mallas electrosoldadas con su ubicación específica, indicando su situación en planta y en sección para cada uno de los edificios del proyecto. Dicho esquema será la base para el control de realización de ensayos previstos en el Plan de Control.

Asimismo, se indicarán la metodología de los ensayos a realizar que deberá estar acorde, entre otras Normativa vigente, con:

- UNE-EN 100002:2002; determinación de la resistencia a tracción (a la temperatura ambiente).
- UNE 36462:1980; Comprobación de la resistencia al despegue de barras de un nudo de mallas
- electrosoldadas de acero para armadura de hormigón armado.

Ha sido elaborado un plan de Control de aceros donde se recogen los ensayos a realizar y se especifican los distintos lotes de control de mallas electrosoldadas.

Malla electrosoldada	Unidad	Muestreo	Nº Ensayos
Ensayo completo malla electrosoldada (incluyendo despegue de nudos)	Forjado placa alveolar	Cada 20 T	1

ESTRUCTURA METÁLICA (ACERO LAMINADO)

Previamente al suministro del acero se deberán facilitar los siguientes documentos:

- Ficha de identificación de cada una de las marcas de acero a utilizar en obra.
- Certificados de calidad y trazabilidad cada una de las marcas de acero a utilizar en obra, en el que se incluyan los resultados de los ensayos de características convencionales de adherencia.
- Homologación de los soldadores, equipos de soldeo y sistema de soldeo.
- Fichas técnicas de los materiales utilizados en el procedimiento de soldeo.

Se realizarán los siguientes ensayos:

Acero laminado	Unidad	Muestreo	Medición	Nº Ensayos
Ensayo de tracción	Estructura	Cada 40 T	6.480 Kg.	1

Ensayo doblado	Estructura	Cada 40 T	6.480 Kg..	1
Inspección soldaduras por líquidos penetrantes	Estructura	Cada 40 T	6.480 Kg.	20%

3.3.2.- ARQUITECTURA ALBAÑILERÍA Y ACABADOS

LADRILLOS CERÁMICOS

Antes de inicio de los trabajos el laboratorio entregará un esquema de distribución de las tomas y lotes de ladrillo cerámico con su ubicación específica, indicando su situación en planta y en sección para cada uno de los edificios del proyecto. Dicho esquema será la base para el control de realización de ensayos previstos en el Plan de Control.

Asimismo, se indicarán la metodología de los ensayos a realizar que deberá estar acorde, entre otras Normativa vigente, con:

- UNE 67019:1996 EX; Comprobación de la masa, de defectos estructurales y de coloración de ladrillos cerámicos.
- UNE-EN 772-1:2001; Determinación de la resistencia a compresión de ladrillos cerámicos.
- UNE-EN 67027:1985; Determinación de la absorción de agua de ladrillos cerámicos.
- UNE 67030:1985/1986 ER; Determinación de las dimensiones y forma de ladrillos cerámicos.
- UNE-EN 772-11:2001; Determinación de la succión de ladrillos cerámicos.

Se ha previsto la realización de los siguientes ensayos:

Ladrillo cerámico	Unidad	Muestreo	Nº Ensayos
Resistencia a compresión, según UNE EN 772-1:02		1 ensayo / 5.000m2	1
Tolerancia dimensional, según UNE 67030:85 y Err:86	particiones	1 ensayo / 5.000m2 1 ensayo / 5.000m2	1 1
Absorción de agua, según UNE 67027:84 □□□□□□□□			

MORTEROS

Antes de inicio de los trabajos el laboratorio entregará un esquema de distribución de las tomas y lotes mortero de cemento con su ubicación específica, indicando su situación en planta y en sección para cada uno de los edificios del proyecto. Dicho esquema será la base para el control de realización de ensayos previstos en el Plan de Control.

Asimismo, se indicarán la metodología de los ensayos a realizar que deberá estar acorde, entre otras Normativa vigente, con:

- UNE-EN 1015-2:1999; toma de muestras para ensayos de morteros para albañilería.
- UNE-EN 1015-3:2000; determinación de la consistencia (en mesa de sacudidas) de morteros para albañilería.
- UNE-EN 1015-4:1999; determinación de la consistencia (por penetración de pistón) de morteros para albañilería.
- UNE-EN 1015-6:1999; determinación de la densidad aparente en estado fresco de morteros para albañilería.
- UNE-EN 1015-11:2000; determinación de la resistencia compresión de morteros de albañilería.

Asimismo, se indicará la metodología de los ensayos a realizar que deberá estar acorde con la Normativa vigente:

- UNE 127025:1999; Métodos de ensayo para comprobación de las características y propiedades geométricas, de aspecto, físicas y mecánicas de bordillos prefabricados de hormigón.

3.4.- PRUEBAS FINALES DE FUNCIONAMIENTO

Una vez finalizada la obra se planteará la realización de distintos protocolos de comprobación del buen funcionamiento del edificio en sus distintos aspectos y que describimos a continuación.

3.4.1.- Pruebas de Estanquidad al agua en fachadas y cubiertas

a) Pruebas de estanqueidad al agua en cubiertas

Las pruebas se realizarán por inundación de agua hasta un nivel aproximado de 5 cm. por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la impermeabilización en paramentos, previo taponamiento de bajantes, manteniendo el nivel de inundación durante un mínimo de 24 horas. En el caso que no sea posible la inundación debe procederse a un riego continuo de la cubierta durante 48 horas.

Se tienen previsto la realización de 2 pruebas.

b) Pruebas de estanqueidad a realizar “in situ” en el conjunto carpintería – fachada

Se trata de someter a las partes de la fachada más representativas a un riego continuo durante un tiempo de cuatro horas mediante la utilización de baterías de difusores de agua colgados de la propia fachada.

Se tienen previsto la realización de 4 pruebas.

Los informes relativos a estas actividades contendrán:

- Resumen de las incidencias detectadas en las pruebas.
- Resumen de las incidencias detectadas motivadas por estar pendientes subsanaciones, haciendo referencia a la fecha de la primera comunicación.
- Reportaje fotográfico: del estado general de la obra, de los aspectos más relevantes de la misma, de las incidencias detectadas y de su subsanación, con el objeto de que quede perfectamente documentado el nivel de acabados obtenido.

3.4.2.- Pruebas Finales de las instalaciones propias del edificio

Una vez finalizadas y puestas a punto las instalaciones por los correspondientes montadores, se llevará a cabo las comprobaciones finales de funcionamiento, con el propósito de contrastar los protocolos que deberán haber aportado los instaladores y poner de manifiesto que las instalaciones se comportan de acuerdo con las especificaciones y el planteamiento del proyecto.

Las comprobaciones finales a realizar serán las siguientes:

3.4.2.1.- Fontanería y agua caliente sanitaria.

- Prueba de estanquidad global.
- Ensayo de vertido en las condiciones de simultaneidad previamente establecidas.
- Comprobación del funcionamiento de la grifería electrónica.
- Comprobación del funcionamiento de los detectores de proximidad de los urinarios.
- Comprobación de las condiciones de funcionamiento de los grupos de presión (intensidad y potencia consumida, caudal impulsado). Protecciones.
- Establecimiento de los ciclos de arranque-parada de los grupos de presión en condiciones de máxima demanda.
- Comprobación de la presión de los depósitos hidroneumáticos, y su adecuación en función de las presiones de arranque-parada de los grupos de presión.
- Verificación del funcionamiento de los variadores de frecuencia (variadores de velocidad) asociados a las bombas de circulación de agua.

- Alternancia de bombas. Verificación de la alternancia de la bomba principal.
- Verificación del funcionamiento de los sistemas de llenado del aljibe y de los dispositivos de seguridad asociados.
- Medidas de temperaturas del agua caliente en distintos puntos del edificio. Establecimiento del tiempo de llegada del agua caliente a los puntos de consumo ubicados en los puntos hidráulicamente más desfavorables.
- Funcionamiento del sistema de producción de agua caliente sanitaria. Establecimiento de rendimientos en calderas, consumos, temperaturas de humos, etc.
- Establecimiento de los caudales de producción de agua caliente.
- Establecimiento de temperaturas en intercambiadores de calor.
- Verificación del funcionamiento de la bomba de recirculación (intensidad y potencia consumida, caudal de agua impulsado). Protecciones.
- Verificación del equilibrado de caudales de recirculación en todos los ramales existentes.

3.4.2.2.- Instalación de saneamiento.

- Prueba de evacuación general.
- Equipos de bombeo.
- Estanquidad de la red horizontal.
- Medidas de niveles de ruido en columnas verticales (bajantes), en las condiciones de uso más desfavorables.

3.4.2.3.- Instalación de electricidad.

- Medidas de las resistencias de puesta a tierra, en todas las tomas independientes existentes.
- Medidas de las resistencias de aislamiento en todos los circuitos interiores.
- Medidas de la rigidez dieléctrica en las líneas generales entre el cuadro general y los cuadros parciales.
- Establecimiento de intensidades de disparo en todos los interruptores diferenciales.
- Verificación de la calidad de la ejecución del cableado interior de los cuadros eléctricos generales, verticales, secundarios y de habitación.
- Comprobación de la correcta protección de circuitos en todos los cuadros eléctricos de la instalación.
- Comprobación del correcto funcionamiento de las persianas motorizadas y de las puertas motorizadas.
- Establecimiento de las caídas de tensión en un número significativo de circuitos (los considerados como más desfavorables).
- Comprobación del equilibrado de cargas (con la carga disponible).
- Comprobación de la continuidad del circuito de protección en el 40 % de las bases de enchufe y en el 20 % de las luminarias, así como en el 100 % de las tomas específicas de uso médico (cabeceros de habitación, tomas de RX, tomas de equipos médicos, etc.).
- Comprobación del funcionamiento general y autonomía del alumbrado de emergencia.
- Establecimiento de las condiciones de funcionamiento de los grupos electrógeno y comprobación del sistema de conmutación de redes.
- Verificación del funcionamiento del sistema de alimentación de combustible al grupo electrógeno (grupo de trasiego de gasóleo o de la instalación de gas asociada a cada grupo electrógeno).
- Establecimiento de las condiciones de funcionamiento de los sistemas de alimentación ininterrumpida.
- Establecimiento de las condiciones de funcionamiento de la batería de condensadores. Medida del factor de potencia en condiciones diferentes de carga.
- Comprobación del funcionamiento de los enclavamientos del centro de transformación.
- Verificación del correcto funcionamiento del software asociado al sistema de telemedida.
- Verificación del sistema de teledisparo asociado a las celdas de protección de media tensión.

3.4.2.4.- Instalación telefónica. TV, pararrayos.

- Verificación funcionamiento sistema pararrayos, megafonía y Televisión
- Verificación funcionamiento sistema Telefonía

3.4.2.5.- Instalación de calefacción

- Funcionamiento del sistema de producción de agua caliente. Establecimiento de rendimientos en calderas, consumos, temperaturas de humos, etc. Verificación del funcionamiento de los distintos dispositivos de seguridad de las calderas.

- Verificación del funcionamiento de las calderas de producción de vapor. Establecimiento de rendimientos, consumos, temperaturas de humos, etc.
- Verificación del funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
- Medida de temperaturas en intercambiadores de calor.
- Comprobación de las condiciones de funcionamiento de bombas de circulación. Potencias eléctricas, caudales de agua, presiones, etc.
- Comprobación del equilibrado de caudales de aire en las redes de conductos. Caudales de aire en difusores, rejillas y filtros absolutos.
- Comprobación del equilibrado termohidráulico de la instalación de distribución de agua caliente. Establecimiento de caudales de agua mediante el equipo de ultrasonidos y, en función de los valores obtenidos, verificación del funcionamiento de las válvulas de equilibrado.
- Comprobación del funcionamiento de los recuperadores de calor, tanto estáticos como dinámicos. Medidas de temperaturas de entrada y salida del aire. Medidas de entalpías en los recuperadores entálpicos. Balance energético.
- Ensayo de estanquidad de las redes de tuberías.
- Comprobación de la estratificación de temperaturas.
- Medidas de temperaturas y humedades en distintas zonas del edificio.

3.4.2.8.-Instalación de protección contra incendios

- Pruebas de estanqueidad y presión de las diferentes redes.
- Prueba de servicio de las BIES e hidrantes.
- Prueba de servicio de la Columna Seca.
- Funcionamiento de la extinción, disparo e inhibición.
- Comprobación del funcionamiento del grupo de presión.
- Medida de consumo de las motobombas.
- Comprobación mediante muestreo del correcto funcionamiento de los diferentes tipos de detectores, indicadores de acción, alarmas acústicas y pulsadores de acción.
- Comprobación del correcto funcionamiento de la central contra incendios.

Compuertas cortafuegos

Comprobación de funcionamiento de compuertas cortafuegos. Actuación dependiendo de una alarma surgida en la zona donde se encuentran instaladas.

Indicación del estado de las compuertas en la centralita de control.

Detección y alarma

Comprobación de funcionamiento de la instalación de detección y/o alarma, verificando lo siguiente:

- A la simulación de incendio los detectores envían señal a la central de control (pruebas de humo temperatura)
- Funcionamiento de indicadores ópticos.
- Funcionamiento de indicadores acústicos.
- Capacidad de batería en central de control.
- Indicadores del estado red de alimentación batería.
- Señal de alarma.
- Señal de servicio.
- Funcionamiento de pulsadores, entrada en acción de campanas.
- Accionamiento de puertas cortafuego y/o compuertas cortafuego de climatización.
- Cumplimiento del plan de emergencia.

BIE e Hidrantes

Comprobación de llegada de presión a hidrantes y bocas de incendio. Prueba de estanqueidad.

Funcionamiento de BIE e hidrantes bajo los supuestos más desfavorables. Medición de la presión y caudal.

Extintores

Control del emplazamiento, eficacia, estado de carga, fecha de carga y prueba reglamentaria.

3.4.3.- Pruebas Finales Acústicas

Se efectuarán 3 medidas del nivel de inmisión acústica en el edificio una vez se encuentre terminado (seleccionando los locales más afectados). Para la realización de estas medidas es necesario que la maquinaria de instalaciones esté en funcionamiento, requiriéndose la presencia de los instaladores u otro tipo de personal de mantenimiento para su puesta en marcha-parada durante la realización de las medidas.

Los instrumentos de medida que se emplearán son los siguientes:

-Sonómetro Brüel & Kjaer, modelo 2260 Investigator, con número de serie 2466927, con micrófono del canal 1 tipo 4189 con número de serie 2469554.

- Termohigrómetro-Anemómetro digital Kestrel 3000.

Las medidas se llevarán a acabo según el decreto 78/1999 por el que se regula el régimen de protección contra la contaminación acústica de la Comunidad de Madrid.

Posteriormente a la realización de las medidas "in situ", se emitirá un informe técnico completo con la descripción de los trabajos realizados, medidas efectuadas y conclusiones de acuerdo con la norma UNE EN-ISO 16032 sobre medición del nivel de presión sonora de los equipos técnicos en los edificios.

INFORMES DE INSPECCIONES Y PRUEBAS.

El sistema que se propone incluye los siguientes niveles de información:

1.- PARTES DE INSPECCIÓN que se rellenarán en obra después de cada visita de inspección por los técnicos recogiendo las observaciones realizadas, controles efectuados y corrección o no de deficiencias o errores detectados por parte de los inspectores correspondientes. La distribución de los mismos se realizaría conforme a las directrices de la Dirección Facultativa y la Propiedad, ya sea verbal, telefónica o fax.

2.- INFORMES DE ENSAYOS REALIZADOS. Ocasionalmente cuando se considere importante o la Dirección Facultativa o la Propiedad lo requiera, se redactará un informe, al que se adjuntará el del Laboratorio, en el que se analicen los resultados y se manifieste su aptitud o no para el empleo en obra, y las posibles repercusiones que podrían generar en su durabilidad.

INFORMES RESÚMENES Y SEGUIMIENTO.

El esquema del Informe Mensual será el siguiente:

INFORME MENSUAL DE EDIFICACIÓN.

Realización del Plan de Control.

Resumen de los trabajos efectuados.

Informe sobre control y vigilancia.

I: Control informativo.

• Estudios previos.

II: Control de aprobación.

a) Unidades en obra.

- Inspección de ejecución.
- Relación de aprobaciones concedidas.
- Resumen de resultados de los controles y ensayos efectuados.
- b) Materiales básicos y materiales prefabricados o elaborados.

- Relación aprobaciones concedidas.
- Resumen de controles y ensayos efectuados.
- Deducción de valores y desviaciones de las características controladas.

III: Informe fotográfico. Informe fotográfico de la obra ejecutada en el mes con detalles constructivos y vistas generales.

INFORME MENSUAL DE INSTALACIONES.

Realización del plan de supervisión y control.

- Unidades de obra ejecutadas en el período.
- Inspecciones realizadas en el período.
- Aprobaciones de materiales y equipos realizadas.
- Aprobaciones del montaje de equipos realizadas.
- Descripción de los ensayos, controles y pruebas parciales realizadas.

- Análisis de los resultados obtenidos en la realización del Plan.

Propuesta de modificaciones, con análisis de las causas que la motivan.

3.5.- INFORMES A EMITIR DURANTE EL CONTROL DE LA OBRA

Control por medición de la obra realizada.

Medición de la obra pendiente de ejecutar.

INFORME FINAL DE OBRA.

Se realizará un informe final donde se describan todas las actuaciones realizadas en la obra correspondientes al control del proyecto y a la ejecución de obra e instalaciones.

Este informe se redactará de forma previa a la recepción de las obras, e incluirá los datos, conclusiones y recomendaciones a que haya lugar en relación con los problemas de conservación, auscultación y comportamiento de las obras recibidas. Asimismo contendrá los datos más significativos relacionados con la explotación y la conservación en servicio.

En cuanto a las instalaciones se realizará un breve informe final sobre su estado, recogiendo las recomendaciones relativas a su funcionamiento y mantenimiento en el manual de mantenimiento.

INFORME DE PUESTA EN MARCHA.

Se realizará un informe de puesta en marcha donde se describan las actuaciones realizadas para la comprobación del correcto funcionamiento de las unidades de obra e instalaciones.

INFORMES ESPORÁDICOS.

Serán los derivados de las actuaciones de asistencia técnica respondiendo a :

Desviaciones de calidad de materiales y ejecución importantes o sistemáticas.

Propuesta de modificaciones.

Estudios de problemas o incidencias especiales.

Informes sobre afecciones.

Auscultación y conservación.

4.- PRESUPUESTO PLAN CONTROL DE CALIDAD.

El presupuesto económico de todas las actividades incluidas en el presente Plan de Calidad representará el 1% del Presupuesto de Ejecución Material de la obra.

2. CERTIFICADOS

2.1. CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMÉTRICA

D. Carlos Baena Fernández y D. Juan Carlos Sánchez Fernández, arquitectos, como redactores del Proyecto de Ejecución del **CENTRO DE SALUD PAU-4 MÓSTOLES, SITUADO EN AVDA. VÍA LÁCTEA c/v CALLE GÉMINIS, MÓSTOLES.**

CERTIFICAN:

Que de acuerdo con el artículo 7 de la Ley 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la Calidad de la Edificación, el Proyecto se adapta a las especificaciones y condiciones del mismo, por lo que se consideran viables las obras que en él se definen y adecuado para el fin que se pretende. Y lo acreditamos mediante el replanteo previo realizado en el terreno que se va a ejecutar la obra.

Lo que se hace constar a los efectos oportunos

Madrid, noviembre de 2022

Carlos Baena Fernandez COAM 5651
Juan Carlos Sanchez Fernandez COAM 12635
Carlos Baena Fernández y Juan Carlos Sánchez forman parte de
Armillas, Estudio de Arquitectura, S.L.

2.2. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

D. Carlos Baena Fernández y D. Juan Carlos Sánchez Fernández, arquitectos, como redactores del Proyecto de Ejecución del **CENTRO DE SALUD PAU-4 MÓSTOLES, SITUADO EN AVDA. VÍA LÁCTEA c/v CALLE GÉMINIS, MÓSTOLES.**

DECLARAN:

Que de acuerdo con el artículo 125.1 y 127.2 *del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, RD 1098/2001*, y los artículos 13.3 de la Ley 9/2017 y art 236 de la Ley 9/2017, Ley de Contratos del Sector Público, el Proyecto referenciado comprende necesariamente obras completas, entendiéndose como tales las susceptibles de ser entregadas al uso o servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprende todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de la obra.

Lo que se hace constar a los efectos oportunos

Madrid, noviembre de 2022

Carlos Baena Fernandez COAM 5651
Juan Carlos Sanchez Fernandez COAM 12635
Carlos Baena Fernández y Juan Carlos Sánchez forman parte de
Armilas, Estudio de Arquitectura, S.L.

2.3.PROPUUESTA CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y CATEGORÍA DEL CONTRATO

D. Carlos Baena Fernández y D. Juan Carlos Sánchez Fernández, arquitectos, como redactores del Proyecto de Ejecución del **CENTRO DE SALUD PAU-4 MÓSTOLES, SITUADO EN AVDA. VÍA LÁCTEA c/v CALLE GÉMINIS, MÓSTOLES.**

Se propone que la clasificación que debe reunir el contratista que resulte adjudicatario de las obras objeto del presente proyecto será"

GRUPO **C-Edificaciones**
SUBGRUPO **TODOS**
CATEGORÍA **5**

De acuerdo con la nueva redacción del art. 26 del RD 773/2015 y de los art. 36 y 133 del *Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, RD 1098/2001.*

Madrid, noviembre de 2022

Carlos Baena Fernandez COAM 5651
Juan Carlos Sanchez Fernandez COAM 12635
Carlos Baena Fernández y Juan Carlos Sánchez forman parte de
Armilas, Estudio de Arquitectura, S.L.

2.4.PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo que se propone para ejecutar las obras incluidas en este proyecto es de **VEINTE MESES**, de acuerdo al Plan de Obra y Documentación gráfica adjuntos al presente proyecto.

Dicho plazo se ha considerado en base a estimaciones de distribución de trabajos que deberán ser coordinados durante la Dirección de la Obra.

Madrid, noviembre de 2022

Carlos Baena Fernandez COAM 5651
Juan Carlos Sanchez Fernandez COAM 12635
Carlos Baena Fernández y Juan Carlos Sánchez forman parte de
Armilas, Estudio de Arquitectura, S.L.

2.5. REVISIÓN DE PRECIOS

D. Carlos Baena Fernández y D. Juan Carlos Sánchez Fernández, arquitectos, como redactores del Proyecto de Ejecución del **CENTRO DE SALUD PAU-4 MÓSTOLES, SITUADO EN AVDA. VÍA LÁCTEA c/v CALLE GÉMINIS, MÓSTOLES.**

De acuerdo con los términos establecidos en los art. 103 y siguientes de la Ley 9/2017, no se establece fórmula tipo de revisión de precios debido a que el plazo de ejecución de las obras es inferior a 2 años.

Lo que se hace constar a los efectos oportunos

Madrid, noviembre de 2022

Carlos Baena Fernandez COAM 5651
Juan Carlos Sanchez Fernandez COAM 12635
Carlos Baena Fernández y Juan Carlos Sánchez forman parte de
Armilas, Estudio de Arquitectura, S.L.

2.6. CLASIFICACIÓN DE LA OBRA

D. Carlos Baena Fernández y D. Juan Carlos Sánchez Fernández, arquitectos, como redactores del Proyecto de Ejecución del **CENTRO DE SALUD PAU-4 MÓSTOLES, SITUADO EN AVDA. VÍA LÁCTEA c/v CALLE GÉMINIS, MÓSTOLES.**

De acuerdo con el artículo 232 del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, Real Decreto Legislativo 9/2017, las obras a realizar cabe clasificarlas como: **OBRAS DE PRIMER ESTABLECIMIENTO**

Lo que se hace constar a los efectos oportunos

Madrid, noviembre de 2022

Carlos Baena Fernandez COAM 5651
Juan Carlos Sanchez Fernandez COAM 12635
Carlos Baena Fernández y Juan Carlos Sánchez forman parte de
Armillas, Estudio de Arquitectura, S.L.

2.7. CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA LEY 2/1999 “MEDIDAS PARA LA CALIDAD EN LA EDIFICACIÓN”

D. Carlos Baena Fernández y D. Juan Carlos Sánchez Fernández, arquitectos, como redactores del Proyecto de Ejecución del **CENTRO DE SALUD PAU-4 MÓSTOLES, SITUADO EN AVDA. VÍA LÁCTEA c/v CALLE GÉMINIS, MÓSTOLES.**

CERTIFICA:

Que en el presente Proyecto de Ejecución se da cumplimiento a la Ley 2/1999 de 17 de marzo de 1.999 “MEDIDAS PARA LA CALIDAD EN LA EDIFICACIÓN”

Lo que se hace constar a los efectos oportunos

Madrid, noviembre de 2022

Carlos Baena Fernandez COAM 5651
Juan Carlos Sanchez Fernandez COAM 12635
Carlos Baena Fernández y Juan Carlos Sánchez forman parte de
Armilas, Estudio de Arquitectura, S.L.

3. CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del Edificio	Centro de Salud PAU-4 Mostoles		
Dirección	Avda. de la Via Láctea c/v C/ Geminis - - - - -		
Municipio	Móstoles	Código Postal	28938
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
Zona climática	D3	Año construcción	Posterior a 2013
Plantas sobre rasante	3	Plantas bajo rasante	1
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2019		
Referencia/s catastral/es	6621101VK2662S0001RZ		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	Edificio existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque Completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Carlos Baena Fernandez	NIF/NIE	CIF
Razón Social	Armillas Estudio de Arquitectura, SL	NIF	B82412289
Domicilio	Arturo Soria 339 - 2 - BJ -		
Municipio	Madrid	Código Postal	28033
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
e-mail	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 2.0.2371.1173, de fecha 1-sep-2022 + [VisorXML1.0]		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m ² ·año]	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO _{2e} /m ² ·año]
<div> <div>< 106.45 A</div> <div>106.45 - 172.98 B</div> <div>172.98 - 266.9 C</div> <div>266.12 - 345.9 D</div> <div>345.96 - 425.79 E</div> <div>425.79 - 532.24 F</div> <div>≥ 532.24 G</div> </div> <div>60,93 A</div>	<div> <div>< 19.24 A</div> <div>19.24 - 31.2 B</div> <div>31.27 - 48.10 C</div> <div>48.10 - 62.53 D</div> <div>62.53 - 76.96 E</div> <div>76.96 - 96.20 F</div> <div>≥ 96.20 G</div> </div> <div>10,32 A</div>

El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 03/11/2022

Firma del técnico certificador: Carlos Baena Fernandez - CIF

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Anexo II. Calificación energética del edificio.

Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

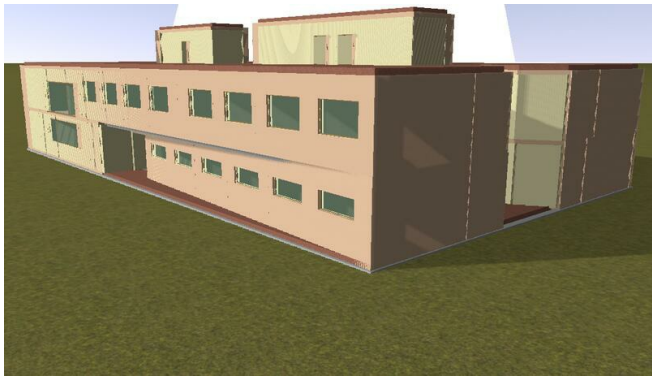

Registro del Órgano Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m ²]	1951,63
Imagen del Edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m ²]	Transmitancia [W/m ² ·K]	Modo de obtención
P01_E02_C1_i	ParticionInteriorVertical	11,02	0,53	Usuario
P01_E02_Escalera_PI001	ParticionInteriorVertical	9,87	0,53	Usuario
P01_E02_Escalera_PI002	ParticionInteriorVertical	19,97	0,53	Usuario
P01_E02_Suelo_b	Suelo	21,90	0,23	Usuario
P01_E03_Instalaci_PI001	ParticionInteriorVertical	3,70	0,53	Usuario
P01_E03_Instalaci_PI002	ParticionInteriorVertical	18,54	0,53	Usuario
P01_E03_C1_b	Fachada	31,65	0,55	Usuario
P01_E03_C2_b	Fachada	31,24	0,55	Usuario
P01_E03_Suelo_b	Suelo	89,43	0,41	Usuario
P01_E04_Oficio_PI001	ParticionInteriorVertical	7,94	0,53	Usuario
P01_E04_Suelo_b	Suelo	4,43	0,23	Usuario
P01_E05_Vestibulo_PI001	ParticionInteriorVertical	4,94	0,53	Usuario
P01_E05_Suelo_b	Suelo	8,04	0,23	Usuario
P01_E06_Suelo_b	Suelo	8,50	0,23	Usuario
P01_E07_Ascensor_PI001	ParticionInteriorVertical	8,82	0,53	Usuario
P01_E07_Ascensor_PI002	ParticionInteriorVertical	9,87	0,53	Usuario
P01_E07_Suelo_b	Suelo	9,67	0,23	Usuario
P02_E01_C1_e	Fachada	25,53	0,20	Usuario
P02_E01_C2_e	Fachada	9,51	0,20	Usuario
P02_E01_Suelo_i	ParticionInteriorHorizontal	22,58	2,79	Usuario
P02_E02_C1_e	Fachada	9,17	0,20	Usuario
P02_E02_C2_e	Fachada	9,17	0,20	Usuario
P02_E02_Suelo_i	ParticionInteriorHorizontal	6,20	2,82	Usuario
P02_E03_C1_e	Fachada	10,41	0,20	Usuario
P02_E03_C2_e	Fachada	11,87	0,20	Usuario
P02_E03_C3_e	Fachada	10,07	0,20	Usuario
P02_E03_C4_e	Fachada	12,90	0,20	Usuario
P02_E03_C13_e	Fachada	1,53	0,20	Usuario

P02_E03_Suelo i	ParticionInteriorHorizonta	105,45	2,64	Usuario
P02_E04_C1 e	Fachada	23,71	0,20	Usuario
P02_E04_C2 e	Fachada	10,99	0,20	Usuario
P02_E04_Suelo i	ParticionInteriorHorizonta	20,60	2,79	Usuario
P02_E05_C1 e	Fachada	14,36	0,20	Usuario
P02_E05_Suelo i	ParticionInteriorHorizonta	43,20	2,75	Usuario
P02_E06_C1 e	Fachada	9,19	0,20	Usuario
P02_E06_Suelo i	ParticionInteriorHorizonta	22,04	2,79	Usuario
P02_E07_C1 e	Fachada	12,10	0,20	Usuario
P02_E07_Suelo i	ParticionInteriorHorizonta	21,49	2,79	Usuario
P02_E08_C1 e	Fachada	9,53	0,20	Usuario
P02_E08_Suelo i	ParticionInteriorHorizonta	22,39	2,79	Usuario
P02_E09_C1 e	Fachada	13,54	0,20	Usuario
P02_E09_Suelo i	ParticionInteriorHorizonta	22,64	2,79	Usuario
P02_E10_Suelo i	ParticionInteriorHorizonta	4,33	2,83	Usuario
P02_E11_C1 e	Fachada	11,15	0,20	Usuario
P02_E11_Suelo i	ParticionInteriorHorizonta	22,41	2,79	Usuario
P02_E12_C1 e	Fachada	12,84	0,20	Usuario
P02_E12_Suelo i	ParticionInteriorHorizonta	20,62	2,79	Usuario
P02_E13_C1 e	Fachada	11,53	0,20	Usuario
P02_E13_Suelo i	ParticionInteriorHorizonta	25,98	2,78	Usuario
P02_E14_C5 e	Fachada	15,69	0,20	Usuario
P02_E14_C6 e	Fachada	12,67	0,20	Usuario
P02_E14_Suelo1 i	ParticionInteriorHorizonta	2,60	2,83	Usuario
P02_E14_Suelo7 i	ParticionInteriorHorizonta	56,44	2,73	Usuario
P02_E15_C2 e	Fachada	12,73	0,20	Usuario
P02_E15_Suelo i	ParticionInteriorHorizonta	26,32	2,78	Usuario
P02_E16_C1 e	Fachada	23,30	0,20	Usuario
P02_E16_C2 e	Fachada	2,86	0,20	Usuario
P02_E16_Suelo i	ParticionInteriorHorizonta	35,38	2,77	Usuario
P02_E17_C1 e	Fachada	27,88	0,20	Usuario
P02_E17_Suelo i	ParticionInteriorHorizonta	57,77	2,72	Usuario
P02_E18_C1 e	Fachada	6,51	0,20	Usuario
P02_E18_C2 e	Fachada	16,54	0,20	Usuario
P02_E18_Suelo1 i	ParticionInteriorHorizonta	9,54	2,82	Usuario
P02_E18_Suelo2 i	ParticionInteriorHorizonta	39,06	2,76	Usuario
P02_E19_C1 e	Fachada	14,31	0,20	Usuario
P02_E19_Suelo1 i	ParticionInteriorHorizonta	10,81	2,83	Usuario
P02_E19_Suelo3 i	ParticionInteriorHorizonta	2,75	2,83	Usuario
P02_E20_Suelo1 i	ParticionInteriorHorizonta	3,76	2,83	Usuario
P02_E20_Suelo4 i	ParticionInteriorHorizonta	12,74	2,81	Usuario
P02_E21_C1 e	Fachada	8,44	0,20	Usuario
P02_E21_C2 e	Fachada	6,80	0,20	Usuario
P02_E21_Suelo i	ParticionInteriorHorizonta	6,56	2,82	Usuario
P02_E22_C3 e	Fachada	1,60	0,20	Usuario
P02_E22_Suelo i	ParticionInteriorHorizonta	71,25	2,70	Usuario
P02_E23_C1 e	Fachada	19,67	0,20	Usuario
P02_E23_Suelo i	ParticionInteriorHorizonta	30,06	2,78	Usuario
P02_E24_C1 e	Fachada	28,85	0,20	Usuario
P02_E24_C2 e	Fachada	22,66	0,20	Usuario
P02_E25_C1 e	Fachada	10,74	0,20	Usuario
P02_E25_C2 e	Fachada	3,54	0,20	Usuario
P02_E25_Suelo1 e	Fachada	0,32	2,83	Usuario
P02_E27_C1 e	Fachada	10,32	0,20	Usuario
P02_E27_Suelo i	ParticionInteriorHorizonta	19,82	2,80	Usuario
P02_E28_Suelo1 e	Fachada	1,85	2,83	Usuario
P02_E28_Suelo2 i	ParticionInteriorHorizonta	4,84	2,82	Usuario
P02_E29_C1 e	Fachada	14,61	0,20	Usuario
P02_E29_C2 e	Fachada	14,07	0,20	Usuario
P02_E29_Suelo1 e	Fachada	5,03	2,83	Usuario
P02_E29_Suelo2 i	ParticionInteriorHorizonta	14,35	2,81	Usuario
P02_E30_C1 e	Fachada	15,12	0,20	Usuario
P02_E30_C2 e	Fachada	29,50	0,20	Usuario
P02_E30_Suelo i	ParticionInteriorHorizonta	30,10	2,78	Usuario
P03_E01_C1 e	Fachada	13,22	0,20	Usuario
P03_E01_C2 e	Fachada	10,42	0,20	Usuario
P03_E01_C3 e	Fachada	15,17	0,20	Usuario
P03_E01_C4 e	Fachada	18,39	0,20	Usuario

P03_E01_Techo_e	Cubierta	160,33	0,18	Usuario
P03_E02_C1_e	Fachada	11,16	0,20	Usuario
P03_E02_C2_e	Fachada	12,92	0,20	Usuario
P03_E02_C3_e	Fachada	11,10	0,20	Usuario
P03_E02_C4_e	Fachada	13,21	0,20	Usuario
P03_E02_C5_e	Fachada	1,64	0,20	Usuario
P03_E02_C6_e	Fachada	18,67	0,20	Usuario
P03_E02_C7_e	Fachada	13,04	0,20	Usuario
P03_E02_Espera_co_PI001	ParticionInteriorHorizontal	10,71	0,48	Usuario
P03_E02_Espera_co_PI002	ParticionInteriorHorizontal	7,13	0,52	Usuario
P03_E02_Techo1_e	Cubierta	141,56	0,18	Usuario
P03_E03_C1_e	Fachada	25,37	0,20	Usuario
P03_E03_C2_e	Fachada	11,65	0,20	Usuario
P03_E03_Techo_e	Cubierta	22,80	0,18	Usuario
P03_E04_C1_e	Fachada	24,25	0,20	Usuario
P03_E04_C2_e	Fachada	11,64	0,20	Usuario
P03_E04_Techo_e	Cubierta	21,77	0,18	Usuario
P03_E05_C1_e	Fachada	11,94	0,20	Usuario
P03_E05_Techo_e	Cubierta	22,17	0,18	Usuario
P03_E06_C1_e	Fachada	11,79	0,20	Usuario
P03_E06_Suelo2_e	Fachada	1,36	2,83	Usuario
P03_E06_Techo_e	Cubierta	23,00	0,18	Usuario
P03_E07_C1_e	Fachada	11,85	0,20	Usuario
P03_E07_Suelo2_e	Fachada	2,28	2,83	Usuario
P03_E07_Techo_e	Cubierta	23,05	0,18	Usuario
P03_E08_C1_e	Fachada	11,78	0,20	Usuario
P03_E08_Techo_e	Cubierta	21,97	0,18	Usuario
P03_E09_C1_e	Fachada	12,05	0,20	Usuario
P03_E09_Suelo2_e	Fachada	3,24	2,83	Usuario
P03_E09_Techo_e	Cubierta	23,43	0,18	Usuario
P03_E10_C1_e	Fachada	11,86	0,20	Usuario
P03_E10_Techo_e	Cubierta	22,09	0,18	Usuario
P03_E11_C1_e	Fachada	12,73	0,20	Usuario
P03_E11_Aseos_pub_PI001	ParticionInteriorHorizontal	24,72	0,40	Usuario
P03_E12_C1_e	Fachada	11,82	0,20	Usuario
P03_E12_Techo_e	Cubierta	22,02	0,18	Usuario
P03_E13_C1_e	Fachada	11,63	0,20	Usuario
P03_E13_Suelo1_e	Fachada	4,06	2,83	Usuario
P03_E13_Techo_e	Cubierta	22,77	0,18	Usuario
P03_E14_C1_e	Fachada	11,72	0,20	Usuario
P03_E14_Suelo2_e	Fachada	5,20	2,83	Usuario
P03_E14_Techo_e	Cubierta	23,13	0,18	Usuario
P03_E15_C1_e	Fachada	12,09	0,20	Usuario
P03_E15_Techo_e	Cubierta	22,27	0,18	Usuario
P03_E16_C1_e	Fachada	11,57	0,20	Usuario
P03_E16_Suelo2_e	Fachada	8,09	2,83	Usuario
P03_E16_Techo_e	Cubierta	22,72	0,18	Usuario
P03_E17_C1_e	Fachada	11,81	0,20	Usuario
P03_E17_Techo_e	Cubierta	22,02	0,18	Usuario
P03_E18_C1_e	Fachada	12,17	0,20	Usuario
P03_E18_Suelo6_e	Fachada	2,32	2,83	Usuario
P03_E18_Techo_e	Cubierta	23,57	0,18	Usuario
P03_E19_C1_e	Fachada	11,71	0,20	Usuario
P03_E19_Techo_e	Cubierta	21,87	0,18	Usuario
P03_E20_C1_e	Fachada	11,83	0,20	Usuario
P03_E20_Techo_e	Cubierta	22,08	0,18	Usuario
P03_E21_C1_e	Fachada	9,21	0,20	Usuario
P03_E21_Techo_e	Cubierta	25,76	0,18	Usuario
P03_E22_C1_e	Fachada	20,70	0,20	Usuario
P03_E22_C2_e	Fachada	36,44	0,20	Usuario
P03_E22_Techo1_e	Cubierta	0,48	0,18	Usuario
P03_E22_Techo2_e	Cubierta	53,89	0,18	Usuario
P03_E23_C1_e	Fachada	7,65	0,20	Usuario
P03_E23_Techo_e	Cubierta	20,78	0,18	Usuario
P03_E24_Techo_e	Cubierta	7,66	0,18	Usuario
P03_E25_C1_e	Fachada	8,02	0,20	Usuario
P03_E25_Techo_e	Cubierta	21,52	0,18	Usuario

P03_E27_C1_e	Fachada	23,11	0,20	Usuario
P03_E27_C2_e	Fachada	14,18	0,20	Usuario
P03_E27_Techo_e	Cubierta	30,91	0,18	Usuario
P03_E28_C1_e	Fachada	24,68	0,20	Usuario
P03_E28_C2_e	Fachada	24,42	0,20	Usuario
P03_E28_Techo_e	Cubierta	35,51	0,18	Usuario
P04_E02_C1_e	Fachada	10,76	0,20	Usuario
P04_E02_C2_e	Fachada	32,37	0,20	Usuario
P04_E02_C3_e	Fachada	29,43	0,20	Usuario
P04_E02_C4_e	Fachada	10,76	0,20	Usuario
P04_E02_Techo_e	Cubierta	28,92	0,23	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
H01_Door	Hueco	22,19	2,00	0,05	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	100,69	1,39	0,41	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	8,70	1,39	0,41	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	3,44	1,39	0,41	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	90,34	1,39	0,41	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	4,90	1,39	0,41	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	3,91	1,39	0,41	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento estacional [%]	Tipo de energía	Modo de obtención
EQ_ED_RXYQ14T_central	Unidad exterior en expansión directa	46,00	258,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_ED_RXYQ14T_central	Unidad exterior en expansión directa	45,00	231,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_ED_RXYQ16T_este	Unidad exterior en expansión directa	55,00	275,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_ED_RXYQ20T_oeste	Unidad exterior en expansión directa	65,00	245,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
DAIKIN_ERQ125AV1_este	Expansión directa aire-aire bomba de calor	14,00	195,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
DAIKIN_ERQ125AV1_oeste	Expansión directa aire-aire bomba de calor	14,00	158,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
Sistemas de sustitución DESACTIVADOS	No se supera el límite de horas fuera de consigna	-	0,00	GasNatural	PorDefecto
TOTALES		239,00			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento estacional [%]	Tipo de energía	Modo de obtención
EQ_ED_RXYQ14T_central	Unidad exterior en expansión directa	40,00	332,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_ED_RXYQ14T_central	Unidad exterior en expansión directa	40,00	326,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_ED_RXYQ16T_este	Unidad exterior en expansión directa	45,00	351,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
EQ_ED_RXYQ20T_oeste	Unidad exterior en expansión directa	56,00	286,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
DAIKIN_ERQ125AV1_este	Expansión directa aire-aire bomba de calor	16,00	330,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
DAIKIN_ERQ125AV1_oeste	Expansión directa aire-aire bomba de calor	16,00	186,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALES		213,00			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60°C (litros/día)	1209,06
--	---------

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento estacional [%]	Tipo de energía	Modo de obtención
BdC_EFI_AQ-500-L	Expansión directa bomba de calor aire-agua	7,35	187,00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio	Sistema de rendimiento estacional constante	-	100,00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

No se han definido sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración				
Nombre	-			
Tipo				
Zona asociada				
Potencia calor [kW]	Potencia frío [kW]	Rendimiento estacional calor [%]	Rendimiento estacional frío [%]	
-	-	-	-	
Enfriamiento gratuito	Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Control	
-	-	-	-	

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

Nombre	Tipo	Servicio asociado	Consumo de energía [kWh/año]
-			-
TOTALES			0,00

Ventilación y bombeo (sólo edificios terciarios)

No se han definido sistemas de ventilación y bombeo

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m ²]	VEEI [W/m ² ·100lux]	Iluminancia media [lux]	Modo de obtención
P01_E02_Escalera	5,00	1,50	333,33	Usuario
P01_E04_Oficio	5,00	1,50	333,33	Usuario
P01_E06_Sala_info	8,50	3,00	283,33	Usuario
P02_E01_Consulta	8,50	2,00	425,00	Usuario
P02_E02_Sala_de_l	8,50	2,00	425,00	Usuario
P02_E03_Espera_ex	8,50	2,00	425,00	Usuario
P02_E04_Ecografia	8,50	2,00	425,00	Usuario
P02_E05_Sala_espe	8,50	2,00	425,00	Usuario
P02_E06_Consulta	8,50	2,00	425,00	Usuario
P02_E07_Sala_tecn	8,50	2,00	425,00	Usuario
P02_E08_Consulta	8,50	2,00	425,00	Usuario
P02_E09_Consulta	8,50	2,00	425,00	Usuario
P02_E10_Aseo	5,00	1,50	333,33	Usuario
P02_E11_Consulta	8,50	2,00	425,00	Usuario
P02_E12_Intervenc	8,50	2,00	425,00	Usuario
P02_E13_Consulta	8,50	2,00	425,00	Usuario
P02_E14_Espera_fi	8,50	2,00	425,00	Usuario
P02_E15_Aseos_pub	5,00	1,50	333,33	Usuario
P02_E16_Sala_de_e	8,50	2,00	425,00	Usuario
P02_E17_Sala_fisi	8,50	2,00	425,00	Usuario
P02_E18_Vestibulo	5,00	1,50	333,33	Usuario
P02_E20_Vestuario	8,50	2,00	425,00	Usuario
P02_E21_Sillas	1,50	1,50	100,00	Usuario
P02_E22_Espera_ap	8,50	2,00	425,00	Usuario
P02_E23_Administr	8,50	3,00	283,33	Usuario
P02_E24_Sala_prep	8,50	2,00	425,00	Usuario
P02_E25_Consulta	8,50	2,00	425,00	Usuario
P02_E27_Despacho	8,50	1,50	566,67	Usuario
P02_E28_Aseo_matr	5,00	1,50	333,33	Usuario
P02_E29_Despacho	8,50	3,00	283,33	Usuario
P02_E30_Aseos_per	5,00	1,50	333,33	Usuario
P03_E01_Espera_co	8,50	2,00	425,00	Usuario
P03_E02_Espera_co	8,50	2,00	425,00	Usuario
P03_E03_Medicina	8,50	2,00	425,00	Usuario
P03_E04_Medicina	8,50	2,00	425,00	Usuario
P03_E05_Enfermeri	8,50	2,00	425,00	Usuario
P03_E06_Enfermeri	8,50	2,00	425,00	Usuario
P03_E07_Medicina	8,50	2,00	425,00	Usuario
P03_E08_Medicina	8,50	2,00	425,00	Usuario
P03_E09_Enfermeri	8,50	2,00	425,00	Usuario
P03_E10_Enfermeri	8,50	2,00	425,00	Usuario
P03_E11_Aseos_pub	5,00	1,50	333,33	Usuario
P03_E12_Medicina	8,50	2,00	425,00	Usuario
P03_E13_Medicina	8,50	2,00	425,00	Usuario
P03_E14_Enfermeri	8,50	2,00	425,00	Usuario
P03_E15_Enfermeri	8,50	2,00	425,00	Usuario
P03_E16_Polivalen	8,50	2,00	425,00	Usuario
P03_E17_Medicina	8,50	2,00	425,00	Usuario
P03_E18_Polivalen	8,50	2,00	425,00	Usuario
P03_E19_Enfermeri	8,50	2,00	425,00	Usuario
P03_E20_Medicina	8,50	2,00	425,00	Usuario
P03_E21_Despacho	8,50	3,00	283,33	Usuario
P03_E22_Aula_doce	17,00	2,00	850,00	Usuario
P03_E23_Estar_per	8,50	3,00	283,33	Usuario
P03_E24_Oficio	5,00	1,50	333,33	Usuario
P03_E25_Zona_de_p	5,00	1,50	333,33	Usuario
P03_E27_Vestuario	8,50	2,00	425,00	Usuario
P03_E28_Vestuario	8,50	2,00	425,00	Usuario
P04_E02_Escalera	5,00	1,55	322,58	Usuario
TOTALES	464,50			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
P01_E01_Aparcamie	870,44	perfildeusuario
P01_E02_Escalera	21,90	noresidencial-8h-media
P01_E03_Instalaci	103,22	perfildeusuario
P01_E04_Oficio	4,43	noresidencial-8h-media
P01_E05_Vestibulo	8,04	perfildeusuario
P01_E06_Sala_info	8,50	noresidencial-8h-media
P01_E07_Ascensor	9,67	perfildeusuario
P02_E01_Consulta	22,74	noresidencial-8h-media
P02_E02_Sala_de_l	6,20	noresidencial-8h-media
P02_E03_Espera_ex	122,93	noresidencial-8h-media
P02_E04_Ecografia	20,60	noresidencial-8h-media
P02_E05_Sala_espe	43,20	noresidencial-8h-media
P02_E06_Consulta	22,18	noresidencial-8h-media
P02_E07_Sala_tecn	21,49	noresidencial-8h-media
P02_E08_Consulta	22,51	noresidencial-8h-media
P02_E09_Consulta	22,64	noresidencial-8h-media
P02_E10_Aseo	4,33	noresidencial-8h-media
P02_E11_Consulta	22,51	noresidencial-8h-media
P02_E12_Intervenc	20,62	noresidencial-8h-media
P02_E13_Consulta	26,07	noresidencial-8h-media
P02_E14_Espera_fi	104,90	noresidencial-8h-media
P02_E15_Aseos_pub	26,32	noresidencial-8h-media
P02_E16_Sala_de_e	35,38	noresidencial-8h-media
P02_E17_Sala_fisi	57,88	noresidencial-8h-media
P02_E18_Vestibulo	48,59	noresidencial-8h-media
P02_E19_Almacen	5,53	perfildeusuario
P02_E20_Vestuario	25,55	noresidencial-8h-media
P02_E21_Sillas	6,56	noresidencial-8h-baja
P02_E22_Espera_ap	71,25	noresidencial-8h-media
P02_E23_Administr	30,06	noresidencial-8h-media
P02_E24_Sala_prep	56,10	noresidencial-8h-media
P02_E25_Consulta	19,93	noresidencial-8h-media
P02_E26_Ascensor	9,53	perfildeusuario
P02_E27_Despacho	19,82	noresidencial-8h-media
P02_E28_Aseo_matr	6,69	noresidencial-8h-media
P02_E29_Despacho	19,38	noresidencial-8h-media
P02_E30_Aseos_per	30,10	noresidencial-8h-media
P03_E01_Espera_co	160,32	noresidencial-8h-media
P03_E02_Espera_co	185,44	noresidencial-8h-media
P03_E03_Medicina	22,79	noresidencial-8h-media
P03_E04_Medicina	21,77	noresidencial-8h-media
P03_E05_Enfermeri	22,17	noresidencial-8h-media
P03_E06_Enfermeri	23,01	noresidencial-8h-media
P03_E07_Medicina	23,05	noresidencial-8h-media
P03_E08_Medicina	21,97	noresidencial-8h-media
P03_E09_Enfermeri	23,43	noresidencial-8h-media
P03_E10_Enfermeri	22,09	noresidencial-8h-media
P03_E11_Aseos_pub	26,32	noresidencial-8h-media
P03_E12_Medicina	22,03	noresidencial-8h-media
P03_E13_Medicina	22,77	noresidencial-8h-media
P03_E14_Enfermeri	23,13	noresidencial-8h-media
P03_E15_Enfermeri	22,27	noresidencial-8h-media
P03_E16_Polivalen	22,72	noresidencial-8h-media
P03_E17_Medicina	22,02	noresidencial-8h-media
P03_E18_Polivalen	23,57	noresidencial-8h-media
P03_E19_Enfermeri	21,88	noresidencial-8h-media
P03_E20_Medicina	22,08	noresidencial-8h-media
P03_E21_Despacho	25,76	noresidencial-8h-media
P03_E22_Aula doce	54,38	noresidencial-8h-media
P03_E23_Estar_per	20,78	noresidencial-8h-media
P03_E24_Oficio	7,66	noresidencial-8h-media
P03_E25_Zona_de_p	21,52	noresidencial-8h-media
P03_E26_Ascensor	9,53	perfildeusuario
P03_E27_Vestuario	30,91	noresidencial-8h-media
P03_E28_Vestuario	35,51	noresidencial-8h-media
P04_E01_Cuartos_t	46,58	perfildeusuario
P04_E02_Escalera	28,92	noresidencial-8h-alta

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final cubierto, en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	68,00
TOTAL	0,00	0,00	0,00	68,00

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]
Fotovoltaica insitu	40988,00
TOTAL	40988,00

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona Climática	D3	Uso	EdificioUsoTerciario
-----------------------	----	------------	----------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div>< 19.24 A</div><div>19.24 - 31.87</div><div>31.27 - 48.10</div><div>48.10 - 62.53D</div><div>62.53 - 76.96 E</div><div>76.96 - 96.20 F</div><div>≥ 96.20 G</div></div> <div>10,32 A</div> <div>Emisiones globales [kgCO_{2e}/m²·año]¹</div>		<div>CALEFACCIÓN</div> <div>Emisiones calefacción [kgCO_{2e}/m²·año]</div> <div>3,63</div>		<div>ACS</div> <div>Emisiones ACS [kgCO_{2e}/m²·año]</div> <div>1,32</div>	
		<div>REFRIGERACIÓN</div> <div>Emisiones refrigeración [kgCO_{2e}/m²·año]</div> <div>1,26</div>		<div>ILUMINACIÓN</div> <div>Emisiones iluminación [kgCO_{2e}/m²·año]</div> <div>4,11</div>	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO _{2e} /m ² ·año	kgCO _{2e} /año
<i>Emisiones CO₂ por consumo eléctrico</i>	10,32	20142
<i>Emisiones CO₂ por otros combustibles</i>	0,00	0

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div>< 106.45 A</div><div>60,93 A</div></div>		CALEFACCIÓN		ACS	
106.45 - 121.5 B		Energía primaria calefacción [kWh/m²·año]	A	Energía primaria ACS [kWh/m²·año]	B
172.98 - 266 C1		21,41		7,78	
266.12 - 345.06 D6		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
345.96 - 425.7 E		Energía primaria refrigeración [kWh/m²·año]	B	Energía primaria iluminación [kWh/m²·año]	A
425.79 - 532.24 F		7,47		24,27	
≥ 532.24 G					
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m²·año] ¹					

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
 48,71 C <i>Demanda de calefacción [kWh/m²·año]</i>	 21,69 C <i>Demanda de refrigeración [kWh/m²·año]</i>

¹ - El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo edificios terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III

RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

No se han definido medidas de mejora de la eficiencia energética
--

ANEXO IV

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	03/11/22
Certificación energética en fase de Proyecto de Ejecución	
<p>El consumo de energía y las emisiones de CO2 han sido calculados automáticamente por la herramienta informática HULC para unas condiciones normalizadas de funcionamiento y ocupación. El consumo real de energía y sus emisiones dependerán de las condiciones de operación y funcionamiento del edificio y de las condiciones climáticas, entre otros factores.</p> <p>Los elementos de la envolvente térmica considerados han sido los cerramientos que limitan espacios habitables con el ambiente exterior (aire, terreno u otro edificio), así como las particiones interiores que limitan los espacios habitables con los espacios no habitables que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.</p> <p>Los elementos de separación en contacto con otros espacios habitables ajenos al edificio (particiones horizontales y verticales medianeras) se han considerado adiabáticos (sin intercambio de calor), por lo que no se han tenido en cuenta en la calificación al considerar que no existen pérdidas de calor a través de los mismos.</p> <p>Las superficies en planta consideradas ha sido las superficies útiles habitables que se encuentran dentro de la envolvente térmica del edificio. La superficie útil habitable está constituida por: zonas acondicionadas (superficies calefactadas y/o refrigeradas) y zonas no acondicionadas (superficies no calefactadas y/o refrigeradas). La superficie en planta no incluye los espacios exteriores a la envolvente térmica, así como los espacios no habitables (garajes, almacenes, etc.)</p> <p>Los valores de potencias y rendimientos nominales de los equipos se han obtenido de los catálogos técnicos de los fabricantes. El rendimiento estacional de los equipos que figura en el certificado ha sido calculado automáticamente por la herramienta informática en función de los parámetros y características del sistema introducidos y de la demanda energética anual de cada espacio calculada.</p> <p>El presente Informe dispone de una validez máxima de 10 años.</p>	
Fecha de realización de la visita del técnico certificador	03/11/2022
JUSTIFICACIÓN DE INEXISTENCIA DE MEJORAS	
<p>Dado que la presente certificación energética corresponde a un edificio de obra nueva con calificación energética A en los indicadores de emisiones de CO2 y consumo de energía primaria no renovable, en el que la mejora de los niveles óptimos o rentables de la eficiencia energética han sido analizados en fase de proyecto, se entiende que no existe potencial razonable para una mejora de los niveles óptimos o rentables de la eficiencia energética, conforme al artículo 8.2.f) del Real Decreto 390/2021, de 1 de junio, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.</p>	

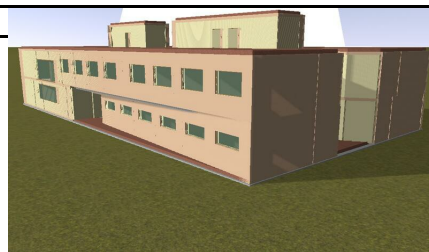
INFORME COMPLEMENTARIO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

DATOS GENERALES DEL EDIFICIO:

Centro de Salud PAU-4 Mostoles (EdificioUsoTerciario) Año de construcción: Posterior
Avda. de la Vía Láctea c/v C/ Geminis - - - - - 28938 - Móstoles (Madrid) a 2013

Características geométricas

Superficie habitable [m ²]	1951,63 (89,00% calefactada, 89,00% refrigerada)
Número de plantas	Sobre rasante: 3, bajo rasante: 1
Volumen habitable [m ³]	6082,60
Compacidad [m ³ /m ²]	3,07



Características de uso

Zona climática	D3
Demanda de ACS a 60°C [litros/día]	1209,06
Ventilación [ren/h]	-
Ventilación + infiltraciones [ren/h]	0,52
Densidad de fuentes internas [W/m ² h]	5,40

EFICIENCIA ENERGÉTICA

Procedimiento usado para la evaluación: HU CTE-HE y CEE Versión 2.0.2371.1173, de fecha 1-sep-2022 + [VisorXML1.0]

Indicador	Cal. (1)	Ref. (2)	Conjunta ACS (1) + k·(2) (3)	Ilum. (4)	Global (1) + (2) + (3) [+ (4) + transp.]
Consumo Energía final [kWh/m ² ·año]	51,06	8,89	6,54	20,79	66,50
Consumo Energía primaria no renovable [kWh/m ² ·año]	21,41	7,47	7,78	24,27	60,93
Emisiones de CO ₂ [kgCO ₂ /m ² ·año]	-	-	-	-	- [-]
	3,63	1,26	1,32	4,11	10,32
	-	-	-	-	-
Demanda (0,8 ren/h) [kWh/m ² ·año]	48,71	21,69	63,89, 18,05 [25,00%]**		
Demanda [kWh/m ² ·año]	48,71	21,69	- [25,00%]**	12,26	82,65
	-	-		-	

* Los valores entre corchetes corresponden a los valores límite del DB-HE

** Ahorro porcentual respecto al edificio de referencia

Uso de energías renovables

Uso de energías renovables	Valor
Consumo de energía final para calefacción cubierto por renovables [%]	0,00
Consumo de energía final para refrigeración cubierto por renovables [%]	0,00
Consumo de energía final para ACS cubierto por renovables [%]	0,00
Demanda de ACS cubierto por renovables [%]	68,00
Energía eléctrica generada y autoconsumida [kWh/año]	40988,00

Demanda
(por servicio, kWh/m²·año)

Consumo de energía primaria no renovable
(por servicio, kWh/m²·año)

Consumo de energía final
(por vector energético)

Consumo de energía final
(por servicio)

ZONIFICACIÓN

Espacio	Superficie [m²]	Potencia instalada de iluminación [W/m²]	Iluminancia media [lux]	Perfil de uso
P01_E01_Aparcamie	870,44	5,00	333,33	perfildeusuario
P01_E02_Escalera	21,90	5,00	333,33	noresidencial-8h-media
P01_E03_Instalaci	103,22	8,50	283,33	perfildeusuario
P01_E04_Oficio	4,43	8,50	425,00	noresidencial-8h-media
P01_E05_Vestibulo	8,04	8,50	425,00	perfildeusuario
P01_E06_Sala_info	8,50	8,50	425,00	noresidencial-8h-media
P01_E07_Ascensor	9,67	8,50	425,00	perfildeusuario
P02_E01_Consulta	22,74	8,50	425,00	noresidencial-8h-media
P02_E02_Sala_de_l	6,20	8,50	425,00	noresidencial-8h-media
P02_E03_Espera_ex	122,93	8,50	425,00	noresidencial-8h-media
P02_E04_Ecografia	20,60	8,50	425,00	noresidencial-8h-media
P02_E05_Sala_espe	43,20	8,50	425,00	noresidencial-8h-media
P02_E06_Consulta	22,18	5,00	333,33	noresidencial-8h-media
P02_E07_Sala_tecn	21,49	8,50	425,00	noresidencial-8h-media
P02_E08_Consulta	22,51	8,50	425,00	noresidencial-8h-media
P02_E09_Consulta	22,64	8,50	425,00	noresidencial-8h-media
P02_E10_Aseo	4,33	8,50	425,00	noresidencial-8h-media
P02_E11_Consulta	22,51	5,00	333,33	noresidencial-8h-media
P02_E12_Intervenc	20,62	8,50	425,00	noresidencial-8h-media
P02_E13_Consulta	26,07	8,50	425,00	noresidencial-8h-media
P02_E14_Espera_fi	104,90	5,00	333,33	noresidencial-8h-media
P02_E15_Aseos_pub	26,32	8,50	425,00	noresidencial-8h-media
P02_E16_Sala_de_e	35,38	1,50	100,00	noresidencial-8h-media
P02_E17_Sala_fisi	57,88	8,50	425,00	noresidencial-8h-media
P02_E18_Vestibulo	48,59	8,50	283,33	noresidencial-8h-media
P02_E19_Almacen	5,53	8,50	425,00	perfildeusuario
P02_E20_Vestuario	25,55	8,50	425,00	noresidencial-8h-media
P02_E21_Sillas	6,56	8,50	566,67	noresidencial-8h-baja
P02_E22_Espera_ap	71,25	5,00	333,33	noresidencial-8h-media
P02_E23_Administr	30,06	8,50	283,33	noresidencial-8h-media
P02_E24_Sala_prep	56,10	5,00	333,33	noresidencial-8h-media
P02_E25_Consulta	19,93	8,50	425,00	noresidencial-8h-media
P02_E26_Ascensor	9,53	8,50	425,00	perfildeusuario
P02_E27_Despacho	19,82	8,50	425,00	noresidencial-8h-media
P02_E28_Aseo_matr	6,69	8,50	425,00	noresidencial-8h-media
P02_E29_Despacho	19,38	8,50	425,00	noresidencial-8h-media
P02_E30_Aseos_per	30,10	8,50	425,00	noresidencial-8h-media
P03_E01_Espera_co	160,32	8,50	425,00	noresidencial-8h-

P03_E02_Espera_co	185,44	8,50	425,00	media noresidencial-8h- media
P03_E03_Medicina	22,79	8,50	425,00	noresidencial-8h- media
P03_E04_Medicina	21,77	8,50	425,00	noresidencial-8h- media
P03_E05_Enfermeri	22,17	5,00	333,33	noresidencial-8h- media
P03_E06_Enfermeri	23,01	8,50	425,00	noresidencial-8h- media
P03_E07_Medicina	23,05	8,50	425,00	noresidencial-8h- media
P03_E08_Medicina	21,97	8,50	425,00	noresidencial-8h- media
P03_E09_Enfermeri	23,43	8,50	425,00	noresidencial-8h- media
P03_E10_Enfermeri	22,09	8,50	425,00	noresidencial-8h- media
P03_E11_Aseos_pub	26,32	8,50	425,00	noresidencial-8h- media
P03_E12_Medicina	22,03	8,50	425,00	noresidencial-8h- media
P03_E13_Medicina	22,77	8,50	425,00	noresidencial-8h- media
P03_E14_Enfermeri	23,13	8,50	425,00	noresidencial-8h- media
P03_E15_Enfermeri	22,27	8,50	283,33	noresidencial-8h- media
P03_E16_Polivalen	22,72	17,00	850,00	noresidencial-8h- media
P03_E17_Medicina	22,02	8,50	283,33	noresidencial-8h- media
P03_E18_Polivalen	23,57	5,00	333,33	noresidencial-8h- media
P03_E19_Enfermeri	21,88	5,00	333,33	noresidencial-8h- media
P03_E20_Medicina	22,08	8,50	425,00	noresidencial-8h- media
P03_E21_Despacho	25,76	8,50	425,00	noresidencial-8h- media
P03_E22_Aula_doce	54,38	5,00	322,58	noresidencial-8h- media

ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramiento opaco	Tipo	Orientación	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]
P01_E02_C1_i	ParticionInteriorVertical	SO	1,02	0,53
P01_E02_Escalera_Pi01	ParticionInteriorVertical	SE	9,87	0,53
P01_E02_Escalera_Pi02	ParticionInteriorVertical	SO	19,97	0,53
P01_E02_Suelo_b	Suelo	H	21,90	0,23
P01_E03_Instalaci_Pi01	ParticionInteriorVertical	SO	3,70	0,53
P01_E03_Instalaci_Pi02	ParticionInteriorVertical	SE	18,54	0,53
P01_E03_C1_b	Fachada	SO	31,65	0,55
P01_E03_C2_b	Fachada	SE	31,24	0,55
P01_E03_Suelo_b	Suelo	H	89,43	0,41
P01_E04_Oficio_Pi001	ParticionInteriorVertical	SE	7,94	0,53
P01_E04_Suelo_b	Suelo	H	4,43	0,23
P01_E05_Vestibulo_Pi001	ParticionInteriorVertical	SE	4,94	0,53
P01_E05_Suelo_b	Suelo	H	8,04	0,23
P01_E06_Suelo_b	Suelo	H	8,50	0,23
P01_E07_Ascensor_Pi001	ParticionInteriorVertical	SO	8,82	0,53
P01_E07_Ascensor_Pi002	ParticionInteriorVertical	NO	9,87	0,53
P01_E07_Suelo_b	Suelo	H	9,67	0,23
P02_E01_C1_e	Fachada	NO	25,53	0,20
P02_E01_C2_e	Fachada	SO	9,51	0,20
P02_E01_Suelo_i	ParticionInteriorHorizontal	SE	22,58	2,79
P02_E02_C1_e	Fachada	NO	9,17	0,20
P02_E02_C2_e	Fachada	N	9,17	0,20
P02_E02_Suelo_i	ParticionInteriorHorizontal	SE	6,20	2,82
P02_E03_C1_e	Fachada	NO	10,41	0,20
P02_E03_C2_e	Fachada	SO	11,87	0,20

P02_E03_C3_e	Fachada	O	10,07	0,20
P02_E03_C4_e	Fachada	NO	12,90	0,20
P02_E03_C13_e	Fachada	SE	1,53	0,20
P02_E03_Suelo_i	ParticionInteriorHorizontal	SE	105,45	2,64
P02_E04_C1_e	Fachada	NO	23,71	0,20
P02_E04_C2_e	Fachada	NE	10,99	0,20
P02_E04_Suelo_i	ParticionInteriorHorizontal	SE	20,60	2,79
P02_E05_C1_e	Fachada	NE	14,36	0,20
P02_E05_Suelo_i	ParticionInteriorHorizontal	SE	43,20	2,75
P02_E06_C1_e	Fachada	SO	9,19	0,20
P02_E06_Suelo_i	ParticionInteriorHorizontal	SE	22,04	2,79
P02_E07_C1_e	Fachada	NE	12,10	0,20
P02_E07_Suelo_i	ParticionInteriorHorizontal	SE	21,49	2,79
P02_E08_C1_e	Fachada	SO	9,53	0,20
P02_E08_Suelo_i	ParticionInteriorHorizontal	SE	22,39	2,79
P02_E09_C1_e	Fachada	NE	13,54	0,20
P02_E09_Suelo_i	ParticionInteriorHorizontal	NO	22,64	2,79
P02_E10_Suelo_i	ParticionInteriorHorizontal	SE	4,33	2,83
P02_E11_C1_e	Fachada	SO	11,15	0,20
P02_E11_Suelo_i	ParticionInteriorHorizontal	SE	22,41	2,79
P02_E12_C1_e	Fachada	NE	12,84	0,20
P02_E12_Suelo_i	ParticionInteriorHorizontal	NO	20,62	2,79
P02_E13_C1_e	Fachada	SO	11,53	0,20
P02_E13_Suelo_i	ParticionInteriorHorizontal	SE	25,98	2,78
P02_E14_C5_e	Fachada	NE	15,69	0,20
P02_E14_C6_e	Fachada	NO	12,67	0,20
P02_E14_Suelo1_i	ParticionInteriorHorizontal	NO	2,60	2,83
P02_E14_Suelo7_i	ParticionInteriorHorizontal	NO	56,44	2,73
P02_E15_C2_e	Fachada	SE	12,73	0,20
P02_E15_Suelo_i	ParticionInteriorHorizontal	SE	26,32	2,78
P02_E16_C1_e	Fachada	NE	23,30	0,20
P02_E16_C2_e	Fachada	SE	2,86	0,20
P02_E16_Suelo_i	ParticionInteriorHorizontal	NO	35,38	2,77
P02_E17_C1_e	Fachada	SO	27,88	0,20
P02_E17_Suelo_i	ParticionInteriorHorizontal	SE	57,77	2,72
P02_E18_C1_e	Fachada	NE	6,51	0,20
P02_E18_C2_e	Fachada	SO	16,54	0,20
P02_E18_Suelo1_i	ParticionInteriorHorizontal	NO	9,54	2,82
P02_E18_Suelo2_i	ParticionInteriorHorizontal	NO	39,06	2,76
P02_E19_C1_e	Fachada	SO	14,31	0,20
P02_E19_Suelo1_i	ParticionInteriorHorizontal	NO	0,81	2,83
P02_E19_Suelo3_i	ParticionInteriorHorizontal	NO	2,75	2,83
P02_E20_Suelo1_i	ParticionInteriorHorizontal	NO	3,76	2,83
P02_E20_Suelo4_i	ParticionInteriorHorizontal	NO	12,74	2,81
P02_E21_C1_e	Fachada	NO	8,44	0,20
P02_E21_C2_e	Fachada	NE	6,80	0,20
P02_E21_Suelo_i	ParticionInteriorHorizontal	NO	6,56	2,82
P02_E22_C3_e	Fachada	NO	1,60	0,20
P02_E22_Suelo_i	ParticionInteriorHorizontal	SE	71,25	2,70
P02_E23_C1_e	Fachada	NE	19,67	0,20
P02_E23_Suelo_i	ParticionInteriorHorizontal	NO	30,06	2,78
P02_E24_C1_e	Fachada	SO	28,85	0,20
P02_E24_C2_e	Fachada	SE	22,66	0,20
P02_E25_C1_e	Fachada	SE	10,74	0,20
P02_E25_C2_e	Fachada	S	3,54	0,20
P02_E25_Suelo1_e	Fachada	SE	0,32	2,83
P02_E27_C1_e	Fachada	NE	10,32	0,20
P02_E27_Suelo_i	ParticionInteriorHorizontal	SE	19,82	2,80
P02_E28_Suelo1_e	Fachada	NO	1,85	2,83
P02_E28_Suelo2_i	ParticionInteriorHorizontal	NO	4,84	2,82
P02_E29_C1_e	Fachada	S	14,61	0,20
P02_E29_C2_e	Fachada	SE	14,07	0,20
P02_E29_Suelo1_e	Fachada	NO	5,03	2,83
P02_E29_Suelo2_i	ParticionInteriorHorizontal	NO	14,35	2,81
P02_E30_C1_e	Fachada	NE	15,12	0,20
P02_E30_C2_e	Fachada	SE	29,50	0,20
P02_E30_Suelo_i	ParticionInteriorHorizontal	NO	30,10	2,78
P03_E01_C1_e	Fachada	NO	13,22	0,20
P03_E01_C2_e	Fachada	N	10,42	0,20
P03_E01_C3_e	Fachada	NE	15,17	0,20
P03_E01_C4_e	Fachada	NE	18,39	0,20
P03_E01_Techo_e	Cubierta	H	160,33	0,18
P03_E02_C1_e	Fachada	NO	11,16	0,20

P03_E02_C2_e	Fachada	SO	12,92	0,20
P03_E02_C3_e	Fachada	O	11,10	0,20
P03_E02_C4_e	Fachada	NO	13,21	0,20
P03_E02_C5_e	Fachada	SE	1,64	0,20
P03_E02_C6_e	Fachada	SO	18,67	0,20
P03_E02_C7_e	Fachada	NO	13,04	0,20
P03_E02_Espera_co	P001cionInteriorHorizontal		19,71	0,48
P03_E02_Espera_co	P002cionInteriorHorizontal		2,13	0,52
P03_E02_Techo1_e	Cubierta	H	141,56	0,18
P03_E03_C1_e	Fachada	NO	25,37	0,20
P03_E03_C2_e	Fachada	NE	11,65	0,20
P03_E03_Techo_e	Cubierta	H	22,80	0,18
P03_E04_C1_e	Fachada	NO	24,25	0,20
P03_E04_C2_e	Fachada	SO	11,64	0,20
P03_E04_Techo_e	Cubierta	H	21,77	0,18
P03_E05_C1_e	Fachada	SO	11,94	0,20
P03_E05_Techo_e	Cubierta	H	22,17	0,18
P03_E06_C1_e	Fachada	NE	11,79	0,20
P03_E06_Suelo2_e	Fachada	NO	1,36	2,83
P03_E06_Techo_e	Cubierta	H	23,00	0,18
P03_E07_C1_e	Fachada	NE	11,85	0,20
P03_E07_Suelo2_e	Fachada	NO	2,28	2,83
P03_E07_Techo_e	Cubierta	H	23,05	0,18
P03_E08_C1_e	Fachada	SO	11,78	0,20
P03_E08_Techo_e	Cubierta	H	21,97	0,18
P03_E09_C1_e	Fachada	NE	12,05	0,20
P03_E09_Suelo2_e	Fachada	SE	3,24	2,83
P03_E09_Techo_e	Cubierta	H	23,43	0,18
P03_E10_C1_e	Fachada	SO	11,86	0,20
P03_E10_Techo_e	Cubierta	H	22,09	0,18
P03_E11_C1_e	Fachada	SE	12,73	0,20
P03_E11_Aseos_pub	P001cionInteriorHorizontal		24,72	0,40
P03_E12_C1_e	Fachada	SO	11,82	0,20
P03_E12_Techo_e	Cubierta	H	22,02	0,18
P03_E13_C1_e	Fachada	NE	11,63	0,20
P03_E13_Suelo1_e	Fachada	NO	4,06	2,83
P03_E13_Techo_e	Cubierta	H	22,77	0,18
P03_E14_C1_e	Fachada	NE	11,72	0,20
P03_E14_Suelo2_e	Fachada	NO	5,20	2,83
P03_E14_Techo_e	Cubierta	H	23,13	0,18
P03_E15_C1_e	Fachada	SO	12,09	0,20
P03_E15_Techo_e	Cubierta	H	22,27	0,18
P03_E16_C1_e	Fachada	NE	11,57	0,20
P03_E16_Suelo2_e	Fachada	SE	8,09	2,83
P03_E16_Techo_e	Cubierta	H	22,72	0,18
P03_E17_C1_e	Fachada	SO	11,81	0,20
P03_E17_Techo_e	Cubierta	H	22,02	0,18
P03_E18_C1_e	Fachada	NE	12,17	0,20
P03_E18_Suelo6_e	Fachada	NO	2,32	2,83
P03_E18_Techo_e	Cubierta	H	23,57	0,18
P03_E19_C1_e	Fachada	SO	11,71	0,20
P03_E19_Techo_e	Cubierta	H	21,87	0,18
P03_E20_C1_e	Fachada	SO	11,83	0,20
P03_E20_Techo_e	Cubierta	H	22,08	0,18
P03_E21_C1_e	Fachada	NE	9,21	0,20
P03_E21_Techo_e	Cubierta	H	25,76	0,18
P03_E22_C1_e	Fachada	SO	20,70	0,20
P03_E22_C2_e	Fachada	SE	36,44	0,20
P03_E22_Techo1_e	Cubierta	H	0,48	0,18
P03_E22_Techo2_e	Cubierta	H	53,89	0,18
P03_E23_C1_e	Fachada	NE	7,65	0,20
P03_E23_Techo_e	Cubierta	H	20,78	0,18
P03_E24_Techo_e	Cubierta	H	7,66	0,18
P03_E25_C1_e	Fachada	SE	8,02	0,20
P03_E25_Techo_e	Cubierta	H	21,52	0,18
P03_E27_C1_e	Fachada	S	23,11	0,20
P03_E27_C2_e	Fachada	SE	14,18	0,20
P03_E27_Techo_e	Cubierta	H	30,91	0,18
P03_E28_C1_e	Fachada	NE	24,68	0,20
P03_E28_C2_e	Fachada	SE	24,42	0,20
P03_E28_Techo_e	Cubierta	H	35,51	0,18
P04_E02_C1_e	Fachada	NO	10,76	0,20
P04_E02_C2_e	Fachada	SO	32,37	0,20
P04_E02_C3_e	Fachada	NE	29,43	0,20
P04_E02_C4_e	Fachada	SE	10,76	0,20

Fracción de superficie acristalada por orientación (%)

N	NE	E	SE	S	SO	O	NO
0	24	0	4	8	21	19	2

Hueco o lucernario	Tipo	Orientación	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar
H01_Door	Hueco	Noreste	22,19	2,00	0,05
H02_Window	Hueco	Noreste	100,69	1,39	0,41
H02_Window	Hueco	Sureste	8,70	1,39	0,41
H02_Window	Hueco	Sur	3,44	1,39	0,41
H02_Window	Hueco	Suroeste	90,34	1,39	0,41
H02_Window	Hueco	Oeste	4,90	1,39	0,41
H02_Window	Hueco	Noroeste	3,91	1,39	0,41

Puente térmico	Tipo	Longitud [m]	Transmitancia [W/m·K]
FRENTE FORJADO	FRENTE FORJADO	216,88	0,32
UNION_CUBIERTA	UNION_CUBIERTA	452,75	0,24
ESQUINA_CONVEXA_FORJADO	ESQUINA_CONVEXA_FORJADO	50,39	0,74
ESQUINA_CONCAVA_CERRAMIENTO	ESQUINA_CONCAVA_CERRAMIENTO	41,21	0,05
ESQUINA_CONVEXA_CERRAMIENTO	ESQUINA_CONVEXA_CERRAMIENTO	82,42	-0,08
PILAR	PILAR	177,91	0,10
UNION_SOLERA_PAREDEXT	UNION_SOLERA_PAREDEXT	29,69	0,13
HUECO_VENTANA	HUECO_VENTANA	476,99	0,40

SISTEMAS

Subsistema	Valor
Generadores de calefacción, potencia nominal total [kW]	239,00
Generadores de refrigeración, potencia nominal total [kW]	213,00
Generadores de ACS, potencia nominal total [kW]	-
Sistemas secundarios, potencia nominal total calor [kW]	-
Sistemas secundarios, potencia nominal total frío [kW]	-
Torres de refrigeración, consumo total de energía [kWh/año]	0,00
Ventilación y bombeo, consumo total de energía [kWh/año]	0,00
Iluminación, potencia instalada [W/m²]	464,50

4. PLAN DE TRABAJO

Dentro de lo estipulado en el artículo 123.1.e del RD/2011 de 14 de Noviembre por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de contratos del Sector Público, se fija un plazo global de ejecución de las obras, en el programa de desarrollo de los trabajos a que se refiere el presente proyecto de **20 meses** de duración.

PROGRAMA DE TRABAJO

OBRAS DE CONSTRUCCION DEL CENTRO DE SALUD PAU4 - MOSTOLES

			PLAZO TOTAL DE EJECUCIÓN: 20 MESES																								
	CAPÍTULOS	CANTIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	75.058,19																									
2	RED DE SANEAMIENTO	36.681,33																									
3	CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA	555.168,38																									
4	CERRAMIENTOS Y DIVISIONES	512.557,23																									
5	CUBIERTAS Y AISLAMIENTO	175.787,98																									
6	REVESTIMIENTOS Y PAVIMENTOS	481.577,28																									
7	CARPINTERIA EXTERIOR Y CERRAJERIA	301.984,21																									
8	CARPINTERIA DE MADERA	77.068,87																									
9	PINTURAS	63.404,49																									
10	VARIOS	168.891,88																									
11	FONTANERIA Y APARATOS SANITARIOS	78.862,54																									
12	PRODUCCIÓN A.C.S.	30.586,39																									
13	INSTALACIÓN ELECTRICA	463.468,09																									
14	CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN	411.168,16																									
15	PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	72.973,53																									
16	INSTALACIONES ESPECIALES	60.254,65																									
17	INSTALACIÓN DE ASCENSORES	74.183,51																									
18	URBANIZACIÓN	12.572,39																									
19	SEGURIDAD Y SALUD	74.733,69																									
20	GESTIÓN DE RESIDUOS	58.069,72																									
21	CONTROL DE CALIDAD	37.544,66																									
EJECUCION MATERIAL PARCIALES		3.822.597,17	33.536,80	112.846,57	112.847,24	95.163,44	95.163,44	130.321,03	122.984,77	87.827,17	141.937,02	149.273,29	281.612,69	294.559,03	370.055,09	352.046,15	384.302,54	330.347,30	194.654,09	250.951,38	206.786,68	75.381,44					
EJECUCION MATERIAL ACUMULADO			33.536,80	146.383,37	259.230,60	354.394,04	449.557,48	579.878,51	702.863,28	790.690,45	932.627,48	1.081.900,77	1.363.513,46	1.658.072,50	2.028.127,58	2.380.173,74	2.764.476,28	3.094.823,58	3.289.477,66	3.540.429,04	3.747.215,72	3.822.597,17					

PRESUPUESTO LICITACIÓN PARCIALES	5.504.157,66	48.289,64	162.487,77	162.488,73	137.025,83	137.025,83	187.649,26	177.085,77	126.462,35	204.375,12	214.938,61	405.494,12	424.135,55	532.842,32	506.911,25	553.357,23	475.667,07	280.282,42	361.344,89	297.752,15	108.541,74
PRESUPUESTO LICITACIÓN ACUMULADO		48.289,64	210.777,41	373.266,15	510.291,98	647.317,82	834.967,07	1.012.052,84	1.138.515,19	1.342.890,31	1.557.828,92	1.963.323,04	2.387.458,59	2.920.300,91	3.427.212,16	3.980.569,39	4.456.236,47	4.736.518,89	5.097.863,78	5.395.615,92	5.504.157,66

Madrid, noviembre de 2022

ARQUITECTOS:

J. Carlos Sánchez Fernández Carlos Baena Fernández
ARMILAS ESTUDIO DE ARQUITECTURA, S.L.

5. ESTUDIO GEOTÉCNICO

Estudio Geotécnico

ESTUDIO GEOTÉCNICO
CENTRO DE SALUD EN EL P.A.U 4 FR-224

MOSTOLES - MADRID

INFORME: 1

FECHA: 26 DE MARZO DE 2018

PETICIONARIO: SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD (SERMAS)



consultoría
geología
geotecnia

Fuertes Acevedo 103 4º
33006 Oviedo Asturias
T: 985 258 338
F: 951 242 922
E: cgg.sl@cggsl.com

REFERENCIA: 28-171117-ED
REVISIÓN: 1.0
AUTOR: M.C.G.
REV. Y APRB.: L.J.P.F.

LABORATORIO Y OFICINAS PRINCIPALES: 33429 VIELLA-SIERO. CTRA. DE LA ESTACIÓN, POL. NAÓN, NAVE 1. T/ F: 985258338

MADRID: PUERTA DE LAS NACIONES RIBERA DEL LOIRA 46 CAMPO DE LAS NACIONES 28002 MADRID T:34 911 873 249

LA CORUÑA: AVDA FINISTERRRE 327, 2º 15008 LA CORUÑA T:34 881 245 024



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	8
1.1. PETICIONARIO	8
1.2. LOCALIZACIÓN Y DEFINICIÓN DEL PROYECTO	9
1.3. ANTECEDENTES GEOLÓGICOS	16
2. RECONOCIMIENTOS REALIZADOS	19
2.1. ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA	21
2.2. SONDEOS A ROTACIÓN	21
2.3. ENSAYOS DE LABORATORIO	23
3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES DETECTADOS	25
3.1. NIVELES GEOTÉCNICOS DIFERENCIADOS EN EL SUBSUELO DE LA PARCELA OBJETO DE ESTUDIO	25
3.1.1. Nivel Geotécnico 1 “Cobertera vegetal, rellenos superficiales y suelos eluviales flojos”	25
3.1.2. Nivel Geotécnico 2 “Suelos eluviales de moderada compacidad”	28
3.1.3. Nivel Geotécnico 3 “Suelos eluviales de elevada compacidad y Substrato Terciario”	31
3.2. HIDROGEOLOGÍA	33
3.3. RESUMEN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	34
4. RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS.	38
4.1. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	38
4.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES QUE CONSTITUYEN EL SUBSUELO	38
4.3. TIPO DE CIMENTACIÓN	39
4.3.1. Cimentaciones apoyadas sobre el Nivel Geotécnico 1.	39
4.3.2. Cimentaciones apoyadas sobre el Nivel Geotécnico 2.	39
4.3.3. Análisis de Cimentación superficial o semi-profunda apoyada sobre el Nivel Geotécnico 3.	41
4.4. CONSIDERACIONES ACERCA DE LOS ASIENTOS OBTENIDOS	42
4.5. CONDICIONES DE ESTABILIDAD DE LAS EXCAVACIONES	43
4.6. EXCAVABILIDAD DE LOS MATERIALES DETECTADOS	44
4.7. APROVECHAMIENTO DE MATERIALES DE LA OBRA	45
4.8. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SOLERAS	46
4.9. FORMACIÓN DE EXPLANADAS DE FIRME	46
4.10. AGRESIVIDAD DE LOS SUELOS Y AGUA AL CEMENTO DEL HORMIGÓN	48
4.11. ACCIONES SÍSMICAS	49
4.12. EXPANSIVIDAD DE LOS SUELOS QUE CONSTITUYEN EL SUBSUELO	50
4.13. MÉTODOS DE CÁLCULO EMPLEADOS	52
Apéndice I: Planta de situación	53
Apéndice II: Plano Topográfico.	54
Apéndice III: Reconocimientos realizados	55
Apéndice IV: Secciones Geotécnicas	62
Apéndice V: Ensayos laboratorio	63

Apéndice VI:	Cálculos	64
Apéndice VII:	Reportaje Fotográfico	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Tipos de estructuras considerados por el CTE.....	15
Tabla 2.	Tipologías de cimientos que considera el CTE	16
Tabla 3.	Distancias minimizas entre reconocimientos y profundidades orientativas que han de alcanzarse según CTE.....	19
Tabla 4.	Número mínimo de sondeos y % de sustitución por ensayos de penetración dinámica	19
Tabla 5.	Profundidades alcanzadas en los ensayos de penetración dinámica realizados.....	21
Tabla 6.	Profundidad alcanzada en los sondeos a rotación.....	21
Tabla 7.	Resultados obtenidos en los ensayos SPT realizados	22
Tabla 8.	Relación de muestras tomadas a lo largo del sondeo.	22
Tabla 9.	Relación de ensayos efectuados sobre las distintas muestras	23
Tabla 10.	Resultados de los ensayos de laboratorio sobre muestras del N.G. 1.....	26
Tabla 11.	Parámetros geotécnicos atribuidos a la Unidad geotécnica 1.....	27
Tabla 12.	Resultados ensayos de laboratorio sobre muestras NG-2.....	28
Tabla 13.	Parámetros geotécnicos atribuidos a la unidad geotécnica 2.....	29
Tabla 14.	Resultados ensayos de laboratorio sobre muestras NG-3.....	31
Tabla 15.	Parámetros geotécnicos atribuidos a las unidades anteriormente descritas.	32
Tabla 16.	Valores de permeabilidad atribuidos a los diferentes niveles geotécnicos diferenciados en función de su granulometría.....	34
Tabla 17.	Espesores atribuidos a cada nivel geotécnico en los reconocimientos realizados	34
Tabla 18.	Propiedades de los diferentes Nivel Geotécnicos detectados.....	34
Tabla 19.	Resultados obtenidos en las hipótesis de cálculo consideradas para el análisis de cimentación semi-profunda apoyada sobre el Nivel Geotécnico 2.....	40
Tabla 20.	Resultados obtenidos en las hipótesis de cálculo consideradas para el análisis de cimentación semi-profunda apoyada sobre el Nivel Geotécnico 3.....	41
Tabla 21.	Criterios de admisibilidad de asientos de acuerdo con la Norma Básica de la Edificación.	42
Tabla 22.	Criterios de admisibilidad de asientos según Terzaghi y Peck	42
Tabla 23.	Criterios de admisibilidad de las distorsiones angulares generadas en cimentaciones.....	43

Tabla 24. Criterios de admisibilidad de las distorsiones angulares generadas en cimentaciones según el CTE.....	43
Tabla 25. Criterios de admisibilidad de las distorsiones angulares generadas en cimentaciones según el CTE.....	44
Tabla 26. Propiedades de los diferentes Nivel Geotécnicos detectados.....	44
Tabla 27. Condiciones de excavabilidad y perforabilidad de los materiales detectados.....	44
Tabla 28. Resultados ensayos de laboratorio sobre muestras de la zona objeto de estudio.....	45
Tabla 29. Máxima relación agua/cemento y mínimo contenido en cemento.	48
Tabla 30. Resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad.	48
Tabla 31. Recubrimientos mínimos en función de la clase de exposición.....	48
Tabla 32. Caracterización del terreno en términos de sismicidad.	49
Tabla 33. Relación entre el módulo de deformación y la resistencia en punta según Schmertman (1972).....	59
Tabla 34. Relación entre el módulo de deformación y la resistencia en punta Según Saglegart (1979).	59

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1: Situación de la zona objeto de estudio (I)	10
Figura 2: Situación de la zona objeto de estudio (II)	11
Figura 3: Situación de la zona objeto de estudio.	12
Figura 4: Topografía de la zona objeto de estudio.	13
Figura 5: Emplazamiento de la futura estructura en la parcela objeto de estudio.	14
Figura 6: Sección representativa de la futura estructura.....	15
Figura 7: Geología de la zona objeto de estudio	17
Figura 8: Leyenda geológica	17
Figura 9: Situación de los reconocimientos realizados.	20
Figura 10: Tubo empleado en los ensayos SPT	22
Figura 11: Situación de las secciones geotécnicas realizadas	35
Figura 12: Sección geotécnica 1	36
Figura 13: Sección geotécnica 2	36
Figura 14: Leyenda Secciones Geotécnicas.....	36
Figura 15: Formación de Explanadas de firmes.	47
Figura 16: Mapa de sismicidad del Territorio Nacional	49
Figura 17: Croquis de la puntaza utilizada en los ensayos de penetración DPSH.....	57
Figura 18: Relación entre Resistencia en punta y Número de Golpes (q_c/N)	57
Figura 19: Ángulo de rozamiento interno estimado a partir de valor N_{30} o de la resistencia en punta q_c	58
Figura 20: Variación del parámetro I_{zp} con la profundidad	66

1. INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Con motivo de la elaboración del Proyecto de Construcción de un Centro de Salud en la Localidad de Móstoles, perteneciente al Término Municipal del mismo nombre, en la Provincia de Madrid, el **Servicio Madrileño de Salud (SERMAS)**, ha encargado a nuestra firma, **CONSULTORÍA DE GEOLOGÍA Y GEOTECNIA S.L.**, la realización del presente Informe, con el objeto de caracterizar los terrenos afectados por dicha actuación, fijar los criterios a seguir en cuanto a sus condiciones de cimentación, estabilidad de contenciones, y demás recomendaciones de índole geotécnica necesarias para el correcto diseño de la citada construcción, y en consecuencia dotar a la misma de una cimentación adecuada.

La presente Revisión del Informe (Rev1.0), se realiza a petición de la Dirección del estudio por parte de la Servicio Madrileño de Salud (SERMAS), y tiene como objeto incorporar en el Documento los datos relativos a la tipología de la estructura inicialmente Proyectada, así como dar respuesta a una serie de comentarios suscitados a raíz de la lectura del citado Informe preliminar entregado.

Para la elaboración del presente Informe se ha utilizado la siguiente información.

- Plano de situación de la parcela objeto de estudio.
- Referencia Catastral de la parcela.
- Planos de emplazamiento, plantas y secciones de la futura estructura (fase de Anteproyecto).

Así mismo, para la asignación de cotas se ha utilizado el levantamiento topográfico realizado durante la realización de la campaña de trabajos de campo, durante el mes de Diciembre de 2017.

1.1. Peticionario

El presente Informe se realiza por encargo de la Gerencia Asistencial de Atención Primaria del Servicio Madrileño de Salud.

Razón Social	GERENCIA ASISTENCIAL DE ATENCIÓN PRIMARIA DEL SERVICIO MADRILEÑO DE SALUD
CIF	CIF: Q-2801817-D
Dirección	C/Martín De Porres, Nº6, C.O:28035 (Madrid)
Telf:	+34 913 700 415
Fax:	-----
E-mail	-----

1.2. Localización y Definición del Proyecto

Situación de la Obra

Para la elaboración de este documento, se ha partido del Plano topográfico del estado actual (fecha del levantamiento 15/12/2017), realizado durante la correspondiente campaña de trabajos de campo en la parcela cuya situación fue facilitada por el Peticionario de este Informe.

La zona objeto de actuación se encuentra en la Provincia de Madrid, concretamente en el Término Municipal de Móstoles.

Concretamente la citada parcela se sitúa en el margen Sur de la citada Localidad de Móstoles, concretamente en la intersección entre la Avenida de la Vía Láctea y la Calle Géminis, encontrándose delimitada, hacia el extremo Norte, por la citada Avenida de la Vía Láctea, hacia el Oeste por la Calle Géminis, y hacia el Este y Sur por sendos paseos peatonales.

En este sentido, en las siguientes figuras, se puede observar la situación de la parcela objeto de estudio.

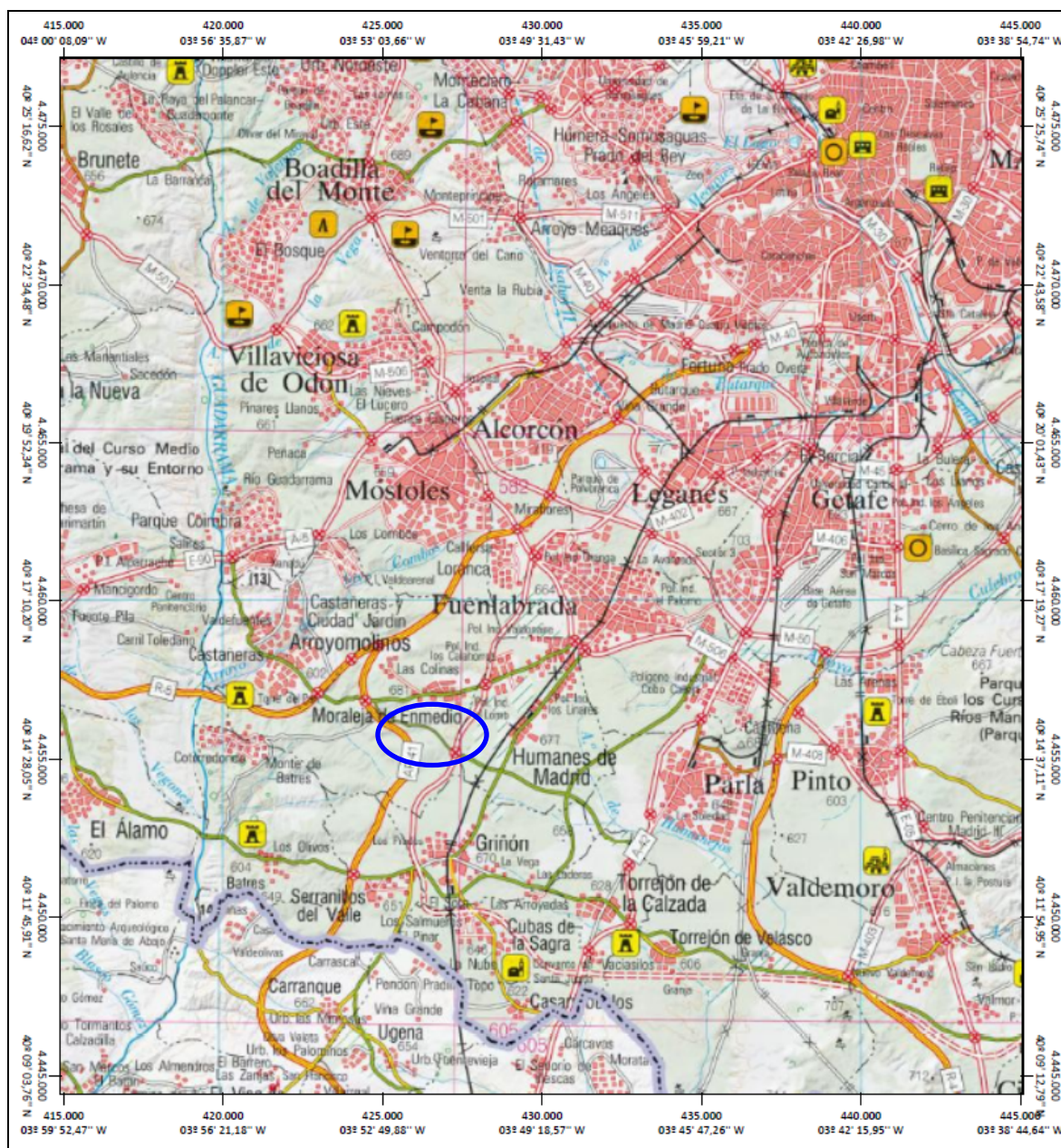


Figura 1: Situación de la zona objeto de estudio (I)

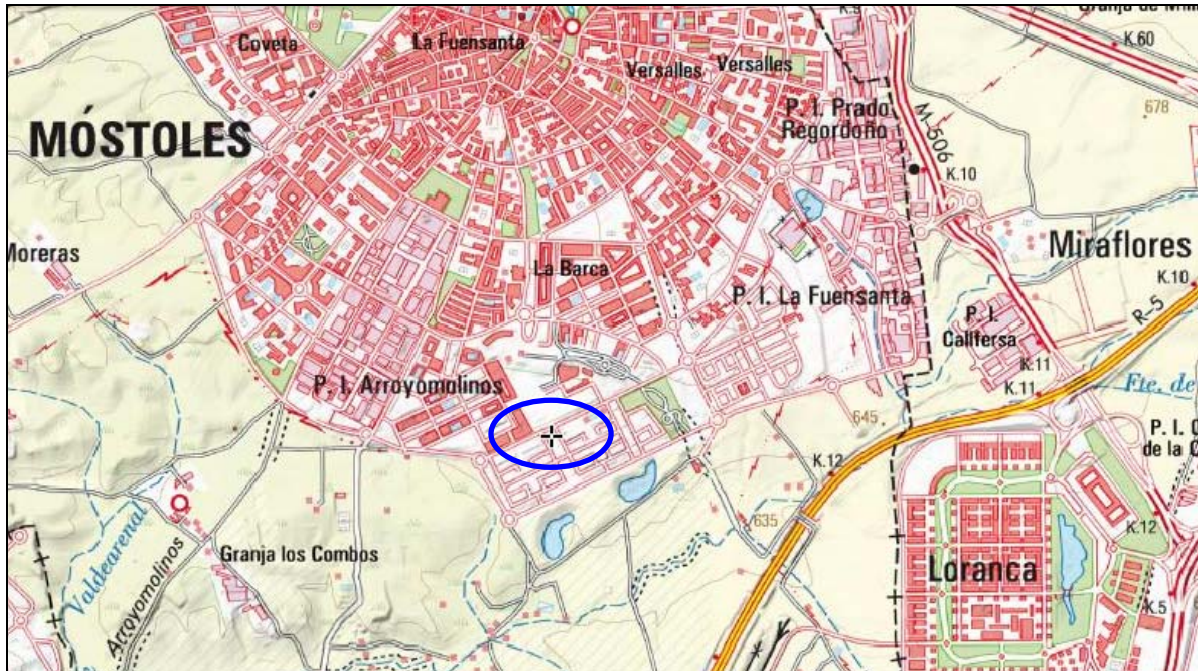


Figura 2: Situación de la zona objeto de estudio (II)

Estado de la parcela

Por otra parte, la parcela objeto de estudio (1125,0m² de superficie total), presenta una ligera pendiente hacia el Sur, inferior a 5° en cualquier caso. Así mismo, en superficie, se observan unos pequeños montículos relacionados como con la presencia de acopios de rellenos.

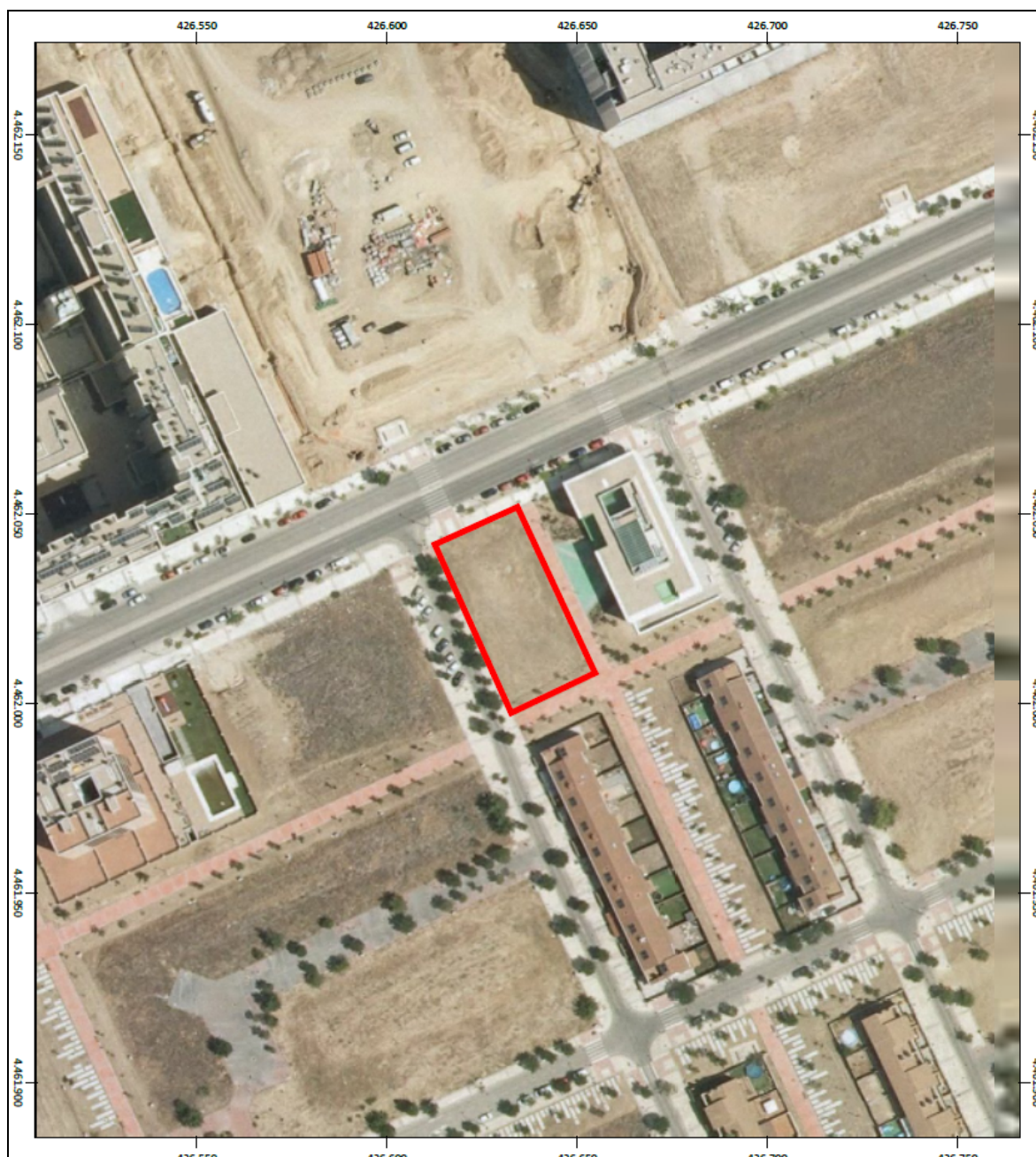


Figura 3: Situación de la zona objeto de estudio.

Por otra parte, dado que se ha realizado un levantamiento topográfico de la parcela objeto de estudio, todas las cotas reflejadas en el presente Informe se encuentran en relación con este sistema de referencia.

A continuación, se muestra un extracto del plano topográfico de la parcela objeto de estudio.

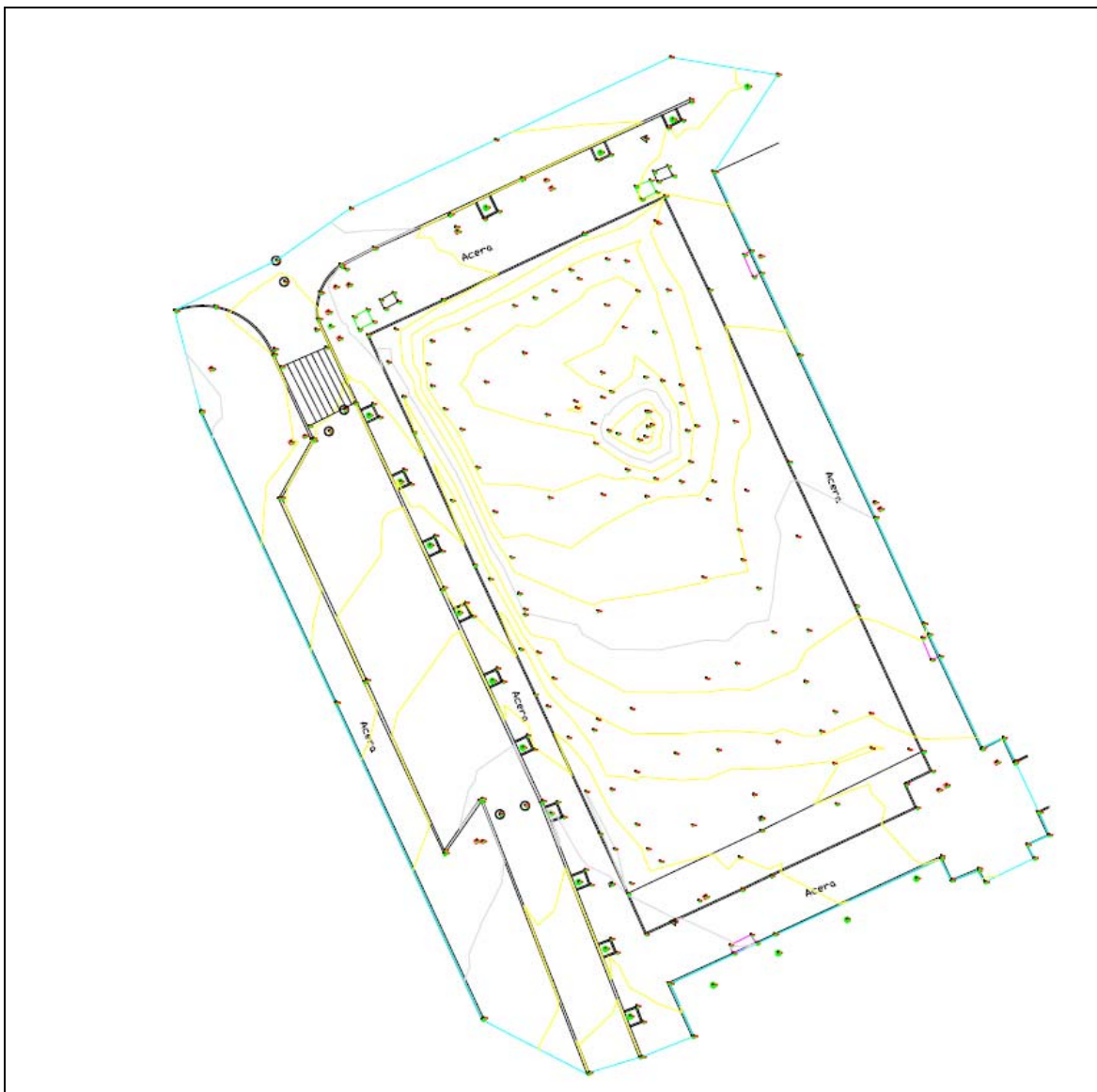


Figura 4: Topografía de la zona objeto de estudio.

De este modo la **cota mínima de la parcela correspondería a la Cota +644.92m** (zona extremo Sur de la parcela) y la **cota máxima** correspondería con la **Cota +647.56 m** (zona central-Norte), habiendo una diferencia de cotas máxima, por tanto, de 2,64m aproximadamente.

De acuerdo con las apreciaciones visuales realizadas in situ y a la vista de la topografía que presenta la parcela, se aprecia que el relieve que esta presenta ha sido trastocado con las obras de urbanización de la zona, apreciándose rellenos que ocupan la práctica totalidad de la parcela.

El Proyecto que nos ocupa consiste en la construcción de un Centro de Salud, el cual presentaría un nivel de sótano (vaciado para alojar la futura cimentación de 3,8m), planta baja, y una planta superior, por lo que las cargas derivadas de la misma se prevén resulten de cierta entidad.

De acuerdo con este hecho se ha establecido, como cota de cara superior de cimentación de la futura estructura, la **Cota +641,2m**, de acuerdo con el sistema de referencia (topografía), referido en el presente Informe, y con la sección facilitada.

A continuación, se muestra un plano de emplazamiento y una sección representativa de la futura estructura.

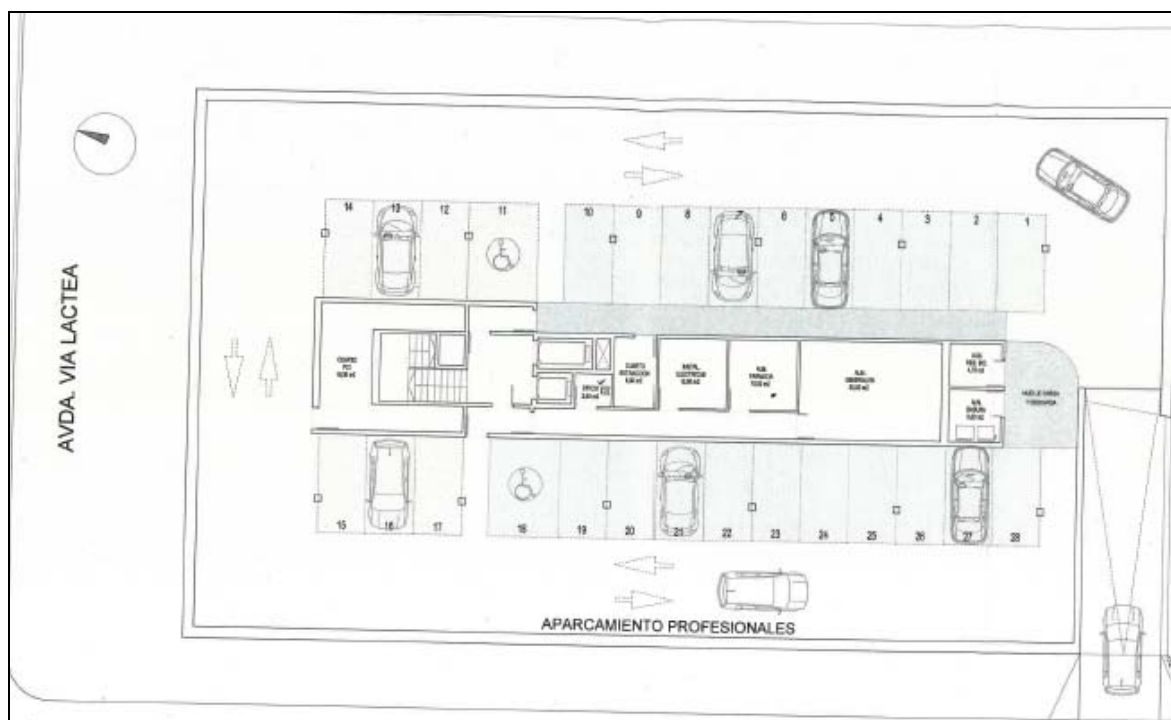


Figura 5: Emplazamiento de la futura estructura en la parcela objeto de estudio.

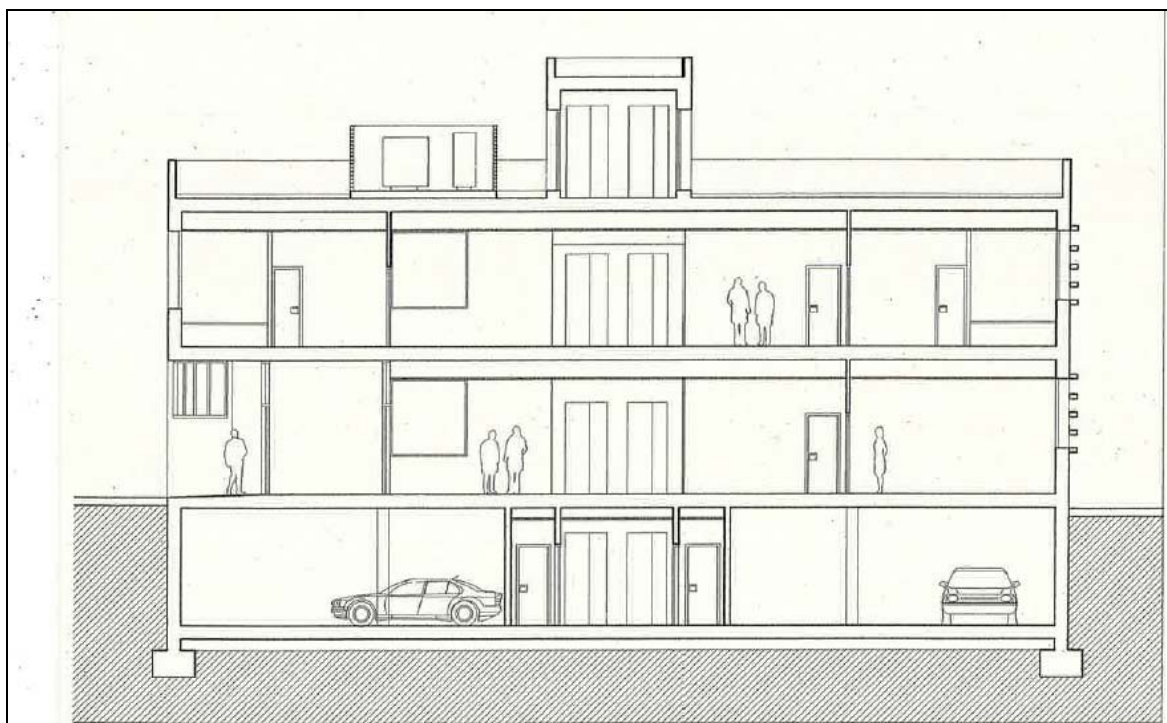


Figura 6: Sección representativa de la futura estructura.

De acuerdo con esta tipología y atendiendo a los criterios que dicta el CTE:

Tipo	Descripción
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m ²
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 y 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas.

Tabla 1. Tipos de estructuras considerados por el CTE

De acuerdo con lo reflejado en la tabla anterior, considerando una edificación de **tres plantas**, superando en conjunto los 300m² construidos (sobre una parcela de aproximadamente 1125,0m² de superficie), el Proyecto que nos ocupa se ha de clasificar como **estructura de tipo C-1**, según el Código Técnico de la Edificación.

1.3. Antecedentes geológicos

Geológicamente, los antecedentes consultados sitúan la parcela objeto de estudio sobre un Substrato Terciario Superior constituido por arcosas y lutitas de colores ocres, de acuerdo con la nomenclatura empleada en el Mapa Geológico 1/50.000 del IGME, Hoja N.º 581 (Móstoles).

Sobre este “substrato” se desarrollan suelos de naturaleza predominantemente areno – arcillosa o arcillo-arenosa, en función de la granulometría predominante, procedentes del esponjamiento y descomposición del mismo, que, generalmente, ofrecen una baja o nula plasticidad.

El grado de consolidación de este tipo de suelos aumenta progresivamente con la profundidad, lo que produce un aumento en la compacidad de los mismos.

Se trata de terrenos carentes, en principio, de sustancias agresivas para el hormigón y de una granulometría relativamente gruesa.

Por otra parte, en zonas cercanas a la parcela que nos ocupa se ha evidenciado la presencia de terrenos de Edad Cuaternario y carácter aluvial relacionados con la presencia de pequeños cauces (cárcavas y arroyos), los cuales se encontrarían conformados, por lo general, por arenas con cantos.

Finalmente, superficialmente, se detecta un horizonte constituido por la cobertura vegetal y unos rellenos superficiales de espesores muy reducidos en cualquier caso, no superiores a 1,0m en cualquier caso.

El CTE, se contempla las siguientes tipologías de terrenos:

Grupo	Descripción
T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.
T-2	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3,0 m.
T-3	Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. De forma especial se considerarán en este grupo los siguientes terrenos:
	a) Suelos expansivos
	b) Suelos colapsables
	c) Suelos blandos o sueltos
	d) Terrenos kársticos en yesos o calizas
	e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado
	f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3 m
	g) Terrenos en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos
	h) Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades
	i) Terrenos con desnivel superior a 15º
	j) Suelos residuales
	k) Terrenos de marismas

Tabla 2. Tipologías de cimientos que considera el CTE

De este modo, se prevé que el tipo de terreno existente en la zona de ubicación de la edificación sea T-1, según clasificación del Código Técnico de la Edificación.

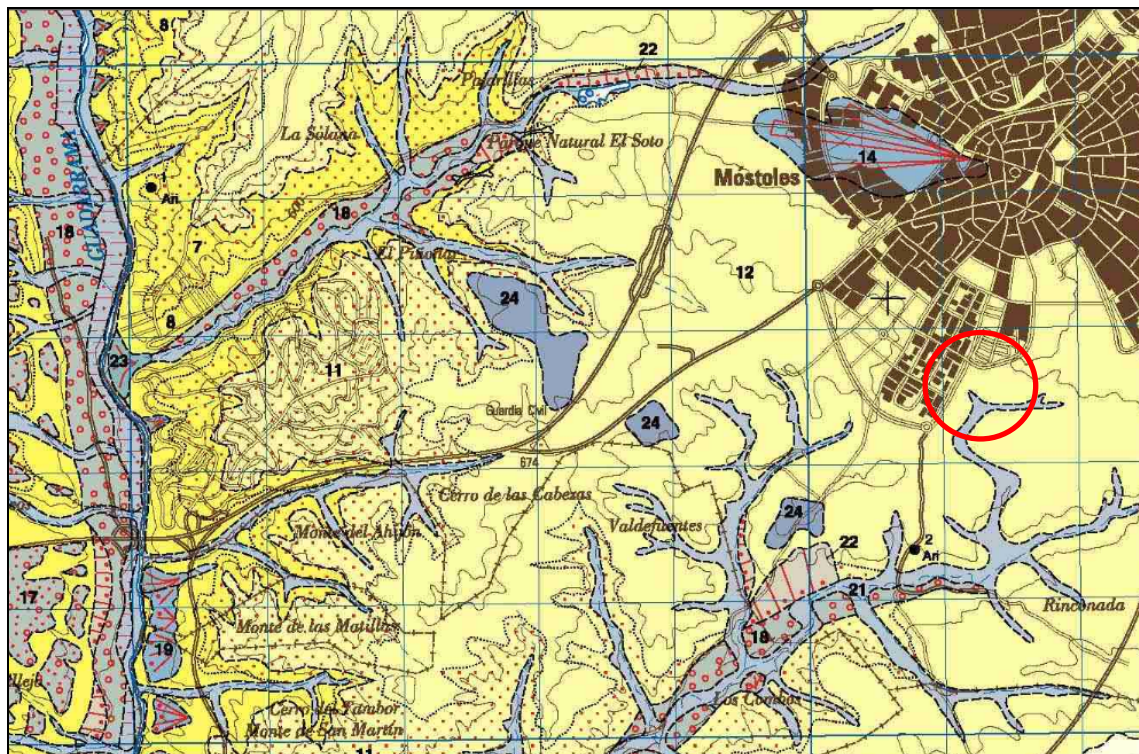


Figura 7: Geología de la zona objeto de estudio

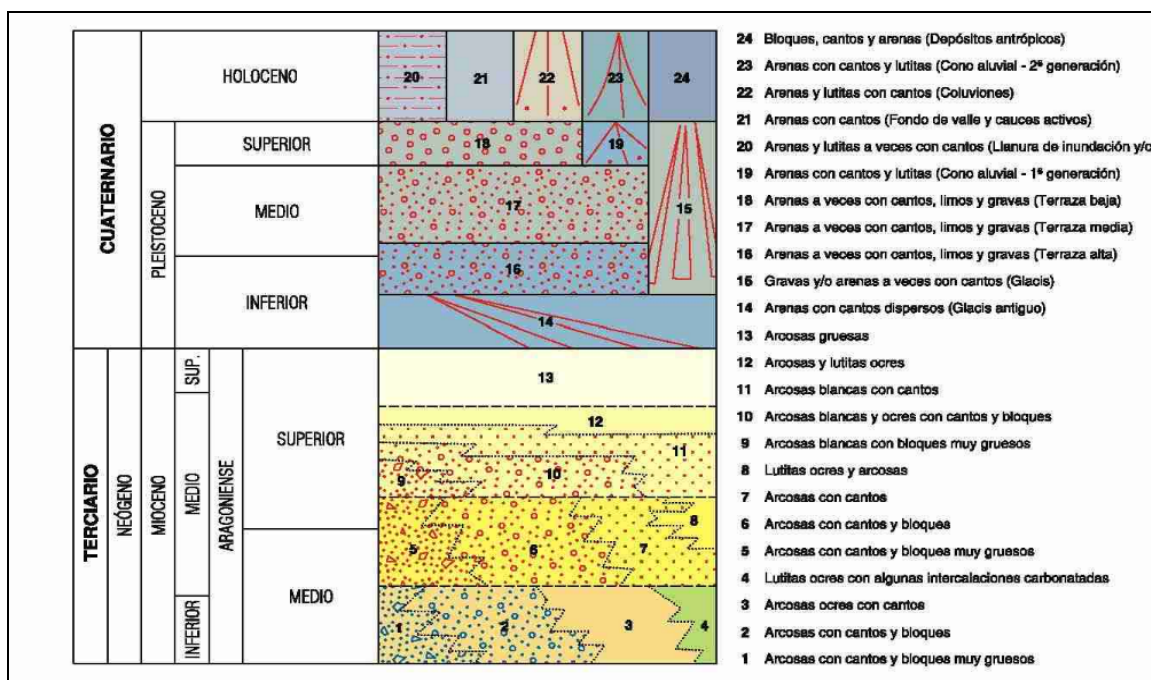


Figura 8: Leyenda geológica

2. RECONOCIMIENTOS REALIZADOS

2. RECONOCIMIENTOS REALIZADOS

En base a las inspecciones inicialmente realizadas en la zona donde se proyecta la actuación descrita con anterioridad, y atendiendo a los antecedentes geológico-geotécnicos de la misma consultados, se ha efectuado una campaña de reconocimientos de campo que ha consistido en la ejecución de **tres (3) ensayos de penetración dinámica tipo DPSH, y un (1) sondeo a rotación.**

De acuerdo con las características del Proyecto y a la vista de las características de los terrenos objeto de estudio, el CTE contempla una distribución de ensayos y reconocimientos, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

Grupo de terreno	T1		T2	
Tipo de construcción	dmáx (m)	P (m)	dmáx (m)	P (m)
C-0, C-1	35	6	30	18
C-2	30	12	25	25
C-3	25	14	20	30
C-4	20	16	17	35

Tabla 3. Distancias mínimas entre reconocimientos y profundidades orientativas que han de alcanzarse según CTE

En el caso que nos ocupa, considerando una estructura tipo C-1 y un terreno T-1, la distancia máxima entre reconocimientos debería ser de 35m como máximo.

De acuerdo con la disposición de reconocimientos acometida se obtiene una malla de ensayos con una distancia entre ensayos mínima de 13,7m y máxima de 30,8m aproximadamente, la cual se adapta a los criterios exigidos por el CTE y cubre sobradamente las necesidades que plantea el proyecto en esta fase de estudio.

Además, la profundidad de auscultación orientativa debería alcanzar igualmente los 6,0m, cumpliéndose, de igual modo, que la profundidad que han de alcanzar los ensayos estaría limitada por una profundidad mínima (bajo el plano de cimentación considerado) $P_m > 2 + 0.3 \cdot H$, donde H es el número de alturas que se prevén para el edificio en cuestión.

Estas dos premisas se cumplen perfectamente de acuerdo con las características de los terrenos detectados en el emplazamiento estudiado y la profundidad del sondeo ejecutado (12,0m).

Por otra parte, el CTE contempla el número mínimo de sondeos a realizar y el porcentaje de sustitución de los mismos por ensayos de penetración dinámica.

Tipo de construcción	Número mínimo de sondeos		% de sustitución	
	T-1	T-2	T-1	T-2
C-0	-	1	-	66
C-1	1	2	70	50
C-2	2	3	70	50
C-3	3	3	50	40
C-4	3	3	40	30

Tabla 4. Número mínimo de sondeos y % de sustitución por ensayos de penetración dinámica

En este caso, el número de sondeos ejecutado (una unidad), se adapta perfectamente a los criterios recogidos en el CTE para este tipo de estructura (C-1) y este tipo de terreno (T1).

En cualquier caso, se considera que los resultados ofrecidos por los trabajos de campo realizados, han permitido el reconocimiento de los terrenos existentes en toda la superficie ocupada hasta una profundidad suficiente para determinar los objetivos que se pretenden en el presente Informe.

A continuación, se muestra un plano donde se recoge la situación de los mismos dentro del área objeto de actuación.

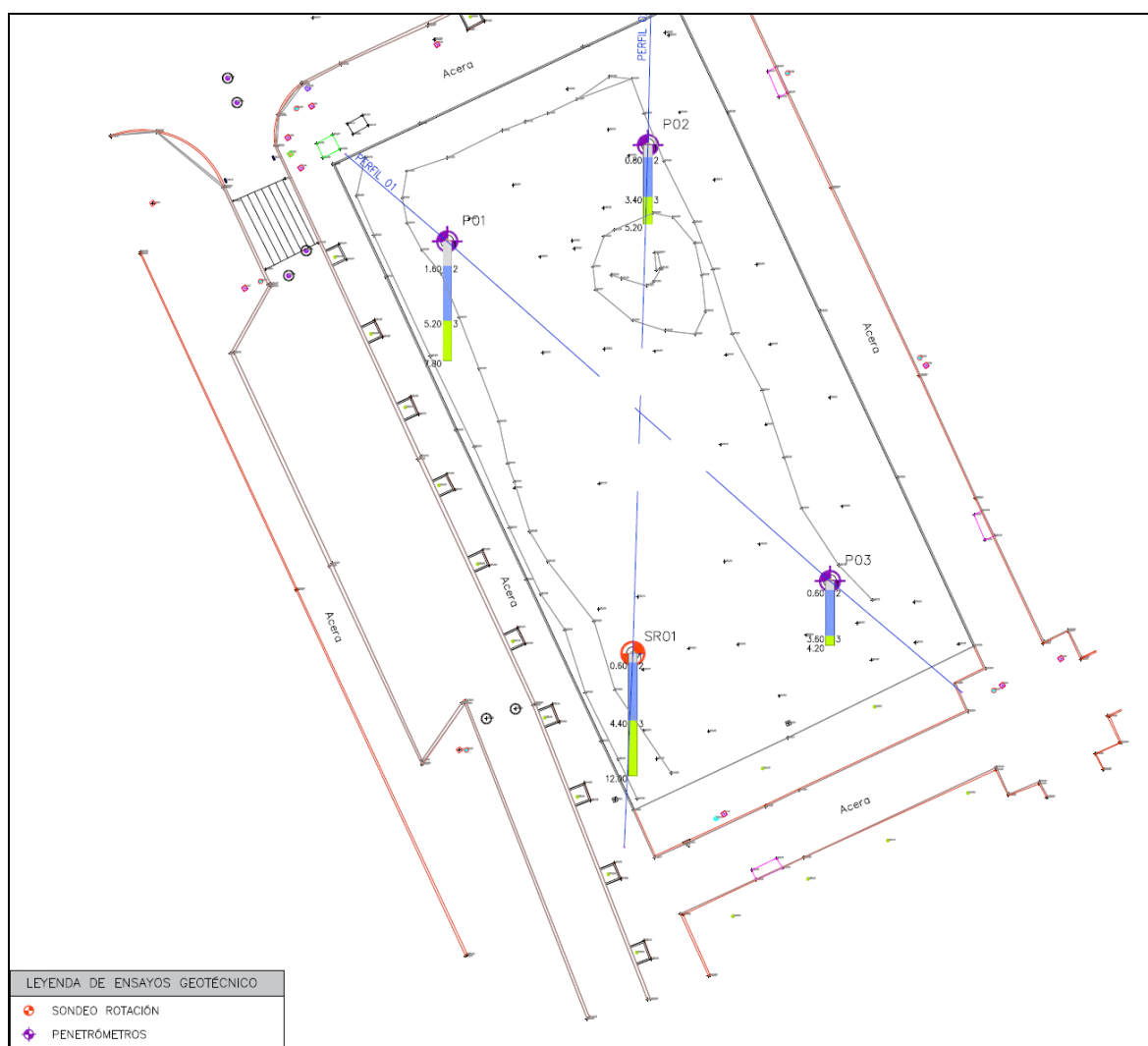


Figura 9: Situación de los reconocimientos realizados.

2.1. Ensayos de penetración dinámica

Tal como se ha comentado anteriormente, se han realizado un total de **tres (3) ensayos de penetración dinámica tipo DPSH**, hasta alcanzar la cota de “rechazo”.

Al igual que los reconocimientos anteriores, los reconocimientos realizados, son reconocimientos de superficie, estos están encaminados a la obtención de un registro continuo de la resistencia a la penetración que ofrecen los distintos suelos que constituyen el subsuelo, la cual se traduce a posteriori en unas propiedades mecánicas que han de ser tenidas en cuenta en el cálculo de las cimentaciones, de las pendientes de los taludes, etc...

Se trata por lo tanto de una herramienta que complementaría los reconocimientos descritos anteriormente (calicatas mecánicas, y ensayos de laboratorio).

Si bien éstos últimos permiten la observación directa de los materiales que constituyen el subsuelo, los ensayos de penetración dinámica, ofrecen a través de una medida indirecta de la resistencia a la penetración, el conocimiento del grado de compacidad y resistencia que ofrecen estos suelos in situ, tal cual se encuentran yaciendo en el emplazamiento en el que se realiza el ensayo.

En la siguiente tabla se resumen las profundidades alcanzadas en cada uno de ellos.

Ensayo	Cota inicio (m)	Cota fin (m)	Prof. fin (m)
P-1	646.78	638.98	7.80
P-2	646.75	641.55	5.20
P-3	645.75	641.75	4.00

Tabla 5. Profundidades alcanzadas en los ensayos de penetración dinámica realizados.

Dichos ensayos permitieron estimar la compacidad de los terrenos auscultados en función de su resistencia a la penetración hasta alcanzar la cota de rechazo, pudiendo detectarse también la posición de un hipotético nivel freático.

2.2. Sondeos a Rotación.

Complementando la información suministrada por los antecedentes consultados y por las inspecciones y ensayos de penetración realizados en superficie, se ha efectuado **un (1) sondeo a rotación**.

De este modo, a la vez que se reconocen visualmente los terrenos sobre los que se van a ejecutar las obras, se obtiene un registro puntual de su resistencia a lo largo de la profundidad auscultada.

En la siguiente tabla se resume la cota de inicio y de final de estos reconocimientos.

Ensayo	Cota inicio (m)	Cota fin (m)	Prof. Fin (m)	Cota N.F (m)	Prof. N.F (m)
S-1	645,50	633,50	12.00	---	---

Tabla 6. Profundidad alcanzada en los sondeos a rotación.

Para valorar la resistencia de los terrenos atravesados a medida que se realiza la perforación, se efectúan ensayos de penetración estándar SPT, los cuales se llevan a cabo, según la norma UNE 103 800, haciendo penetrar en el suelo un tubo de 0.6m, mediante el golpeo de una maza de 63.5Kg cayendo desde una altura de 0.76m. El valor del ensayo se obtiene a partir de los golpes efectuados para hincar cuatro tramos de 0.15m. Para reducir posibles alteraciones del terreno durante la maniobra, únicamente se considera la suma de los dos tramos centrales (N_{SPT}). Si este valor es superior a 50 se considera que se ha alcanzado el rechazo.

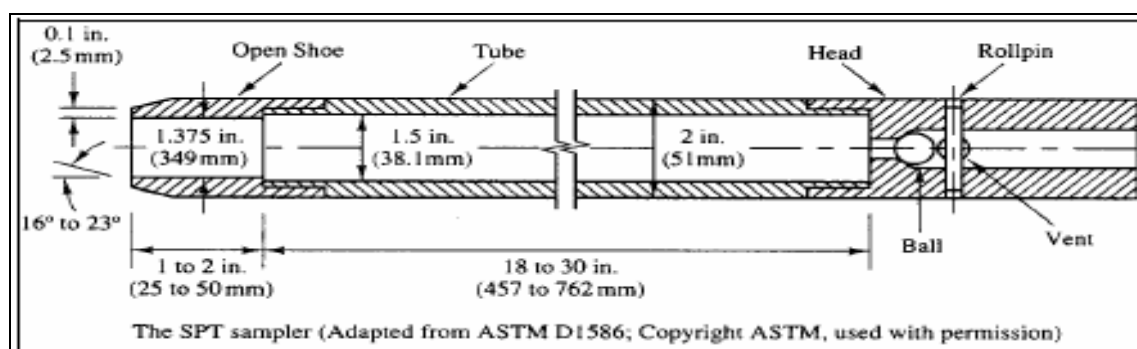


Figura 10: Tubo empleado en los ensayos SPT

A continuación, se resumen los resultados obtenidos en los ensayos SPT efectuados a lo largo del sondeo.

Sondeo	Ensayo SPT	Profundidad (m)	SPT	N30
S-1	Spt-1	2,00-2,60	13-13-14-15	27
	Spt-2	4,00-4,60	12-13-32-41	45
	Spt-3	6,00-6,20	42-50R	50R
	Spt-4	8,00-8,45	15-37-50R	50R
	Spt-5	10,00-10,05	50R	50R
	Spt-6	12,00-12,05	50R	50R

Tabla 7. Resultados obtenidos en los ensayos SPT realizados

De los materiales extraídos durante la realización de los reconocimientos de campo, se han seleccionado **tres (3) muestras correspondientes a suelos**, sobre las que se han efectuado ensayos de identificación, clasificación, resistencia y agresividad.

La selección se ha efectuado de modo que la totalidad de los terrenos detectados queden perfectamente ensayados y caracterizados.

Sondeo	Profundidad (m)	Tipo de muestra	Nivel Geotécnico
S-1	0,30-0,60	Suelo	1
S-1	3,60-4,00	Suelo	2
S-1	6,30-6,60	Suelo	3

Tabla 8. Relación de muestras tomadas a lo largo del sondeo.

2.3. Ensayos de laboratorio

Tal y como se ha comentado anteriormente, durante la realización de los distintos reconocimientos geotécnicos, se han seleccionado, un total de **tres (3) muestras de los suelos** detectados en el subsuelo de la parcela, sobre las cuales se han efectuado los siguientes ensayos.

Sondeo	Profundidad (m)	Tipo de muestra	Humedad Natural	Gran.	Limites	Densidad aparente	Presión hinchamiento	Corte directo	Compresión Simple	Agresiv. EHE	Próctor	CBR
S-1	0,30-0,60	Suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	---	---
S-1	3,60-4,00	Suelo	X	X	X	X	---	X	---	X	X	X
S-1	6,30-6,60	Suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	---	---

Tabla 9. Relación de ensayos efectuados sobre las distintas muestras

Los resultados obtenidos en estos ensayos se recogen en posteriores capítulos.

3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES DETECTADOS

3. CARACTERIZACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS MATERIALES DETECTADOS

Considerando las apreciaciones visuales realizadas en la zona de estudio y la información aportada por los distintos reconocimientos y ensayos de laboratorio realizados, se han diferenciado tres (3) Niveles Geotécnicos dentro del subsuelo de la parcela.

3.1. Niveles Geotécnicos diferenciados en el subsuelo de la parcela objeto de estudio.

De acuerdo con los reconocimientos realizados, y teniendo en cuenta todos los antecedentes bibliográficos de la Parcela, se han diferenciado los siguientes Niveles Geotécnicos.

3.1.1. Nivel Geotécnico 1 “Cobertera vegetal, rellenos superficiales y suelos eluviales flojos”

Dentro de este nivel se incluye, tanto la cobertera vegetal como los rellenos diferenciados en la parcela.

En primer lugar, la **Cobertera Vegetal**, en las zonas donde ésta se presenta, está formada por limos arcillosos, con gravillas dispersas en su seno, presentando un color oscuro, fruto de su contenido en materia orgánica.

En base a la información aportada por los distintos reconocimientos realizados, el espesor de la misma oscila entre los 0,10m y los 0,30m, si bien, en diversas áreas de la parcela este horizonte resulta inexistente.

Por otro lado, superficialmente, se ha reconocido un nivel de **rellenos** constituido por materiales de similar naturaleza a los que conforman el terreno natural, es decir arcillas arenosas de color ocre y marrón, aunque con un carácter más heterogéneo, tratándose, generalmente, de materiales removilizados procedentes de labores de urbanización en zonas adyacentes.

Así mismo, dentro de esta misma Unidad Geotécnica 1, se ha reconocido un nivel constituido por **suelos de naturaleza eluvial**, similar a los definidos con anterioridad (arcillas arenosas de tonos ocre), originados como consecuencia de los procesos de alteración físico-químicos sobre el Substrato Terciario del cual proceden.

Estos materiales presentan un espesor variable en la parcela que nos ocupa, mínimo de 0,60m (entorno del ensayo P-3 y S-1), y máximos en torno a 1,60m (entorno del ensayo P-1).

Los terrenos que constituyen este Nivel Geotécnico, independientemente de su origen, se caracterizan por presentar, en general, una baja compacidad puesta de manifiesto en los resultados de los ensayos de penetración DPSH/SPT realizados, mostrando éstos valores de resistencia variables entre 2 y 10 golpes/20 cm, si bien en el seno de los rellenos detectados superficialmente se ha detectado alguna zona en la cual la resistencia a la penetración resulta superior (hasta valores de 14golpes/20cm), hecho relacionado con la presencia en el seno de estos depósitos de algún material más resistente, o bien a una mayor compactación general de estos terrenos.

Por otra parte, de los materiales constituyen este Nivel Geotécnico 1, se ha seleccionado **una (1) muestra** para su posterior ensayo en el laboratorio, obteniéndose los siguientes resultados.

Ensayos de identificación y clasificación		S-1
Profundidad (m)		0,30-0,60
Nivel Geotécnico		1
Granulometría	100	100
	10	100
	5	100
	2	99
	0,4	89,7
	0,08	66,8
Límites de Atterberg	L.L.	41,2
	L.P.	16,6
	I.P.	24,6
Humedad natural	%	11,8
Densidad	gr/cm ³	1,79
Clasificación	Casagrande	CL
Ensayo de Corte Directo	C (Kp/cm ²)	1,62
	A Roz	33,44
Resistencia a la comp s.	Rc (Kp/cm ²)	9,83
Presión de Hinchamiento	Kp/cm ²	2,346
Contenido en Sulfatos	mg/Kg	N.P

Tabla 10. Resultados de los ensayos de laboratorio sobre muestras del N.G. 1

Tal y como se puede observar en la anterior tabla, estos materiales, se han clasificado, con carácter general como arcillas arenosas de baja plasticidad (CL), con un contenido variable en arenas.

Se trata de terrenos por lo general poco saturados, con valores de humedad natural en torno al 11,8%.

Así mismo, en cuanto a la resistencia al corte de estos suelos, los ensayos de laboratorio arrojan resultados de cohesión en torno a 1,62Kp/cm² y ángulos de rozamiento interno de 33,4°. No obstante, estos resultados pueden estar influenciados por la modalidad de ensayo considerado, mediante la cual se pretendía establecer valores de resistencia al corte sin drenaje, siendo de prever, en condiciones normales de drenaje, valores de cohesión y ángulos de rozamiento interno sensiblemente inferiores a los obtenidos en el ensayo realizado.

Por otro lado, en los ensayos de presión de hinchamiento realizados, se han obtenido unos valores muy elevados, de hasta 2,346Kp/cm², hecho que permite considerar que estos suelos presentan un potencial expansivo muy relevante.

Finalmente, estos materiales se caracterizan por presentar un contenido en sulfatos máximo inapreciable, resultando, por lo tanto, no agresivos para el hormigón empleado en las cimentaciones.

De acuerdo con estas apreciaciones de campo, como teniendo en cuenta los ensayos de laboratorio realizados se han establecido los siguientes parámetros geotécnicos para este conjunto de terrenos:

Propiedades Geotécnicas				
Profundidad de referencia	m	0,00	1,50	(0,75)
N ₅₀ SPT	---	5,0	10,0	(8,0)
Densidad aparente	Tm/m ³	1,65	1,75	(1,70)
Densidad saturación	Tm/m ³	2,02	2,08	(2,05)
Angulo de rozamiento interno	°	21,66	27,50	(24,89)
Cohesión	Tm/m ²	0,03	0,52	(0,16)
R a corte sin drenaje	Tm/m ²	5,97	18,92	(12,35)
n		0,45	0,45	(0,45)
Módulo de deformación estático	Kp/cm ²	20,00	68,75	(43,75)

Tabla 11. Parámetros geotécnicos atribuidos a la Unidad geotécnica 1.

Características - Movimiento de tierras

En cuanto a las **condiciones de excavabilidad** de estos materiales, es de prever que estos suelos, constituyentes del Nivel Geotécnico 1, resulten fácilmente excavables mediante medios mecánicos convencionales.

Por otra parte, en cuanto al **aprovechamiento de materiales**, la **cobertera vegetal** (espesor máximo de 0,30m en aquellas zonas donde se detecta), ha sido clasificada como **Suelos Inadecuados**. Por ello, tanto en el caso de tratarse de zonas a desmontar, como de zonas a terraplenar, deberá ser retirada, y bien transportada al vertedero, o bien ser aprovechada en la revegetación de los taludes que se generen durante la ejecución de la obra proyectada.

Por su parte, tanto los **rellenos superficiales detectados en la parcela** como los **suelos eluviales flojos, ambos de carácter arcillo arenoso**, procedentes, en el primero de los casos, de las labores de urbanización de zonas cercanas, y en el segundo, como consecuencia de los procesos de alteración físico-química del sustrato de la zona, han sido catalogados, a la vista del potencial expansivo que presentan, como **Suelos Marginales**.

De acuerdo con esta consideración estos materiales no podrían ser considerados para la ejecución de posibles rellenos, recomendándose su retirada y posterior transporte a vertedero.

Características - Condiciones de cimentación

De acuerdo con las características geotécnicas de los materiales que se describen en este Nivel Geotécnico 1, en general éstos han sido **descartados como posible cimiento directo de estructuras de edificación**.

3.1.2. Nivel Geotécnico 2 “Suelos eluviales de moderada compacidad”

Bajo los suelos flojos definidos con anterioridad, se han localizado unos suelos arcillo arenosos, con limos, de baja plasticidad, de color marrón amarillento, los cuales presentarían un carácter eluvial, procedentes de la alteración del ‘substrato’ Terciario infrayacente.

Estos suelos, se caracterizarían por presentar una compacidad moderada, puesta de manifiesto en los ensayos de penetración DPSH/SPT realizados, en los cuales se registran valores de golpeo variables entre 10 y 35 golpes/20 cm.

En la zona objeto de estudio, estos materiales presentan potencias variables entre 2,80-3,80m, localizándose hasta profundidades máximas del orden de 5,20m (ensayo P-1).

Por otra parte, de los terrenos constituyentes de esta Unidad Geotécnica se ha tomado **una (1) muestra** para su posterior ensayo en el laboratorio, obteniéndose los siguientes resultados.

Ensayos de identificación y clasificación		S-1
Profundidad (m)		3,60-4,00
Nivel Geotécnico		2
Granulometría	100	100
	10	100
	5	98,7
	2	91,5
	0,4	50,1
	0,08	22,3
Límites de Atterberg	L.L.	21,7
	L.P.	17,9
	I.P.	3,8
Humedad natural	%	6,2
Densidad	gr/cm ³	1,88
Índice CBR	Energía 100%	22,0
Ensayo Proctor	D Max (g/cm ²)	1,94
	H. Optima (%)	10,5
Clasificación	Casagrande	SM
Ensayo de Corte Directo	C (Kp/cm ²)	0,23
	A Roz	28,2
Presión de Hinchamiento	Kp/cm ²	0,558
Contenido en Sulfatos	mg/Kg	N.P

Tabla 12. Resultados ensayos de laboratorio sobre muestras NG-2.

Tal y como se puede observar en la tabla anterior, estos materiales, se encuentran constituidas por arenas limosas de baja plasticidad (SM).

Así mismo, en cuanto a la resistencia al corte de estos suelos, los ensayos de laboratorio arrojan resultados de cohesión en torno a $0,23 \text{ Kp/cm}^2$ y ángulos de rozamiento interno de $28,2^\circ$. No obstante, estos resultados pueden estar influenciados por la modalidad de ensayo considerado, mediante la cual se pretendía establecer valores de resistencia al corte sin drenaje, siendo de prever, en condiciones normales de drenaje, valores de cohesión y ángulos de rozamiento superiores a los obtenidos.

Por otra parte, en los ensayos de compactación realizados, se ha obtenido una densidad máxima de $1,94 \text{ gr/cm}^3$, así como una humedad óptima del 10,5%, mientras que el Índice CBR se sitúa en torno a 22,0.

Por otro lado, en los ensayos de hinchamiento realizados, se han obtenido unos valores de presión de hinchamiento en torno a $0,560 \text{ kp/cm}^2$.

Finalmente, estos materiales se caracterizan por presentar un contenido en sulfatos nulo, por lo tanto, resultando no agresivos para el hormigón empleado en las cimentaciones.

De acuerdo con estas apreciaciones de campo, como teniendo en cuenta los ensayos de laboratorio realizados se han establecido los siguientes parámetros geotécnicos para este conjunto de terrenos:

Propiedades Geotécnicas		2		
Profundidad de referencia	m	1,50	5,00	(3,25)
N ₆₀ SPT	---	10,0	35,0	(20,0)
Densidad aparente	Tm/m ³	1,75	1,90	(1,83)
Densidad saturación	Tm/m ³	2,08	2,15	(2,12)
Angulo de rozamiento interno	°	26,34	33,66	(30,95)
Cohesión	Tm/m ²	0,33	2,98	(1,46)
R a corte sin drenaje	Tm/m ²	13,24	67,58	(43,26)
n		0,45	0,45	(0,45)
Módulo de deformación estático	Kp/cm ²	45,00	240,00	(150,00)

Tabla 13. Parámetros geotécnicos atribuidos a la unidad geotécnica 2.

Características Movimiento de tierras

En cuanto a las condiciones de excavabilidad de estos materiales, es de prever que suelos, constituyentes del Nivel Geotécnico 2, **resulten fácilmente excavables mediante medios mecánicos convencionales**.

En cuanto al aprovechamiento de materiales, este tipo de suelos (**suelos eluviales de granulometría areno-arcillosa, de compactidad moderada**), han sido catalogados, de acuerdo con potencial expansivo relevante que presenta, y a falta de un estudio pormenorizado de los mismos que pudiera avalar su utilización, como **Suelo Marginales**.

Así pues, este tipo de materiales se recomienda sean retirados y posteriormente retirados a vertedero, no aconsejándose su utilización en la formación de ningún tipo de relleno.

Características - Condiciones de cimentación.

Este tipo de suelos puede ser considerado un buen cimiento de las estructuras que se plantean en el caso de que las rasantes así lo permitan (coincidan más o menos cerca de la posición de estos materiales).

En estos casos se podrían considerar cimentaciones de tipo superficial o semi-profundo (mediante zapatas o pozos de hormigón pobre), apoyados sobre este Nivel geotécnico, considerando para su cálculo tensiones de cimentación moderadas.

En general se podrían **considerar tensiones de cimentación de 2.00Kp/cm²**, si bien éste extremo podría ajustarse con mayor precisión en función de la rasante considerada o de la tipología de la estructura que se trate.

3.1.3. Nivel Geotécnico 3 “Suelos eluviales de-elevada compacidad y Substrato Terciario”

Este Nivel Geotécnico se encuentra constituido por terrenos de similar naturaleza (arcillo-arenosa, de baja plasticidad), a los definidos en el nivel anterior, presentando en este caso una compacidad elevada, tal y como reflejan los ensayos de penetración dinámica efectuados, con valores de resistencia superiores a los 35 golpes/20 cm, hasta alcanzar el ‘rechazo’.

Así mismo, dentro de esta Unidad Geotécnica se ha incluido el substrato Terciario de la zona, constituido por arenas arcósicas, de tonos ocre, muy compactas y de elevada capacidad portante (comúnmente denominadas “arena de miga”), así como los suelos residuales más inmediatos.

Estos materiales definirían un horizonte de elevada compacidad, el cual, en los reconocimientos de campo efectuados, ha sido detectado a profundidades variables entre 3,60m (entorno ensayos P-2 y P-3) y 5,20m (entorno ensayo P-1).

Por otra parte, de estos materiales, se ha seleccionado **una (1) muestra** para su ensayo en el laboratorio, obteniéndose los siguientes resultados.

Ensayos de identificación y clasificación		S-1
Profundidad (m)		6,30-6,60
Nivel Geotécnico		3
Granulometría	100	100
	10	100
	5	100
	2	99,3
	0,4	83,2
	0,08	65,3
Límites de Atterberg	L.L.	36,9
	L.P.	18,7
	I.P.	18,2
Humedad natural	%	15,2
Densidad	gr/cm ³	1,74
Clasificación	Casagrande	CL
Ensayo de Corte Directo	C (Kp/cm ²)	0,85
	A Roz	37,55
Resistencia a la comp s.	Rc (Kp/cm ²)	7,68
Presión de Hinchamiento	Kp/cm ²	1,672
Contenido en Sulfatos	mg/Kg	N.P

Tabla 14. Resultados ensayos de laboratorio sobre muestras NG-3.

Tal y como se puede observar, estos materiales se clasifican según la ASTM como arcillas arenosas de baja plasticidad (CL según ASTM).

En cuanto a la resistencia al corte de estos suelos, los ensayos de laboratorio arrojan resultados de cohesión de 0,85Kp/cm² y ángulos de rozamiento interno variables en torno a 37,0°. En cuanto a estos resultados, se ha de tener en cuenta que los mismos se encuentran ligeramente condicionados por la velocidad de deformación con la que se ha efectuado el ensayo, ligeramente elevada como para obtener valores de cohesión y ángulos de rozamiento propios de un ensayo realizado en condiciones de drenaje y consolidación (CD).

Por otro lado, en los ensayos de hinchamiento realizados, se han obtenido unos valores de presión de hinchamiento de 1,672kp/cm², lo cual denota un potencial expansivo relevante para este tipo de terrenos, asociados a los cambios de humedad que puedan sufrir los mismos.

Finalmente, el contenido en sulfatos de las muestras analizadas es nulo, resultando por lo tanto no agresivos para el hormigón empleado en las cimentaciones.

A la vista de los resultados de los ensayos de laboratorio, y teniendo en cuenta las apreciaciones y resultados obtenidos en campo en los ensayos in situ efectuados, se han establecido los siguientes parámetros geotécnicos para los terrenos que constituyen esta Unidad.

Propiedades Geotécnicas		3		
Profundidad de referencia	m	5,00	30,00	(17,50)
N ₆₀ SPT	---	35,0	100,0	(50,0)
Densidad aparente	Tm/m ³	1,90	2,10	(2,00)
Densidad saturación	Tm/m ³	2,15	2,30	(2,23)
Angulo de rozamiento interno	°	33,29	37,75	(36,00)
Cohesión	Tm/m ²	2,61	3,61	(2,95)
R a corte sin drenaje	Tm/m ²	64,85	425,15	(213,81)
n		0,45	0,40	(0,45)
Módulo de deformación estático	Kp/cm ²	225,00	1440,00	(725,00)

Tabla 15. Parámetros geotécnicos atribuidos a las unidades anteriormente descritas.

Características - Movimiento de tierras

De acuerdo con los resultados obtenidos, para la excavación y arranque de este tipo de terrenos, en general, se podría recurrir a **métodos de excavación convencionales**, si bien se recomienda prever el hecho de que pueda resultar necesario, para el arranque de los materiales menos alterados de este Nivel Geotécnico, el empleo de maquinaria convencional de importantes rendimientos, o bien la utilización localizada **del martillo picador**.

Sin embargo, a pesar de esta resistencia elevada que presentan, estos materiales una vez trabajados (excavados extendidos y compactados), dadas sus características granulométricas y de plasticidad, así como el elevado potencial expansivo que presentan, ofrecen unas características muy pobres desde un punto de vista geotécnico, clasificándose, según las exigencias del PG-3, como **Suelos Marginales**.

Por lo tanto, se recomienda que estos suelos sean retirados y posteriormente retirados a vertedero, no aconsejándose su utilización en la formación de ningún tipo de relleno.

Tan sólo se podría contemplar la utilización de este tipo de terrenos previo estudio pormenorizado de los mismos que permitiera avalar su posible aprovechamiento en alguna de las Unidades de Obra que contemple el futuro Proyecto.

Características - Cimentación de estructuras

Como posible cimiento de estructuras, estos terrenos (Nivel Geotécnico 3), presentan **un grado de compacidad muy importante**, por lo que consideran terrenos de excelentes características portantes, pudiendo considerar como tensiones de cimentación para el dimensionado de este tipo de estructuras de, **3,50kp/cm²**.

Al tratarse de terrenos que se encuentran a una profundidad relevante respecto a la cota actual del terreno natural, dependiendo de la rasante finalmente considerada para las estructuras que se plantean, el apoyo sobre este tipo de materiales se habrá de realizar a través de pozos de cimentación de hormigón pobre (salvo que se prevea la ejecución de volúmenes bajo rasante que planteen vaciados de, como mínimo, 4,5-5,0m),.

Del mismo modo, se trata de unos terrenos de excelentes propiedades para considerarlos como Nivel de Empotramiento de posibles (poco probables), cimentaciones de tipo profundo tales como los pilotes/micro-pilotes.

3.2. Hidrogeología.

Durante la realización de los reconocimientos geotécnicos **no se ha detectado la presencia de agua a las profundidades auscultadas** (Diciembre de 2017).

No obstante, se debe tener en cuenta que el nivel freático de una zona concreta presenta importantes variaciones estacionales, relacionadas con las precipitaciones previas que hayan tenido lugar en ese periodo.

De este modo, no se descarta la aparición de surgencias de aguas subálveas (no freáticas), procedentes de escorrentías superficiales, que puedan quedar interceptadas en el contacto entre los materiales de los Niveles Geotécnicos 1-2 ó 2-3.

No obstante, en el caso de que este aspecto sea especialmente sensible para el diseño de las obras que se proyectan, con el fin de realizar un pronóstico a futuro de la presencia de agua en el subsuelo de la parcela que nos ocupa, se propone un seguimiento periódico de los niveles piezométricos previo al inicio de las obras.

De acuerdo con lo expuesto, se ha valorado la permeabilidad de los suelos en función de sus características granulométricas y petrográficas/fractográficas respectivamente, obteniéndose los siguientes coeficientes para cada uno de los Niveles Geotécnicos diferenciados.

Nivel Geotécnico	Permeabilidad (cm/s)
Nivel geotécnico 1	10^{-4}
Nivel geotécnico 2	10^{-5}
Nivel Geotécnico 3	10^{-6}

Tabla 16. Valores de permeabilidad atribuidos a los diferentes niveles geotécnicos diferenciados en función de su granulometría

3.3. Resumen de los resultados obtenidos

En la siguiente tabla se indican los espesores que alcanzan en cada uno de los reconocimientos de campo efectuados los niveles geotécnicos definidos en el apartado anterior.

Ensayo	Cota inicio (m)	Cota fin (m)	Nivel Geotécnico 1 ($2 < N_{20dpsh} < 10$)				Nivel Geotécnico 2 ($10 < N_{20dpsh} < 35$)				Nivel Geotécnico 3 ($35 < N_{20dpsh} < R$)		Prof. fin (m)
			Zsup(m)	Zinf(m)	Esp.(m)	Prof(m)	Zsup(m)	Zinf(m)	Esp.(m)	Prof(m)	Zsup (m)	Z inf (m)	
P-1	646,78	638,98	646,78	645,18	1,60	1,60	645,18	641,58	3,60	5,20	641,58	-----	7,80
P-2	646,75	641,55	646,75	645,95	0,80	0,80	645,95	643,15	2,80	3,60	643,15	-----	5,20
P-3	645,75	641,75	645,75	645,15	0,60	0,60	645,15	642,15	3,00	3,60	642,15	-----	4,00
S-1	645,50	633,50	645,50	644,90	0,60	0,60	644,90	641,10	3,80	4,40	641,10	-----	12,00

Tabla 17. Espesores atribuidos a cada nivel geotécnico en los reconocimientos realizados

Propiedades Geotécnicas		1			2			3		
Profundidad de referencia	m	0,00	1,50	(0,75)	1,50	5,00	(3,25)	5,00	30,00	(17,50)
Densidad aparente	Tm/m ³	1,65	1,75	(1,70)	1,75	1,90	(1,83)	1,90	2,10	(2,00)
Densidad saturación	Tm/m ³	2,02	2,08	(2,05)	2,08	2,15	(2,12)	2,15	2,30	(2,23)
N ₆₀ SPT	---	2,0	10,0	(8,0)	10,0	35,0	(20,0)	35,0	100,0	(50,0)
Angulo de rozamiento interno	°	21,66	27,50	(24,89)	26,34	33,66	(30,95)	33,29	37,75	(36,00)
Cohesión	Tm/m ²	0,03	0,52	(0,16)	0,33	2,98	(1,46)	2,61	3,61	(2,95)
R a corte sin drenaje	Tm/m ²	5,97	18,92	(12,35)	13,24	67,58	(43,26)	64,85	286,34	(176,49)
n	---	0,45	0,45	(0,45)	0,45	0,45	(0,45)	0,45	0,40	(0,45)
Módulo de deformación estático	Kp/cm ²	20,00	68,75	(43,75)	45,00	240,00	(150,00)	225,00	1440,00	(725,00)

Tabla 18. Propiedades de los diferentes Nivel Geotécnicos detectados

A continuación, se muestra la ubicación de los reconocimientos efectuados en la zona objeto de estudio, así como unas secciones en las que se puede observar la distribución aproximada de los diferentes Niveles Geotécnicos detectados dentro de la zona estudiada, de acuerdo con la caracterización geotécnica efectuada.

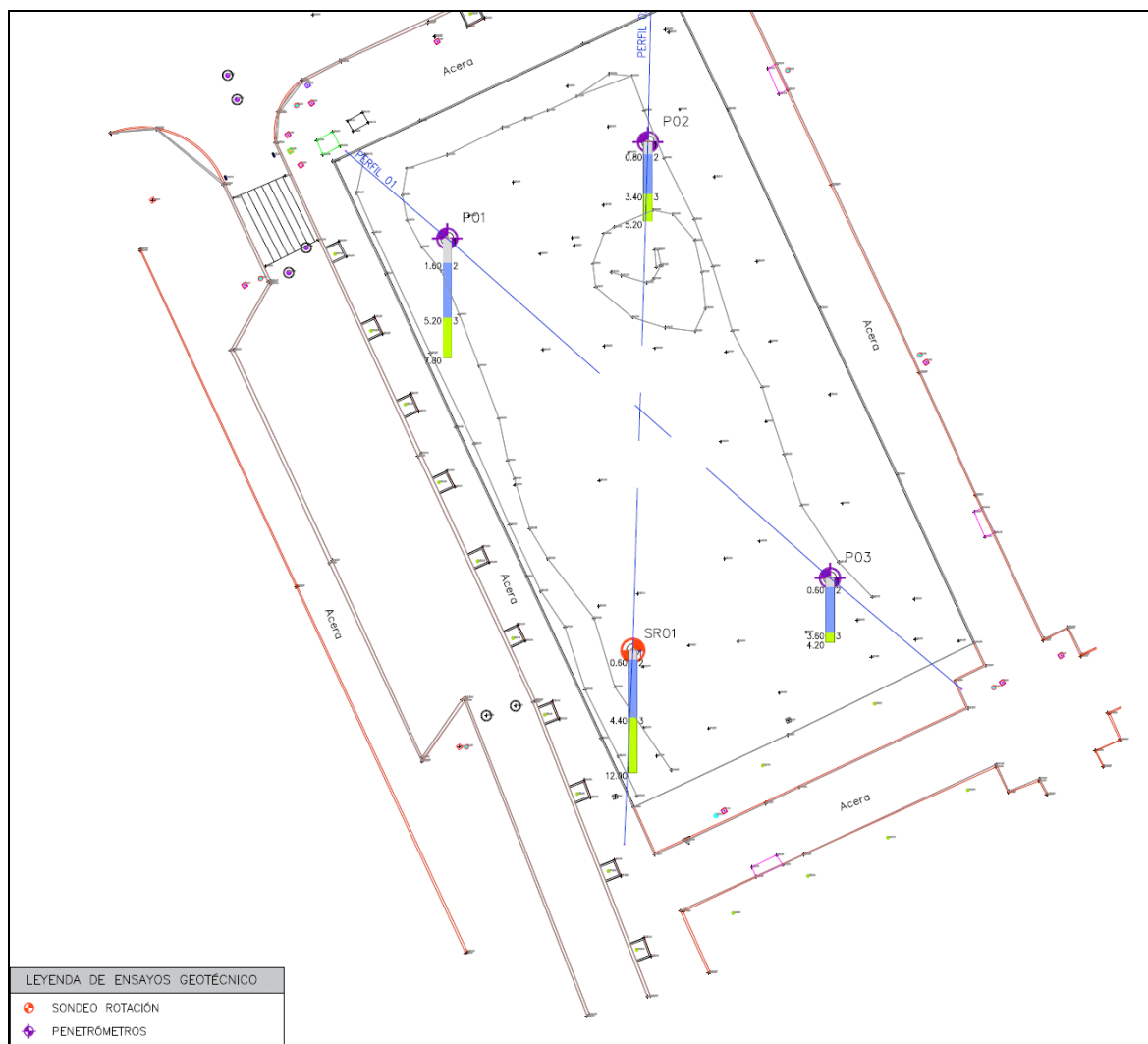


Figura 11: Situación de las secciones geotécnicas realizadas

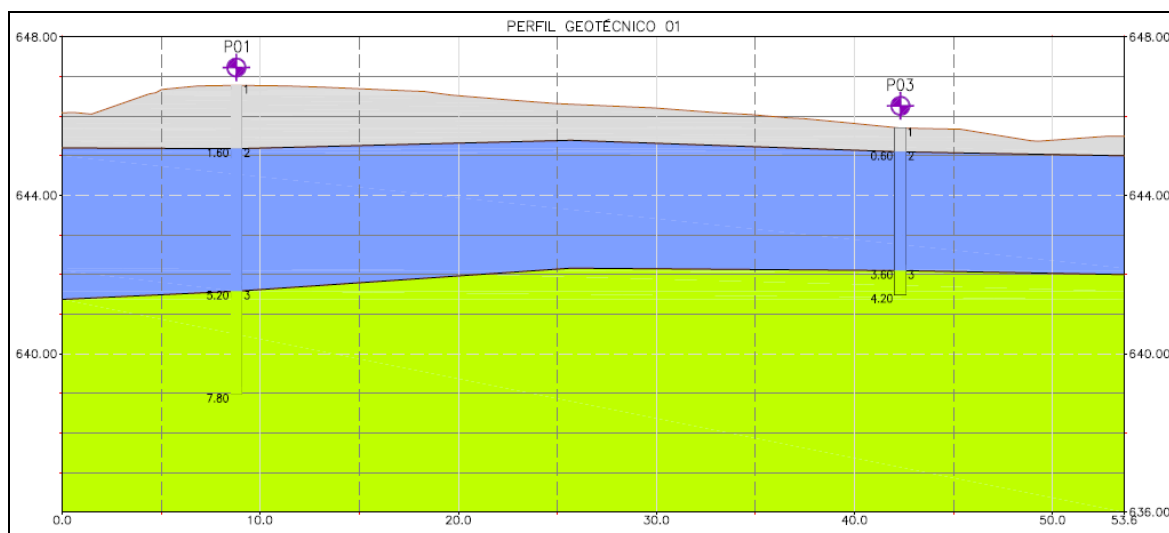


Figura 12: Sección geotécnica 1

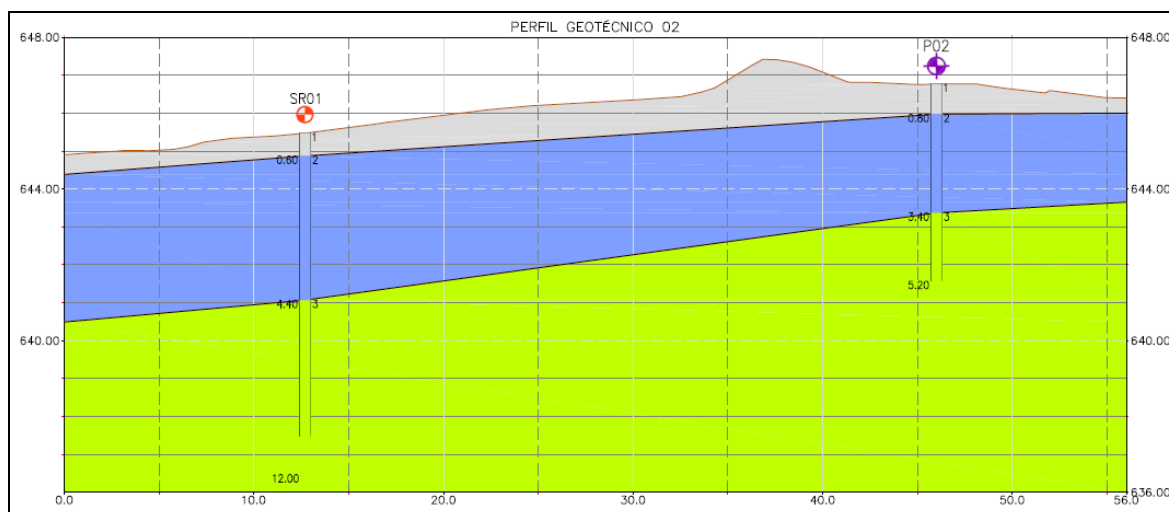


Figura 13: Sección geotécnica 2

LEYENDA MATERIALES GEOTÉCNICOS		LEYENDA ENSAYOS GEOTÉCNICOS	
	NIVEL GEOTÉCNICO 1 COBERTERA VEGETAL+RELLENOS+SUELOS ELUVIALES FLOJOS		NIVEL GEOTÉCNICO 3 SUELOS ELUVIALES ELEVADA COMPACIDAD+SUBSTRATO TERCIARIO
	NIVEL GEOTÉCNICO 2 SUELOS ELUVIALES DE MODERADA COMPACIDAD		SONDEO ROTACIÓN
			PENETRÓMETROS

Figura 14: Leyenda Secciones Geotécnicas.

4. RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS.

4. RECOMENDACIONES CONSTRUCTIVAS.

A la vista de las características geotécnicas que presentan los materiales detectados en los distintos reconocimientos realizados se han establecido las siguientes recomendaciones de índole constructiva, que deberían tenerse en cuenta para valorar la viabilidad del Proyecto que nos ocupa.

4.1. Características del Proyecto.

En concreto, la estructura que nos ocupa consistiría en un Centro de Salud, la cual constaría de un nivel de sótano, planta baja y dos plantas superiores, por lo que las cargas que se derivan de la misma se prevén resulten de cierta entidad.

Por otro lado, de acuerdo con la información de Anteproyecto facilitada (sección), y teniendo en cuenta el sistema de referencia empleado para el presente Informe (levantamiento topográfico), se ha establecido, como cota de cara superior de cimentación de la futura estructura, la **Cota +641,2m** (lo cual equivale a una excavación de 3,80 hasta alcanzar la citada cota de cimentación).

4.2. Características de los materiales que constituyen el subsuelo.

Por otra parte, desde un punto de vista geotécnico, dentro de la parcela, se han diferenciado los siguientes Niveles Geotécnicos.

En primer lugar, y presentando espesores variables entre 0,60-1,60m, se localiza el **Nivel Geotécnico 1**, conformado por la **cobertera vegetal** (naturaleza limo arcillosa y tonos oscuros, de 0,30m de espesor máximo en aquellos puntos donde se detecta), y unos **rellenos superficiales**, de naturaleza areno-arcillosa y color marrón ocre, producto de antiguas labores de urbanización y nivelación llevadas a cabo en la parcela y zonas anexas a la misma.

Así mismo, dentro de esta misma Unidad Geotécnica 1, se ha incluido un nivel de **suelos de naturaleza eluvial**, arcillo-arenosos, con limos, originados como consecuencia de los procesos de alteración físico-química sobre el sustrato del cual proceden.

En cualquier caso, estos materiales, en su conjunto, se caracterizarían por presentar una **baja compactidad**.

Infra-yacente a este nivel superficial se distinguen los terrenos constituyentes del **Nivel Geotécnico 2** (espesores entre 2,80 y 3,80m), conformados por unos suelos similares a los definidos en el nivel anterior (arcillo arenosos, de baja plasticidad), de tonos marrón ocre, de origen **eluvial**, los cuales se caracterizarían por presentar una **compactidad moderada**.

Finalmente, a profundidades variables entre 3,60 y 5,20m bajo la superficie topográfica actual, en aquellas zonas donde se ha podido verificar la presencia del mismo, se encontraría el **Nivel Geotécnico 3**, conformado por los suelos eluviales de elevada compacidad (naturaleza areno arcillosa), y el substrato de la zona, de Edad Terciario, conformado por arcosas de tonos marrón ocre.

Por otra parte, cabe destacar que durante la campaña de realización de los trabajos de campo (diciembre de 2017), no se ha detectado la presencia del Nivel Freático a las profundidades auscultadas.

4.3. Tipo de cimentación

A continuación se analizan las diferentes alternativas de cimentación de la futura estructura, considerando para los cálculos una cota de cara superior de cimentación a la **Cota +641,2m**, de acuerdo con el sistema de referencia empleado en el presente Informe.

4.3.1. Cimentaciones apoyadas sobre el Nivel Geotécnico 1.

En primer lugar, se ha estudiado la posibilidad de ejecutar una **cimentación superficial** apoyada sobre los materiales pertenecientes a la **Unidad Geotécnica 1**.

En este caso, se ha considerado que los terrenos detectados superficialmente en la parcela (Nivel Geotécnico 1), correspondientes fundamentalmente a rellenos de urbanización previos y suelos eluviales flojos, presentan unas características geotécnicas muy mediocres (naturaleza heterogénea, compacidad floja y carácter expansivo relevante), que hacen que **éstos materiales hayan sido descartados como posible terreno de apoyo de cimentaciones de estructuras**.

4.3.2. Cimentaciones apoyadas sobre el Nivel Geotécnico 2.

Si bien con el vaciado previsto para la futura estructura, inicialmente, los terrenos del Nivel Geotécnico 2 resultarían excavados en su totalidad, se ha optado por llevar a cabo un análisis de posibles cimentaciones sobre los mismos, en previsión de que finalmente se pueda plantear otra rasante diferente a la considerada, o bien en previsión de que exista alguna estructura cuya cimentación se lleve a cabo a cotas superficiales.

De acuerdo con este hecho, se ha analizado la posibilidad de ejecución de una **cimentación de tipo superficial o semi-profunda** sobre estos terrenos (Nivel Geotécnico 2, detectados a profundidades variables entre 0,60 y 1,60m bajo la superficie topográfica actual de la parcela, bien mediante **zapatas** o (en el caso de que con el empotramiento previsto para los elementos de cimentación no se alcance el nivel de apoyo propuesto), **pozos de cimentación de hormigón pobre**, los cuales han sido detectados en la parcela que nos ocupa a profundidades variables entre 0,60 y 1,60m bajo la superficie topográfica actual de la parcela.

En estas condiciones de cimentación se recomienda considerar una tensión admisible de cálculo de **2,0kp/cm²**, en cuyo caso se obtendrían los siguientes resultados en el correspondiente análisis de la cimentación propuesta.

	P-1	P-2	P-3	S-1
Cota de ensayo (m)	646,78	646,75	645,75	645,50
Cota detección Nivel Geotécnico 2 (m)	645,18	645,95	645,15	644,90
Cota nivel de cimentación (m)	644,68	645,45	644,65	644,40
Q Admisible (Tm/m ²)	20,00	20,00	20,00	20,00
Ancho de cimen. (m)	2,20	2,20	2,20	2,20
Canto de la zapata (m)	0,50	0,50	0,50	0,50
Vaciado (m)	1,60	0,80	0,60	0,60
Saneamiento (m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Resultados				
Asiento (cm)	2,22	1,90	1,98	2,44
Módulo de balasto (Kp/cm ³)	0,903	1,053	1,010	0,821
Módulo de balasto (K30-Kp/cm ³)	6,62	7,72	7,41	6,02

Tabla 19. Resultados obtenidos en las hipótesis de cálculo consideradas para el análisis de cimentación semi-profunda apoyada sobre el Nivel Geotécnico 2.

Tal y como se puede observar en la tabla anterior, en estas condiciones de cimentación, se obtendrían unos asientos máximos en torno a 2,44cm, hecho que permite la consideración de un Módulo de Balasto del orden de 0,820kp/cm³ para el diseño de la futura cimentación (equivalentes a un k30 de 6,02kp/cm³).

Los valores de asentamiento que resultan se pueden considerar, tanto en términos absolutos (asientos totales), como relativos (distorsiones angulares), perfectamente admisibles de acuerdo con el tipo de estructura considerada y con los criterios habitualmente contemplados para este tipo de situaciones.

Así mismo, se debe considerar que, en el peor de los casos, serían necesarias la ejecución de excavaciones de cómo máximo 1,60m con el fin de alojar la cimentación propuesta, de los cuales, 0,50m corresponderían al canto previsto de la futura zapata y el resto (1,10m), a hormigón de tipo ciclópeo.

No obstante, se debe tener en cuenta, en caso de recurrir a esta solución de cimentación, la dificultad que entraña el hecho de distinguir, in situ, este tipo de terrenos (Nivel Geotécnico 2), de los suelos eluviales flojos y posibles rellenos (Nivel Geotécnico 1), detectados a cotas superiores.

Por otra parte, dado que no se ha detectado la presencia del Nivel Freático a las profundidades alcanzadas por los diferentes reconocimientos, en principio, no resultaría necesaria contemplar la presencia de agua a la hora de valorar posibles empujes o sub-presiones sobre la futura cimentación, independientemente de que se deseen adoptar hipótesis más conservadoras, en previsión de posible presencia de aguas subálveas (no freáticas), en el contacto entre los Niveles Geotécnicos 1 y 2, en cuyo caso resultaría conveniente contemplar la posible presencia de la misma en esta interfase a la hora de prever la necesidad de algún tipo de bombeo y/o sistema de drenaje para su retirada en el caso de que finalmente se detecte su presencia.

4.3.3. Análisis de Cimentación superficial o semi-profunda apoyada sobre el Nivel Geotécnico 3.

De acuerdo con la cota de vaciado previsto para la futura estructura, se recomienda, para la misma, la ejecución de una **cimentación de tipo superficial o semi-profundo**, mediante **zapatas** o (en aquellos casos en los que con el empotramiento normal considerado para la zapata no se alcance el citado terreno recomendado como apoyo de la misma), **pozos de cimentación de hormigón pobre**, apoyados sobre los terrenos de elevada capacidad portante pertenecientes al **Nivel Geotécnico 3**, detectados a profundidades variables entre 3,60 y 5,20m bajo la superficie topográfica actual.

En estas condiciones de cimentación se podría recurrir a tensiones de cimentación del orden de **3,5kp/cm²**, en cuyo caso se obtendrían unos asentamientos máximos en torno a 2,0cm, tal y como se observa en la siguiente tabla.

	P-1	P-2	P-3	S-1
Cota de ensayo (m)	646,78	646,75	645,75	645,50
Cota de rasante (m)	641,20	641,20	641,20	641,20
Cota nivel de cimentación (m)	640,60	640,60	640,60	640,60
Q Admisible (Tm/m ²)	35,00	35,00	35,00	35,00
Ancho de cimen.(m)	2,55	2,55	2,55	2,55
Canto de la zapata (m)	0,60	0,60	0,60	0,60
Empotramiento (m)	0,60	0,60	0,60	0,60
Profundidad de pozo cimentación (H. pobre)	0,00	0,00	0,00	0,00
Vaciado (m)	5,58	5,55	4,55	4,30
Saneamiento (m)	0,00	0,00	0,00	0,00
Resultados				
Asiento (cm)	2,01	1,61	1,61	1,64
Módulo de balasto (Kp/cm ³)	1,744	2,176	2,176	2,129
Módulo de balasto (K30-Kp/cm ³)	14,84	18,51	18,51	18,12

Tabla 20. Resultados obtenidos en las hipótesis de cálculo consideradas para el análisis de cimentación semi-profunda apoyada sobre el Nivel Geotécnico 3.

Tal y como se puede observar en la tabla anterior, de acuerdo con los resultados obtenidos, se recomienda considerar un Módulo de Balasto del orden de 1,745kp/cm³ para el diseño de la futura cimentación (equivalentes a un k30 de 14,85kp/cm³).

Al igual que en el caso anterior, los valores de asentamiento que resultan se pueden considerar, tanto en términos absolutos, como relativos, perfectamente admisibles de acuerdo con el tipo de estructura considerada y con los criterios habitualmente contemplados para este tipo de situaciones.

Así mismo, dado que no se ha detectado la presencia del Nivel Freático a las profundidades alcanzadas por los diferentes reconocimientos, en principio, al igual que en el caso anterior, no resultaría necesaria contemplar la necesidad de drenajes y/o bombeos, ni tener en cuenta la presencia de agua a la hora de valorar posibles empujes o sub-presiones sobre la futura cimentación, independientemente de que se deseen adoptar hipótesis más conservadoras en previsión de la aparición de aguas subálveas (no freáticas), en el contacto entre suelos superficiales y suelos naturales (Niveles Geotécnicos 1 y 2).

4.4. Consideraciones acerca de los asentamientos obtenidos.

Si bien el Código Técnico de la Edificación no fija unos valores máximos admisibles en cuanto a los asentamientos globales que puede llegar sufrir una estructura, dejando éstos a criterio del Autor del Proyecto, se pueden utilizar de forma orientativa los criterios fijados en la antigua Norma Básica de la Edificación, u otros tradicionalmente empleados a este respecto.

En este sentido, de acuerdo con la Norma Básica de la Edificación, a continuación, se describen los criterios que limitan los asentamientos en este tipo de estructuras.

Características de la Edificación ¹	Asiento general máximo admisible	
	Suelos sin cohesión (mm)	Suelos cohesivos (mm)
Obras de carácter monumental	12	25
Edificios de hormigón armado de gran rigidez	35	50
Edificios de estructura de hormigón armado de pequeña rigidez. Estructuras metálicas hiperestáticas. Edificios de muros de fábrica	50	75
Estructuras metálicas isostáticas. Estructuras de madera. Estructuras provisionales.	>50	>75

Tabla 21. Criterios de admisibilidad de asentamientos de acuerdo con la Norma Básica de la Edificación.

Así mismo, de acuerdo con el tipo de cimentación adoptada, tradicionalmente se han considerado los siguientes criterios para evaluar el asiento global máximo admisible de estructuras como las que se proyectan.

Características de la Cimentación ²	Asiento general máximo admisible	
	Suelos sin cohesión (mm)	Suelos cohesivos (mm)
Cimentaciones mediante zapatas		
Asiento máximo	25-40	65
Asiento diferencial máximo	20-25	40-50
Cimentación mediante losas		
Asiento máximo	40-65	65-100

Tabla 22. Criterios de admisibilidad de asentamientos según Terzaghi y Peck

En el caso que nos ocupa, dadas las características de las estructuras y de las cimentaciones propuestas en cada caso, los asentamientos que se obtienen se pueden considerar perfectamente admisibles.

A continuación, se muestran los criterios habitualmente empleados, según los distintos tipos de estructuras, para valorar la admisibilidad de las distorsiones angulares generadas por deformaciones diferenciales a nivel de cimentación³.

¹ Criterios de admisibilidad de asentamientos de acuerdo con la Norma Básica de la Edificación.

² Criterios de admisibilidad de asentamientos según Terzaghi y Peck.

³ Criterios de admisibilidad de asentamientos diferenciales según Bjerrum (1963)

[illegible]

Tabla 23. Criterios de admisibilidad de las distorsiones angulares generadas en cimentaciones

El CTE indica las siguientes distorsiones angulares máximas en función del tipo de estructura.

Tipo de estructura	Limite
Estructuras isostáticas y muros de contención	1/300
Estructuras reticuladas con tabiquería de separación	1/500
Estructuras de paneles prefabricados	1/700
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia arriba	1/1000
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia abajo	1/2000

Tabla 24. Criterios de admisibilidad de las distorsiones angulares generadas en cimentaciones según el CTE

En las hipótesis analizadas, las distorsiones angulares obtenidas son muy inferiores a los límites habitualmente empleados como máxima distorsión angular para este tipo de estructuras.

4.5. Condiciones de estabilidad de las excavaciones

Teniendo en cuenta la naturaleza de los materiales y sus características geotécnicas, se recomienda la realización de las futuras excavaciones a cielo abierto, aconsejándose unas pendientes para los taludes provisionales de 1H/1V y 1H1.5V para los materiales pertenecientes a las Unidades Geotécnicas 1 y 2 respectivamente, y de 1H/2V para los materiales más competentes de la Unidad Geotécnica 3, las cuales podrían ser verticalizadas mediante bataches de 2,50m de longitud máxima para la ejecución de los posibles muros de contención.

Tipo de terreno	Pendientes excavaciones provisionales	Pendientes excavaciones definitivas
Nivel geotécnico 1	1H/1V	1,5H/1V
Nivel Geotécnico 2	1H/1,5V	1H/1V
Nivel Geotécnico 3	1H/2V	1H/1,5V

Tabla 25. Criterios de admisibilidad de las distorsiones angulares generadas en cimentaciones según el CTE

Los parámetros recomendados para el cálculo de las posibles contenciones serían los siguientes:

Propiedades Geotécnicas		1			2			3		
Profundidad de referencia	m	0,00	1,50	(0,75)	1,50	5,00	(3,25)	5,00	30,00	(17,50)
Densidad aparente	Tm/m ³	1,65	1,75	(1,70)	1,75	1,90	(1,83)	1,90	2,10	(2,00)
Densidad saturación	Tm/m ³	2,02	2,08	(2,05)	2,08	2,15	(2,12)	2,15	2,30	(2,23)
N ₅₀ SPT	---	2,0	10,0	(8,0)	10,0	35,0	(20,0)	35,0	100,0	(50,0)
Angulo de rozamiento interno	°	21,66	27,50	(24,89)	26,34	33,66	(30,95)	33,29	37,75	(36,00)
Cohesión	Tm/m ²	0,03	0,52	(0,16)	0,33	2,98	(1,46)	2,61	3,61	(2,95)
R a corte sin drenaje	Tm/m ²	5,97	18,92	(12,35)	13,24	67,58	(43,26)	64,85	286,34	(176,49)
n	---	0,45	0,45	(0,45)	0,45	0,45	(0,45)	0,45	0,40	(0,45)
Módulo de deformación estático	Kp/cm ²	20,00	68,75	(43,75)	45,00	240,00	(150,00)	225,00	1440,00	(725,00)

Tabla 26. Propiedades de los diferentes Nivel Geotécnicos detectados

Por otro lado, dado que no se ha detectado la presencia de agua a las profundidades auscultadas (Diciembre de 2017), en principio, independientemente de que se deseen adoptar hipótesis más conservadoras (en previsión de posibles aportes en épocas de fuertes precipitaciones), no resultaría necesario tener en cuenta la presencia de agua en el subsuelo a la hora de valorar los empujes sobre las posibles contenciones.

4.6. Excavabilidad de los materiales detectados.

De acuerdo con los ensayos de campo realizados y teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el laboratorio se puede indicar que, en general, los materiales que constituyen los Niveles Geotécnicos existentes en la parcela objeto de estudio (Niveles Geotécnicos 1,2 y 3), resultan fácilmente excavables mediante métodos mecánicos convencionales.

Tan solo cabe esperar el posible empleo de maquinaria de importantes dimensiones y rendimientos para el arranque y retirada de los terrenos más compactos incluidos en la Unidad Geotécnica 3.

Tipo de terreno	Método de excavación	Método de perforación
Nivel geotécnico 1	Convencional	Convencional (hélice, cuchara interior, martillo en fondo)
Nivel Geotécnico 2	Convencional	Convencional (hélice, cuchara interior, martillo en fondo)
Nivel Geotécnico 3	Martillo picador-Convencional	Convencional (hélice ⁴ , cuchara interior, trépano de forma puntual, martillo en fondo)

Tabla 27. Condiciones de excavabilidad y perforabilidad de los materiales detectados

⁴ Con rendimiento inferiores a los que se obtendrían en el NG1 Y NG2

4.7. Aprovechamiento de materiales de la Obra.

Como ya se ha mencionado con anterioridad, la **cobertera vegetal** (incluida en la **Unidad Geotécnica 1**), de espesor variable entre 0.10m y 0.30m en aquellas zonas donde se ha detectado, ha sido catalogada como **Suelo Inadecuado**, debiendo, por lo tanto, ser retirada a vertedero a no ser que se emplee para la revegetación de los taludes a ejecutar.

De igual modo, los **rellenos** existentes superficialmente en la parcela, incluidos igualmente dentro de la Unidad Geotécnica 1, de naturaleza arcillo-arenosa, se han catalogado, de acuerdo con los criterios del PG-3, y a la vista del potencial expansivo tan relevante que presentan, como **Suelos Marginales**. De este modo, se recomienda descartar estos terrenos para la posible formación de rellenos, debiendo retirarse los mismos y transportarse posteriormente a vertedero.

Por su parte, los **suelos eluviales conformados por arenas y arcillas en diferentes proporciones**, incluidos (independientemente de su compacidad), dentro de las **Unidades Geotécnicas 1, 2 y 3**, han sido catalogados, al igual que los materiales de aportación descritos con anterioridad, y a la vista del potencial expansivo tan relevante que presentan, como **Suelos Marginales**, por lo que, al igual que éstos, se recomienda la retirada de los mismos y su posterior transporte a vertedero.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio a los que han sido sometidos los materiales existentes en la zona objeto de estudio.

Ensayos de identificación y clasificación		S-1	S-1	S-1
Profundidad (m)		0,30-0,60	3,60-4,00	6,30-6,60
Nivel Geotécnico		1	2	3
Granulometría	100	100	100	100
	10	100	100	100
	5	100	98,7	100
	2	99	91,5	99,3
	0,4	89,7	50,1	83,2
	0,08	66,8	22,3	65,3
Límites de Atterberg	L.L.	41,2	21,7	36,9
	L.P.	16,6	17,9	18,7
	I.P.	24,6	3,8	18,2
Humedad natural	%	11,8	6,2	15,2
Densidad	gr/cm ³	1,79	1,88	1,74
Índice CBR	Energía 100%	---	22	---
Ensayo Proctor	D Max (g/cm ²)	---	1,94	---
	H. Óptima (%)	---	10,5	---
Clasificación	Casagrande	CL	SM	CL
Ensayo de Corte Directo	C (Kp/cm ²)	1,62	0,23	0,85
	A Roz	33,44	28,2	37,55
Resistencia a la comp s.	Rc (Kp/cm ²)	9,83	---	7,68
Presión de Hinchamiento	Kp/cm ²	2,346	0,558	1,672
Contenido en Sulfatos	mg/Kg	N.P	N.P	N.P

Tabla 28. Resultados ensayos de laboratorio sobre muestras de la zona objeto de estudio.

4.8. Acondicionamiento del terreno para la construcción de soleras.

En el caso de que el Proyecto contemple la construcción de una solera en la superficie ocupada por la futura edificación, se debe de tener en cuenta las siguientes recomendaciones para la ejecución de los rellenos bajo la misma, teniendo en cuenta las características de los terrenos existentes en superficie en la parcela.

En este caso, para formar la explanada bajo la solera, se ha de suponer que los materiales sobre los que se ha de formar serían, en el peor de los casos, como *Suelos Marginales*.

Teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, se recomienda recurrir a materiales de préstamo (Suelos Seleccionados y Suelos Adecuados) para la ejecución del paquete de explanada.

En este caso, a la vista de los materiales existentes en el entorno de la zona objeto de estudio, se recomienda la ejecución de una explanada, constituida por un paquete de **Suelos Adecuados o Seleccionados**, con un espesor total de 1,00m (Suelo Adecuado), o bien 0,75m (Suelo Seleccionado), respectivamente.

De acuerdo con este hecho, una sección de posible explanada de pavimento (espesores mínimos recomendados), que se podría acometer bajo la solera de la futura estructura podría responder a lo siguiente.

- Hormigón de firme (Solera).
- 20 cm de Zahorra artificial.
- 75cm de Suelos Seleccionados ($C.B.R > 10$), ó 100cm de Suelos Adecuados ($C.B.R > 5$), ambos procedentes de préstamos.⁵
- Bajo este paquete se encontrarían los Suelos Marginales que configuran el subsuelo de la zona.

Se debe de tener en cuenta que los espesores mínimos de cada unidad podrían minorarse en el caso de ejecutarse con materiales de mejor calidad y resistencia que los considerados en la sección propuesta.

4.9. Formación de explanadas de firme.

La Instrucción de firmes aconseja formar la explanada con un espesor de suelos determinado, dependiendo de la categoría de la misma que se quiera conseguir.

En este caso, para formar la futura explanada, se ha de suponer que las plataformas sobre las que se formen estarán constituidas, en el peor de los casos, por **Suelos Marginales**. Por lo tanto, este tipo de suelos no constituyen (de por sí solos), explanada, sino que se precisaría un paquete de suelos para formar esta Unidad de Obra.

De acuerdo con lo expuesto, se recomienda recurrir a materiales de préstamo para la formación de esta Unidad de Obra.

⁵ Estos espesores pueden ser reducidos en un 50% en el caso de que el uso de las soleras no conlleve las sobrecargas de tráfico de vehículos, o un 30% en el caso de que corresponda únicamente a tráfico de vehículos ligeros con intensidades inferiores a 25vehiculos/día.

De este modo, en la siguiente figura, se recogen las distintas secciones posibles que contempla la Instrucción de Carreteras para la formación de explanadas en sus distintas categorías, dependiendo del tipo de suelo de explanación o de la obra de tierra subyacente, y de las características y espesores de materiales disponibles.

		TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE (TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO)				
		SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES (IN)	SUELOS TOLERABLES (0)	SUELOS ADECUADOS (1)	SUELOS SELECCIONADOS (2) y (3)	ROCA (R)
CATEGORÍA DE EXPLANADA	E1 $E_2 \geq 60 \text{ MPa}$					
	E2 $E_2 \geq 120 \text{ MPa}$					
	E3 $E_2 \geq 300 \text{ MPa}$					

IN Suelo inadecuado o marginal (Art. 330 del PG-3)

0 Suelo tolerable (Art. 330 del PG-3)

1 Suelo adecuado (Art. 330 del PG-3)

2 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)

3 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)

S-EST Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)

S-EST 2 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)

S-EST 3 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)

HMA-20 Hormigón (Art. 610 del PG-3)

tipo de material
espesor
mínimo en cm.
suelo de explanación
o de la obra de
tierra subyacente

Figura 15: Formación de Explanadas de firmes.

En cualquier caso, previamente a la ejecución de las labores de extendido de los materiales que conformarán esta unidad de obra, se comprobará que la superficie de asiento de la misma cumple con los requisitos que se le exigen.

Los materiales que constituirán la explanada (Suelos Seleccionados y Suelos Adecuados), de acuerdo con la granulometría y plasticidad que presentarían, se dispondrán en tongadas de espesor máximo 30 cm, procediéndose a su compactación mediante vibro-compactador liso o neumático, hasta alcanzar una densidad equivalente al 100% del Próctor Normal, o en su caso (dependiendo de la granulometría del material empleado) del Próctor Modificado.

También se les exigirá un módulo de deformación $E_2 \geq 60 \text{ MPa}$ (120MPa en el caso de que se recurra a una categoría de explanada E2), y una relación de módulos $E_2/E_1 < 2,2$.

Al igual que en el resto de las Unidades de Obra, se han de acometer los controles de calidad prescritos por Norma (PG-3). En este caso, estos corresponderían a la verificación de la calidad de los materiales empleados (mediante ensayos de caracterización y clasificación en el laboratorio) y a las condiciones de su puesta en Obra, mediante ensayos in situ, toma de densidades y humedades, así como ensayos de carga con placa de acuerdo con las prescripciones descritas anteriormente.

4.10. Agresividad de los suelos y agua al cemento del hormigón

De acuerdo con los antecedentes de la zona consultados, en los suelos analizados no se prevén contenidos en sulfatos importantes, considerándose a éstos “no agresivos para el hormigón”.

En este sentido, siguiendo las indicaciones que establece la EHE para este tipo de situaciones (zapatas, soleras, pilotes, micro-pilotes, o losas en su caso, y muros de contención), se recomienda utilizar un hormigón de dosificación mínima 275Kg/m³ (300Kg/m³ en el caso de tratarse de hormigón pretensado), con una relación máxima de agua/cemento de 0,60, exigiéndosele una resistencia característica de 25N/mm².

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	CLASE DE HORMIGÓN												
		I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Máxima relación a/c	masa	0.65	-	-	-	-	-	-	0.50	0.50	0.45	0.55	0.50	0.5
	armado	0.65	0.60	0.55	0.50	0.50	0.45	0.50	0.50	0.50	0.45	0.55	0.50	0.5
	pretensado	0.60	0.60	0.55	0.50	0.45	0.45	0.45	0.50	0.45	0.45	0.55	0.50	0.5
Mínimo contenido de cemento (kg/m ³)	masa	200	-	-	-	-	-	-	275	300	325	275	300	275
	armado	250	275	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300
	pretensado	275	300	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300

Tabla 29. Máxima relación agua/cemento y mínimo contenido en cemento.

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	CLASE DE HORMIGÓN												
		I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Resistencia mínima (N/mm ²)	masa	20	-	-	-	-	-	-	30	30	35	30	30	30
	armado	25	25	30	30	30	35	30	30	30	35	30	30	30
	pretensado	25	25	30	30	35	35	35	30	35	35	30	30	30

Tabla 30. Resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad.

Del mismo modo, en la siguiente figura se muestran los recubrimientos mínimos que ha de poseer el hormigón según la clase de exposición a la cual se vea sometido.

Tipo de elemento	Recubrimiento mínimo (mm) según la clase de exposición ⁽⁶⁾									
	I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb ⁽⁷⁾	Qc ⁽⁸⁾
General	20	25	30	35	35	40	35	40	(*)	(*)
Elementos prefabricados y láminas	15	20	25	30	30	35	30	35	(*)	(*)
General	15	20	25	30	30	35	30	35	(*)	(*)
Elementos prefabricados y láminas	15	20	25	25	25	30	25	30	(*)	(*)

Tabla 31. Recubrimientos mínimos en función de la clase de exposición.

⁶ En el caso de las clases de exposición H, F o E, el espesor de recubrimiento no se verá afectado.

⁷ El Proyectista fijará el recubrimiento de forma que se garantice adecuadamente la protección de las armaduras frente a la acción agresiva ambiental.

4.11. Acciones Sísmicas

De acuerdo con la NCSE-02, la zona que nos ocupa presenta una relación entre el valor de la aceleración sísmica básica y el de la gravedad inferior a 0.04, con un coeficiente de contribución $K=1.0$, valor a tener en cuenta a efectos de cálculo.



Figura 16: Mapa de sismicidad del Territorio Nacional

De acuerdo con la citada Norma Sismo-resistente, en la siguiente tabla se ofrece una caracterización del terreno en términos de sismicidad.

	Parámetros sísmicos		
a_b	Aceleración sísmica básica (g)	<	0,040
K	Coeficiente de contribución		1,000
z	Índice de amortiguamiento (%)		2,000
n	factor corrector (amortiguamiento)		1,443
	Tipo de sismo		último
g_1	factor de importancia		1,000
P_r	periodo de retorno (años)		500,000
g_2	factor modificador periodo de retorno		1,000
r	Coeficiente adimensional de riesgo		1,000
C	Coeficiente del terreno		1,150
Sección sísmica del emplazamiento			
	Tipo de terreno		Espesor (m)
	IV (Nspt 0-10)		1,500
	III (Nspt 10-35)		3,500
	II (Nspt 35-50)		3,000
	I (Nspt >50)		22,000
S	Coeficiente de amplificación del terreno		0,920
a_c	Aceleración sísmica de cálculo (g)	<	0,037

Tabla 32. Caracterización del terreno en términos de sismicidad.

Donde

Ecuación 1: $C = \frac{\sum C_i \cdot e_i}{30}$ siendo C_i el coeficiente de cada estrato de terreno, que depende de la velocidad de propagación de ondas sísmicas.

Ecuación 2: $S = \frac{C}{1.25}$ cuando $a_b < 0.1g$

Ecuación 3: $S = \frac{C}{1.25} + 3.33 \left(\rho \cdot \frac{a_b}{g} - 0.1 \right) \left(1 - \frac{C}{1.25} \right)$ cuando $0.1g < a_b < 0.4g$

Ecuación 4: $S = 1.0$ cuando $0.4g < a_b$

Ecuación 5: $a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$

4.12. Expansividad de los suelos que constituyen el subsuelo.

Dada la granulometría y plasticidad que presentan los materiales pertenecientes a la **Unidad Geotécnica 1**, y de acuerdo con los ensayos de hinchamiento realizados sobre los mismos, se ha detectado un potencial expansivo relevante de los mismos frente a posibles modificaciones en sus condiciones de humedad, obteniéndose, para los materiales constituyentes de esta Unidad Geotécnica, **presiones de hinchamiento de hasta 2,346Kp/cm²**.

De este modo, estos suelos, dado que se sitúan, por lo general, a cotas muy superficiales, se encontrarían dentro de la Capa Activa del terreno, con lo cual, en principio, (para ellos), se prevén cambios de humedad (asociados a las condiciones meteorológicas externas), por lo que podrían llegar a generar presiones de hinchamiento tales como las aludidas.

En cualquier caso, a efectos de cimentación de estructuras, se debe tener en cuenta que estos terrenos (Nivel Geotécnico 1), se **han descartado totalmente como posible cimiento de cualquier tipo de estructura**, por ligera que ésta sea.

Por otra parte, para el apoyo de futuras soleras, firmes y explanadas a disponer sobre este tipo de terrenos (Nivel Geotécnico 1), se recomienda la disposición del correspondiente **paquete de explanada bajo la capa de sub-base-firme recomendada** para solucionar el problema aludido (Ver Apartados 4.8 y 4.9).

Igualmente, en el caso de soleras, podría resultar recomendable recurrir a la ejecución de **forjados sanitarios (a modo de suelo elevado)**, para evitar poner en contacto directo la citada estructura con los terrenos potencialmente expansivos existentes a cotas inferiores.

Por otra parte, en el caso de los suelos eluviales más o menos arcillosos incluidos en las **Unidades Geotécnicas 2 y 3**, y de acuerdo con los ensayos de hinchamiento realizados sobre los mismos, se ha detectado de igual forma un potencial expansivo relevante en los materiales ensayados, obteniéndose valores de **presión de hinchamiento variables mínimos de 0,558kp/cm² y máximos de hasta 1,672Kp/cm²**.

Sin embargo, en estos casos, estos terrenos, dada la profundidad de detección de los mismos, se considera que, éstos se sitúan fuera de la Capa Activa del terreno, por lo que, en principio, no serían susceptibles de sufrir cambios de humedad y generar, por lo tanto, presiones de hinchamiento tales como las aludidas.

Además, en el caso de posibles cimentaciones apoyadas sobre estos terrenos, y considerando exclusivamente el peso propio de las estructuras, las cimentaciones proyectadas deberían transmitir al terreno tensiones superiores a las anteriormente indicadas.

De cualquier modo, se recomienda adoptar **medidas preventivas** complementarias, que eviten (en la medida de lo posible), los cambios de humedad en los materiales que constituyen el cimientado de las futuras cimentaciones, adoptando las **medidas de drenaje** necesarias para conseguir este objetivo.

- **Evitar la presencia o colocación de arbolado en las zonas de influencia de las futuras instalaciones**, con el fin de evitar cambios en las condiciones de humedad de los materiales existentes por desecación producidas por las raíces.
- Se recomienda establecer una **limitación del riego de las zonas ajardinadas** que se puedan realizar.
- **Establecer mecanismos de control de posibles fugas en las redes de saneamiento y abastecimiento, así como otras instalaciones por las que pueda circular agua (regadío, red contra incendios, etc.,...)**, llevándolos, en la medida de lo posible, colgados o registrables, y con una ejecución en PVC o plásticos flexibles que permitan una cierta adaptación a los movimientos.
- **Protección Periférica: Establecer zonas pavimentadas y/o amplias aceras** con ligeras pendientes y cunetas de recogida de agua, con el fin de evitar en la medida de lo posible la infiltración de aguas superficiales hacia las capas arcillosas internas.

En cimentaciones superficial o semi-profundas

- **Las cimentaciones deben ser rígidas**, sin poseer una superficie lateral importante que pueda transmitir esfuerzos por levantamiento.
- Si la ejecución de la cimentación (en caso de cimentaciones superficiales o semi-profundas), se realiza al final de un periodo de lluvias y la excavación aparece muy húmeda, puede resultar conveniente **aplicar una capa de cal o arena en el fondo de excavación**.
- Debe cuidarse que, en su caso, **los pozos de cimentación, o bien, las zapatas queden bien selladas superficialmente** con un material impermeable (geotextil), de modo que se evite la penetración de aguas superficiales al cimientado.
- En las cimentaciones con pozos de más de 2,00m de profundidad debe procurarse formar sobre la superficie excavada un plinto o banqueta de grava o escoria compactada.
- Las zapatas y los pozos de cimentación deben ir convenientemente arriostrados en dos direcciones y las riostras deberían quedar separadas del terreno de 10 a 15cm.

- Las zapatas corridas (en el caso de que precisen como solución constructiva) deben ir siempre armadas, y tener un canto de flexión longitudinal de 0,80m como mínimo, evitando arrancar con ladrillo desde la base ensanchada.

4.13. Métodos de cálculo empleados.

En el correspondiente anejo se muestran los cálculos justificativos de las diferentes soluciones adoptadas.

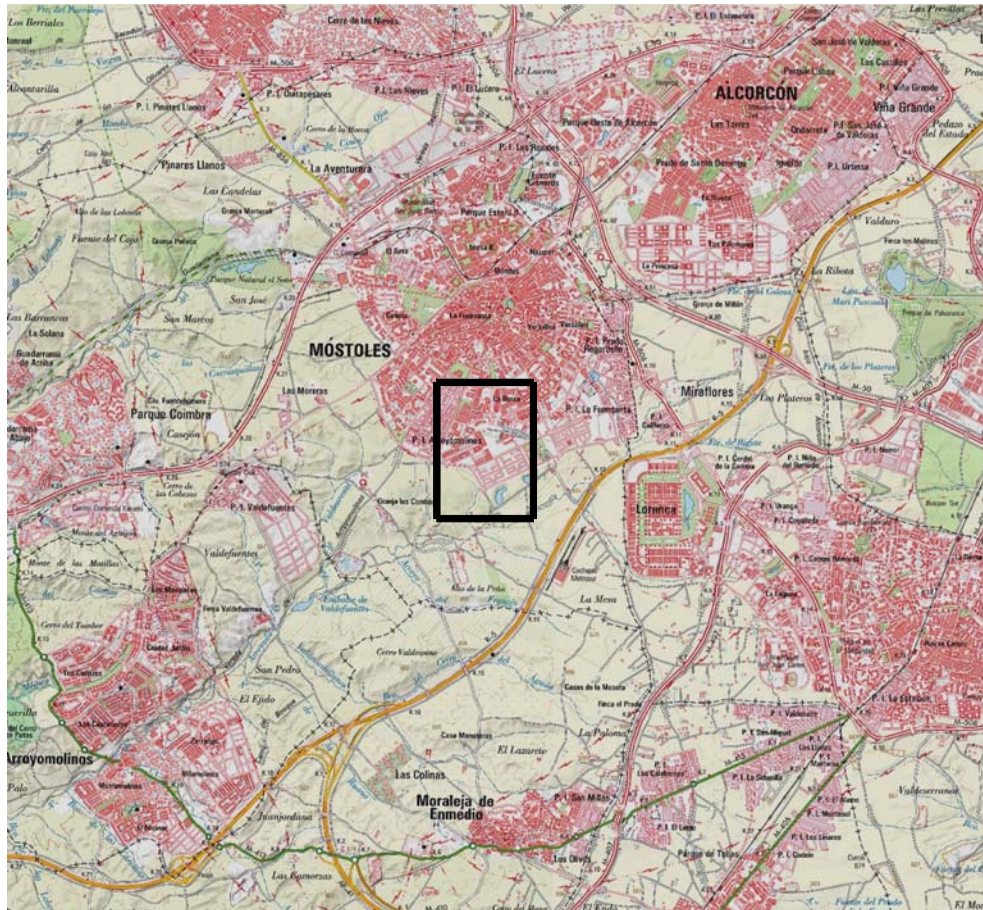
Oviedo, 27 de Marzo de 2018.

Realizado por:

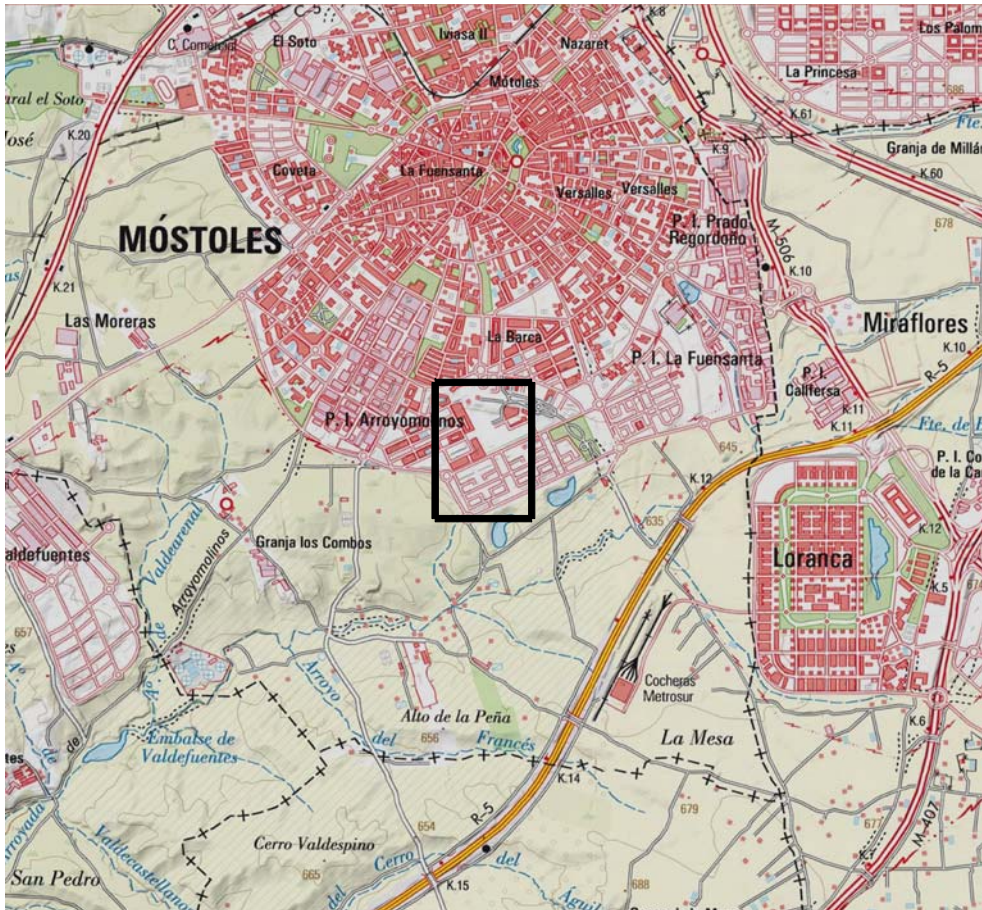
Marcos Corte García
Área de Geotecnia

Revisado y Aprobado por:

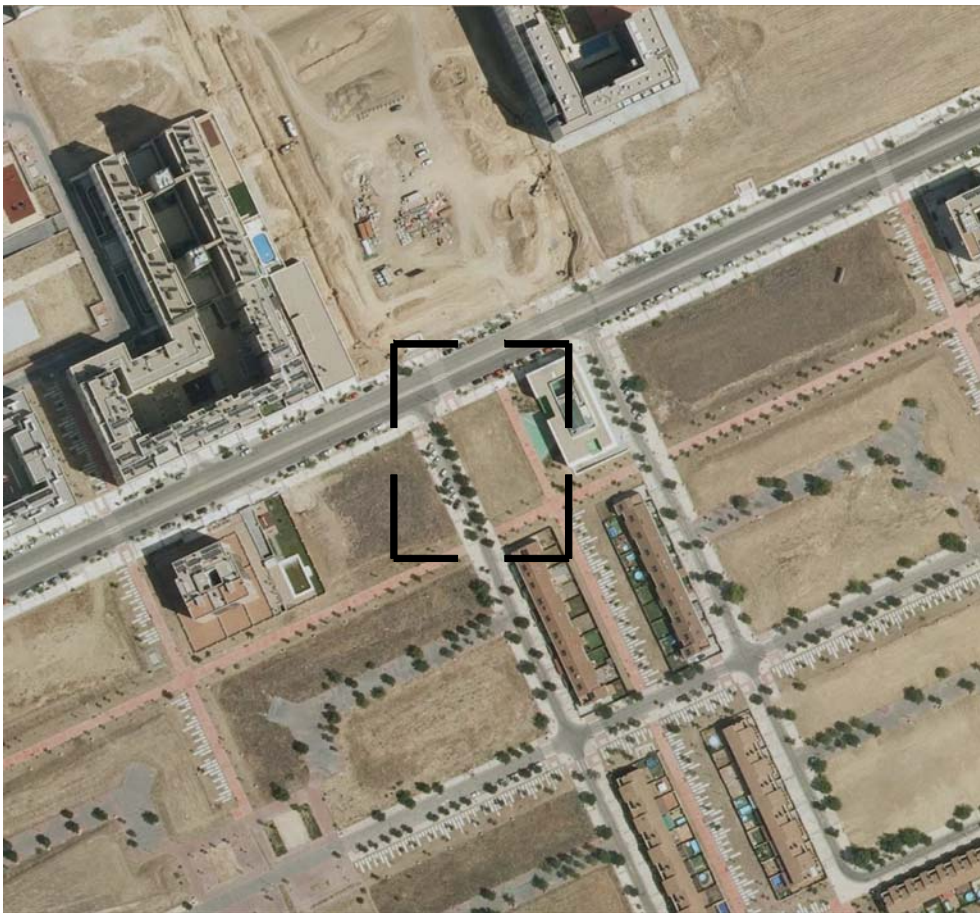
Luis Jesús Palmero Fernández
Área de Geotecnia



MADRID – MÓSTOLES

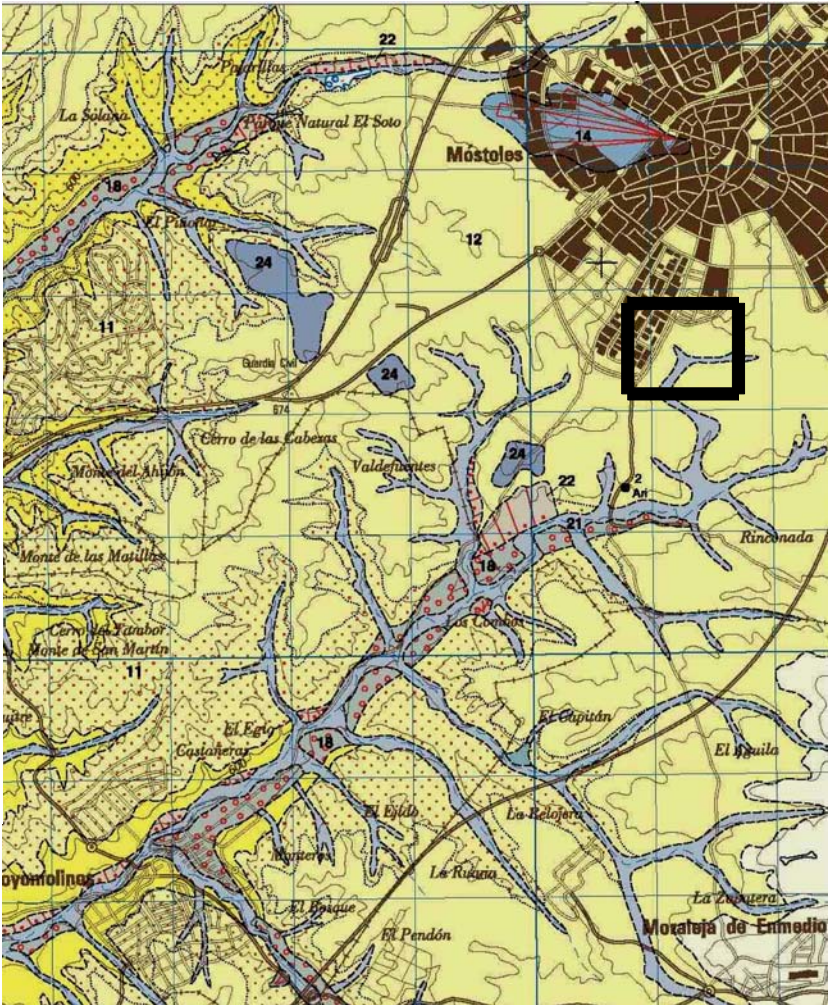
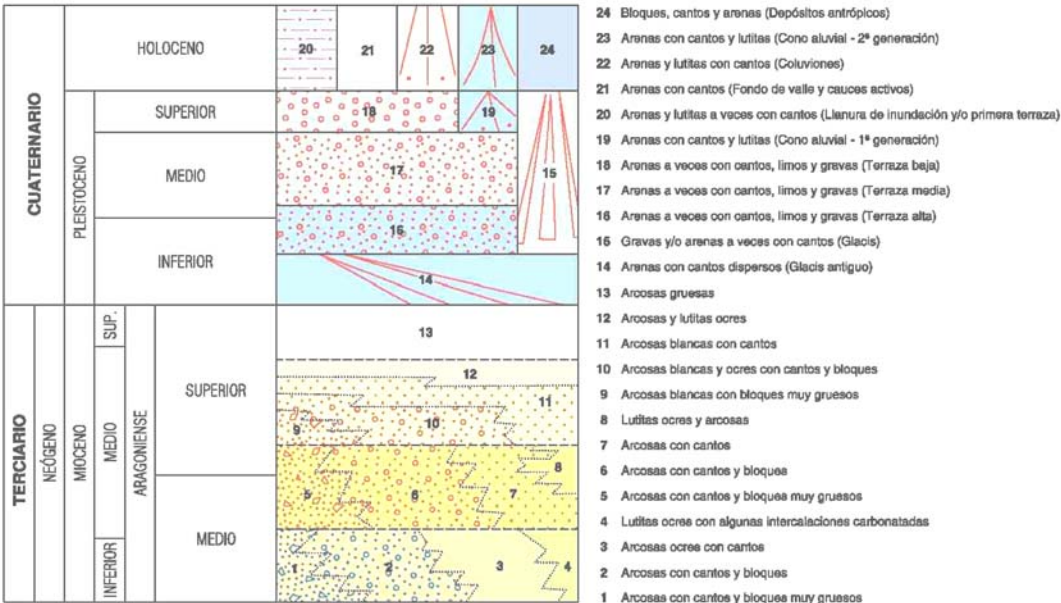


MÓSTOLES – P.A.V.4.-FR-224



ZONA DE ESTUDIO GEOTÉCNICO

PROYECTO CENTRO DE SALUD MÓSTOLES		
PETICIONARIO 		
SITUACIÓN P.A.V.4.-FR-224 AVDA DE LA VÍA LÁCTEA-C/ GÉMINIS – MADRID		
PLANO PLANO DE EMPLAZAMIENTO		
L.J.P.	19.12.17	19.12.17
FIRMA: Luis Jesús Palmero Fernández Geólogo colegiado nº 3567		
CONSULTOR: Carretera de la Estación Polígono de Naón Nave 1 33429 Viella-Siero (Asturias) Tel.: 985 258338 Fax: 951 242922 cgg.sl@cggsl.com		
REFERENCIA 28-171117-ED	Nº	
FECHA 19.12.17	1	
ESCALA ---	hoja: 01 de: 01	



PROYECTO

CENTRO DE SALUD MÓSTOLES



SITUACIÓN


P.A.V.4.-FR-224 AVDA DE LA VÍA LÁCTEA-C/ GÉMINIS – MADRID

PLANO

PLANO DE GEOLOGÍA

L.J.P.	19.12.17	19.12.17

FIRMA:

 Luis Jesús Palmero Fernández
Geólogo
colegiado nº 3567

CONSULTOR:



consultoría
geología
geotecnia

Carretera de la Estación
Polígono de Naón Nave 1
33429 Viella-Siero (Asturias)

Tel.: 985 258338
Fax: 951 242922
cgg.sl@cggsl.com

REFERENCIA	Nº
28-171117-ED	2
FECHA	hoja: 01 de: 01
19.12.17	
ESCALA	



PROYECTO
CENTRO DE SALUD MÓSTOLES




SITUACIÓN
P.A.V.4.-FR-224 AVDA DE LA VÍA
LÁCTEA-C/ GÉMINIS - MADRID

PLANO
UBICACIÓN

L.J.P.	19.12.17	19.12.17

FIRMA:



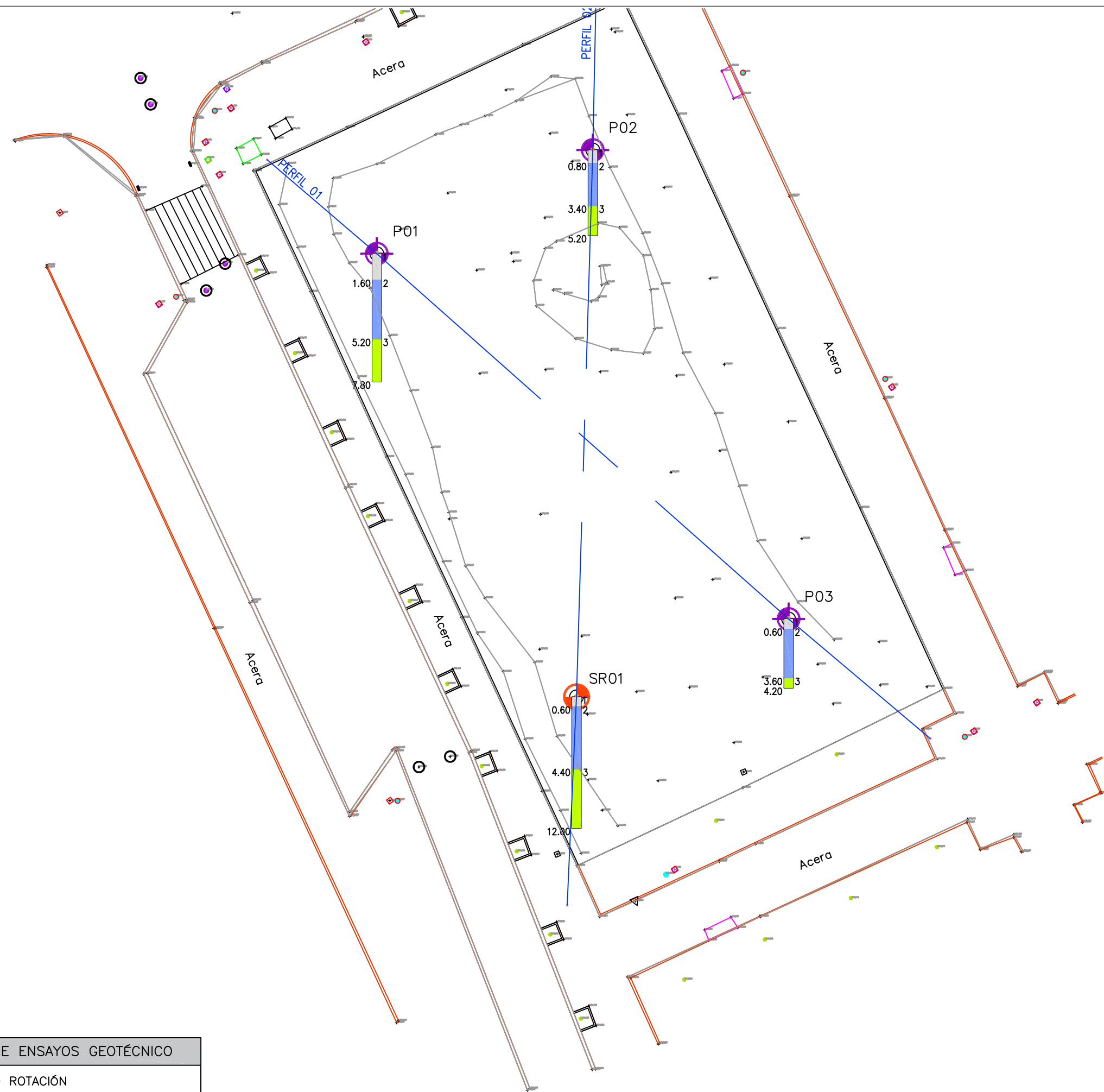
Luis Jesús Palmero Fernández
Geólogo
colegiado n° 3567

CONSULTOR:




Carretera de la Estación
Polígono de Naón Nave 1
33429 Viella-Siero (Asturias)
Tel.: 985 258338
Fax: 951 242922
cgg.sl@cggsl.com

REFERENCIA 28-171117-ED	N° 3 hoja: 01 de: 02
FECHA 19.12.17	
ESCALA 1/250	




LEYENDA DE ENSAYOS GEOTÉCNICO

- SONDEO ROTACIÓN
- PENETRÓMETROS

PROYECTO CENTRO DE SALUD MÓSTOLES		
PETICIONARIO 		
SITUACIÓN P.A.V.4.-FR-224 AVDA DE LA VÍA LÁCTEA-C/ GÉMINIS - MADRID		
PLANO PLANTA DE SITUACIÓN DE LOS RECONOCIMIENTOS GEOTÉCNICOS		
L.J.P.	19.12.17	19.12.17

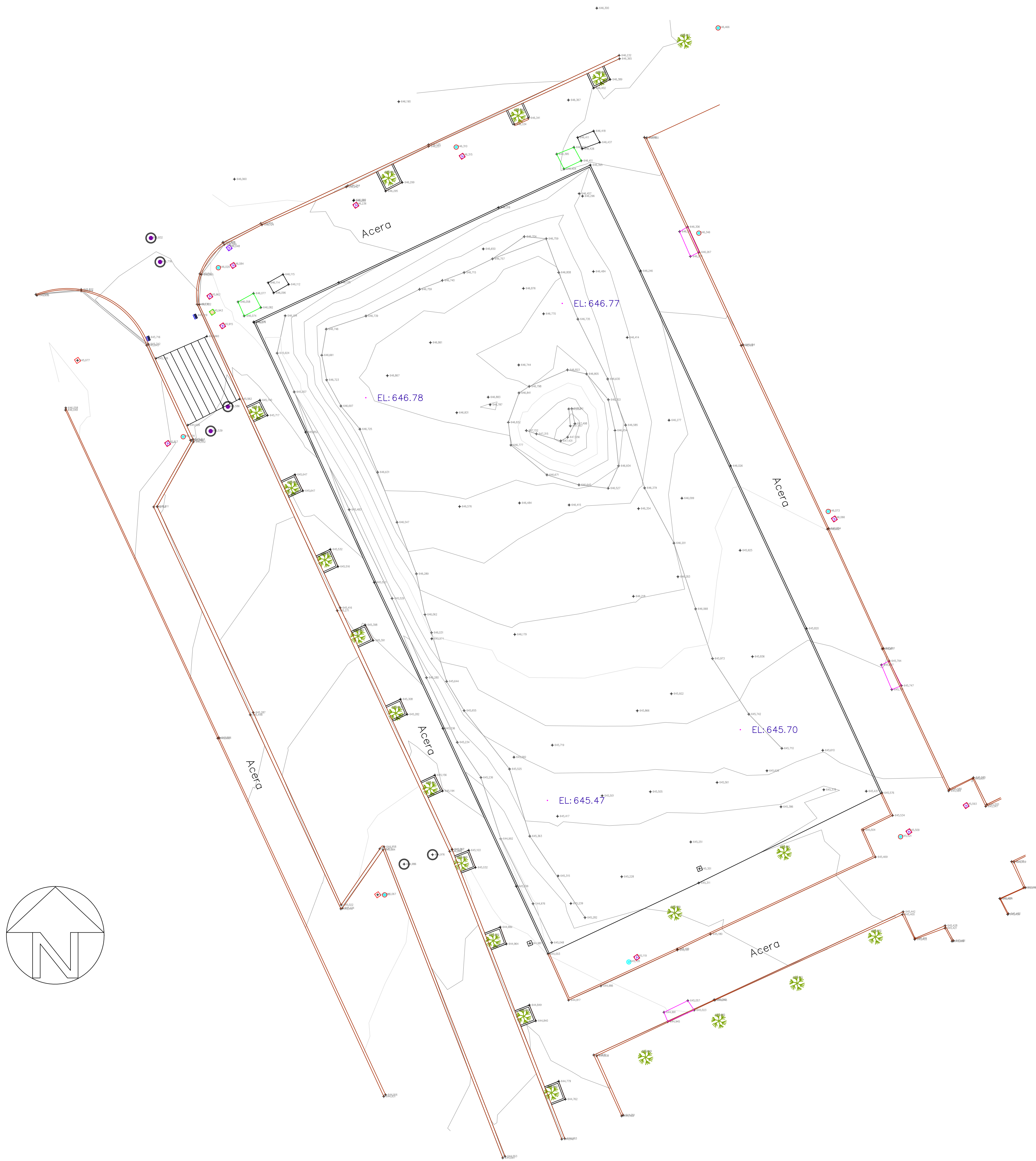
FIRMA:

 Luis Jesús Palmero Fernández
Geólogo
colegiado nº 3567

CONSULTOR:


consultoría geología geotecnia
 Carretera de la Estación
 Poligono de Naón Nave 1
 33429 Viella-Siero (Asturias)
 Tel.: 985 258338
 Fax: 951 242922
 cgg.sl@cggsl.com

REFERENCIA 28-171117-ED	N° 3
FECHA 19.12.17	
ESCALA 1/250	hoja: 02 de: 02



NOTAS GENERAL

- Arqueta
- Arqueta alumbrado
- Arqueta telefonica
- Arqueta gas
- Farola
- Banco
- Arbol
- Pozo
- Imbornal

PROYECTO

CENTRO DE SALUD MÓSTOLES

PETICIONARIO



SITUACIÓN

P.A.V.4.-FR-224 AVDA DE LA VIA
LÁCTEA-CALLE GÉMINIS - MADRID

PLANO

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

1	L.J.P.	19.12.17

FIRMA:



César Ayuso
Ingeniero técnico topógrafo
colegiado nº 5375

CONSULTOR:



Carretera de la Estación
Polígono de Naón Nave 1
33429 Viella-Siero (Asturias)
Tel.: 985 258338
Fax: 951 242922
cgg-si@cggsl.com

REFERENCIA 28-171117-ED	Nº 1 hoja: 01 de: 01
FECHA 19.12.17	
ESCALA 1/150	

Apéndice III: RECONOCIMIENTOS REALIZADOS

ENSAYOS DE PENETRACIÓN D.P.S.H

La realización de los ensayos de penetración dinámica se ha llevado a cabo de acuerdo con la Normativa existente a tal efecto, esto es, la UNE 103-801-94 ISSMFE.

De acuerdo con ésta, el ensayo de penetración dinámica tipo DPSH consiste en medir el número de golpes necesarios para hincar 20 cm en el terreno, una puntaza de sección circular de 5.05 cm de diámetro y ángulo de 90° en punta, prolongada en su parte superior por un cilindro de igual sección y 55 mm de altura.

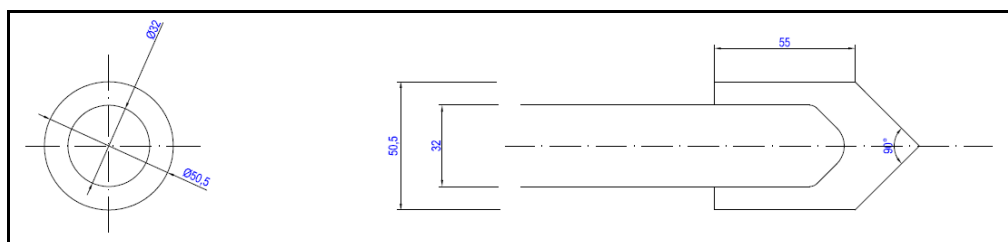


Figura 17: Croquis de la puntaza utilizada en los ensayos de penetración DPSH.

Los golpes se aplican dejando caer desde 76 cm una maza de 63.5 Kg, transmitiéndose la energía del golpe a la puntaza mediante un varillaje enroscable de 32 mm de diámetro.

En el correspondiente anejo se adjuntan los resultados reflejados en gráficos, en los que se muestran el golpeo cada 20 cm.

A partir del golpeo obtenido en estos ensayos, y después de realizar las correcciones pertinentes para transformarlos en valores N_{20DPSH} dependiendo del tipo de suelo atravesado, se puede evaluar la resistencia en punta de acuerdo con la siguiente figura:

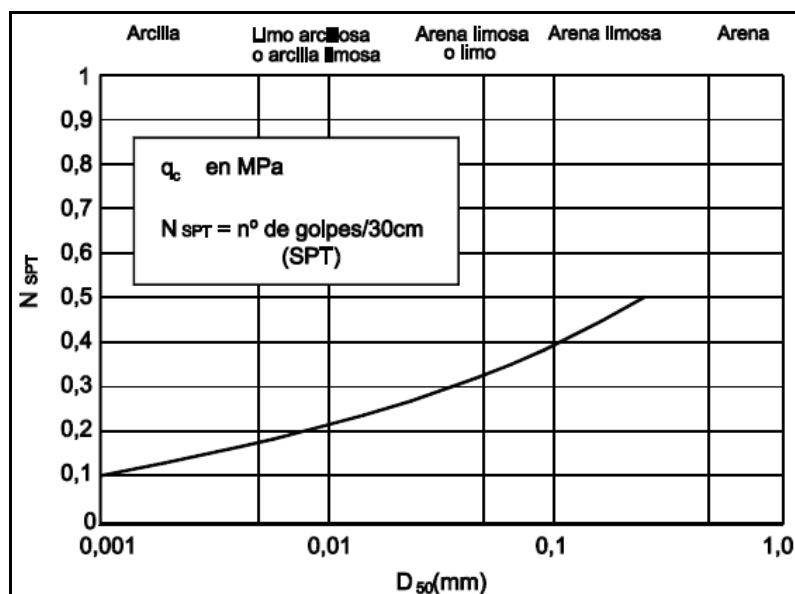


Figura 18: Relación entre Resistencia en punta y Número de Golpes (q_c/N).

De este modo, el valor de q_c (resistencia en punta) se ha obtenido de la siguiente expresión:

Ecuación 6: $q_c = \alpha \times N$

Donde N es el valor de la resistencia a la penetración N_{30SPT} y α es un parámetro que depende fundamentalmente de la granulometría del suelo.

En función de los valores de resistencia en punta (q_c) obtenidos, se puede estimar resistencia al corte sin drenaje (c_u), de acuerdo con la siguiente expresión:

Ecuación 7:
$$c_u = \frac{q_c - \sigma'_{v0}}{N_k}$$

Donde σ'_{v0} es la tensión efectiva a la cota a la que se desea calcular c_u , y N_k es un factor adimensional (factor de cono que oscila entre 13,4-30 dependiendo de la plasticidad del suelo). Éste es función de la plasticidad de los limos o arcillas de acuerdo con la siguiente expresión:

Ecuación 8: $N_k = 13.4 + 6.65 \cdot LL$

Para valorar el LL se ha de considerar el tanto por unidad (no el tanto por ciento que habitualmente se emplea para determinar la humedad de un suelo en estas condiciones).

Así mismo, siguiendo los criterios de Muromachi (1974), se puede estimar el ángulo de rozamiento interno para un comportamiento del suelo a largo plazo según la siguiente expresión:

Ecuación 9: $\phi = 20 + 3.5 \cdot \sqrt{N}$;

Ecuación 10: $\phi = 24 + 5.77 \cdot \ln(0.1667 \cdot N_{spt})$

Donde, al igual que en los casos anteriores, N es la resistencia a la penetración N_{30SPT} .

Así mismo, otros autores contemplan las siguientes correlaciones geotécnicas.

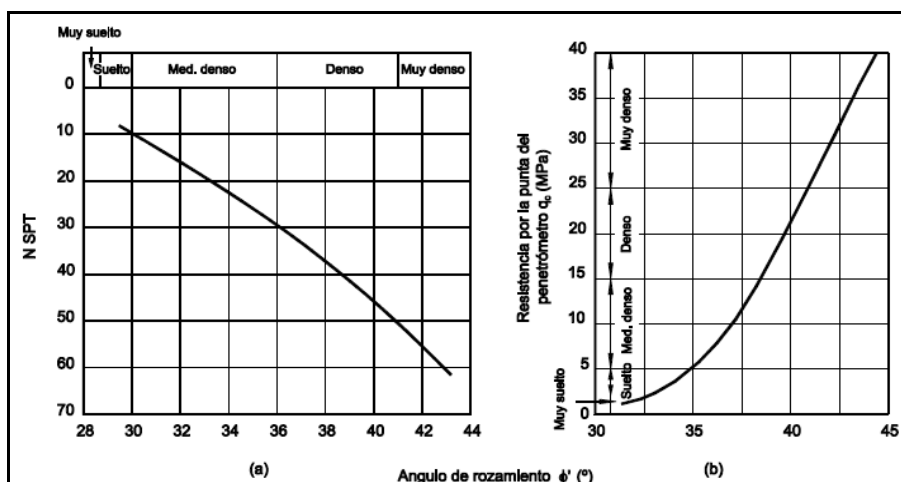


Figura 19: Ángulo de rozamiento interno estimado a partir de valor N_{30} o de la resistencia en punta q_c

De la misma forma, en función de la resistencia en punta se puede evaluar el módulo de deformación de los suelos detectados en la parcela.

En general, el Módulo de deformación de los distintos suelos detectados se encuentra en relación directa con la resistencia en punta q_c obtenida anteriormente, de acuerdo con una expresión del tipo:

$$\text{Ecuación 11: } E = \beta \times q_c.$$

Donde β depende de la granulometría del suelo, de su plasticidad, así como de su grado de sobre-consolidación. De forma conservadora, se ha considerado un valor β de 2,50 para todos los tipos de suelo.

En las siguientes tablas se indican los coeficientes que se pueden utilizar para la obtención del módulo de deformación, ya se trate de suelos granulares (Schmertman), ya sean suelos cohesivos (Saglegart).

Módulo de deformación en Arenas⁸

	Arenas normalmente consolidadas	Arenas preconsolidadas
Cimentaciones aisladas	$E = 2.5 \cdot q_c$	$E = 5 \cdot q_c$
Cimentaciones continuas	$E = 3.5 \cdot q_c$	$E = 7 \cdot q_c$

Tabla 33. Relación entre el módulo de deformación y la resistencia en punta según Schmertman (1972).

Módulo de deformación en Arcillas y Limos⁹

	Tipo de Suelo	Clasificación	$\alpha_M = E'_0/q_c$	
ARCILLAS Y LIMOS NORMALMENTE CONSOLIDADOS	Arcillas y limos muy plásticos	CH, MH	2 - 7.5	
	Arcillas de plasticidad intermedia o baja $Q_L < 0.7 \text{ MN/m}^2$ $Q_L > 0.7 \text{ MN/m}^2$	CI, CL	3 - 10 2 - 6	
	Limos	MI, ML	3 - 7.5	
	Limos orgánicos	OL	2 - 10	
	Turba 50% < w < 100% 100% < w < 200% w > 200%	Pt. OH	1.5 - 5.0 1.0 - 1.9 0.4 - 1.25	
ARCILLAS Y LIMOS PRECONSOLIDADOS			$q_c < 2.0 \text{ MN/m}^2$	$q_c > 2.0 \text{ MN/m}^2$
	Arcillas y limos de alta plasticidad	CH, MH	2 - 6	
	Arcillas de plasticidad intermedia o baja	CI, CL	2 - 5	1 - 2.5
	Limos	MI, ML	3 - 6	1 - 3

Tabla 34. Relación entre el módulo de deformación y la resistencia en punta Según Saglegart (1979).

⁸ Relación entre el módulo de deformación y la resistencia en punta

⁹ Según Saglegart

REGISTRO ENSAYOS DE PENETRACIÓN D.P.S.H

Ctra. de la Estación, Pol de Naón, 1, 33429 Viella, Siero (Asturias)
Tel/Fax: 985 25 83 38, e-mail: tersl@tersl.eu

INFORME DE RESULTADOS
ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA SUPERPESADA DPSH-B (UNE-EN ISO 22476-2)

IMPUTACIÓN: 28-171117-ED

Nº ENSAYO PN-17963

Obra: CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)

Peticionario: Consultoría de Geología y Geotecnia, S.L. // Ctra.de la Estación, Pol.Naón, 1, 33429, Viella-Siero (Asturias)

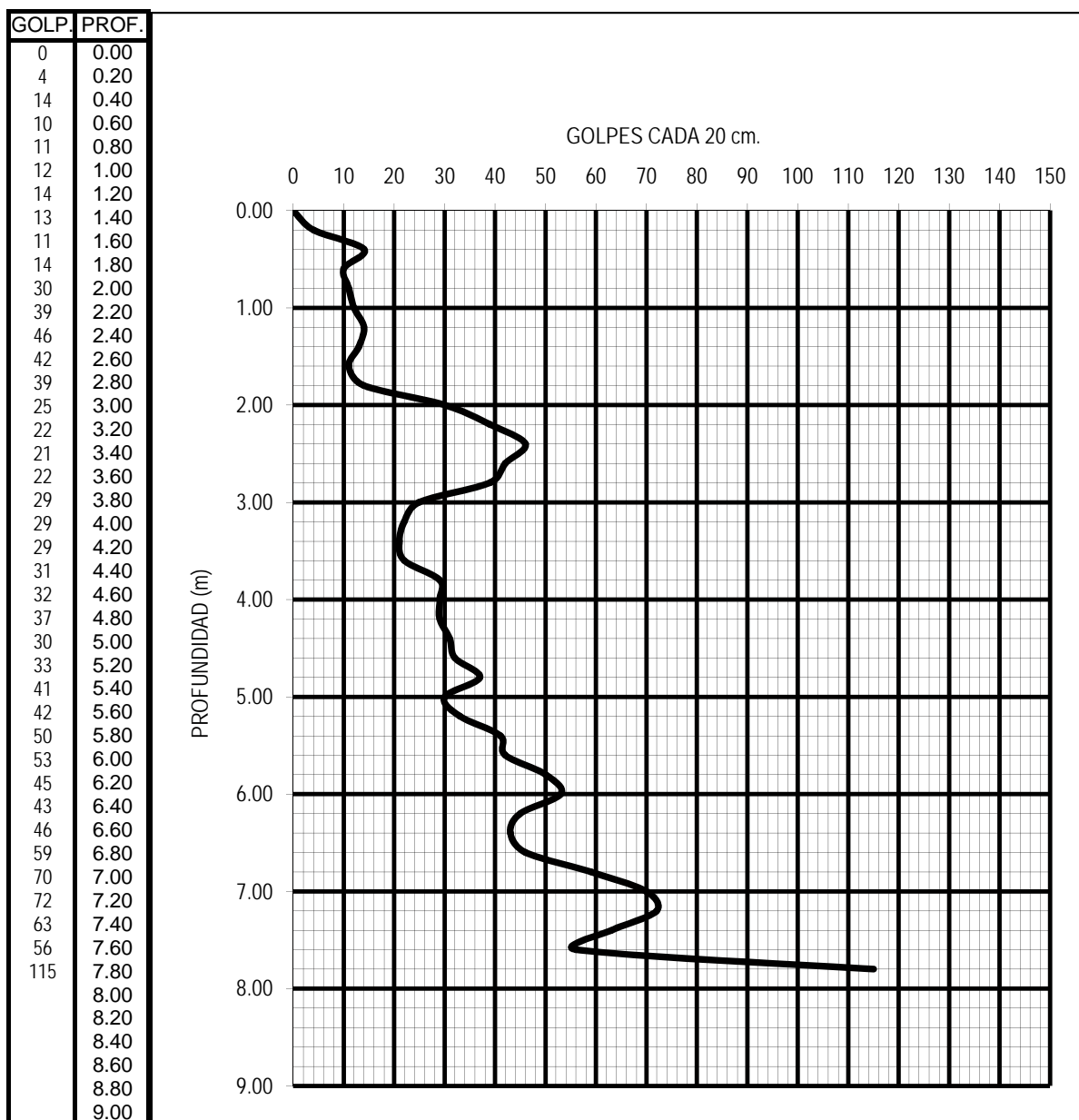
Ensayo: P-1

Cota de ensayo:

Fecha de realización: 18/12/2017

Datos del equipo Tipo T-EPD01: Maza 63,7 Kg, Altura caída 0,76 m, Frecuencia golpeo 20-30 g.p.m.,
Varillas: Longitud 1,00 m, Diámetro 0,32 m.

Hoja 1 de 1



OBSERVACIONES:

Fecha de informe: 26/12/2017

El Jefe del Laboratorio


Carlos Palmero

Ctra. de la Estación, Pol de Naón, 1, 33429 Viella, Siero (Asturias)
Tel/Fax: 985 25 83 38, e-mail: tersl@tersl.eu

INFORME DE RESULTADOS
ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA SUPERPESADA DPSH-B (UNE-EN ISO 22476-2)

IMPUTACIÓN: 28-171117-ED

Nº ENSAYO PN-17964

Obra: CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)

Peticionario: Consultoría de Geología y Geotecnia, S.L. // Ctra.de la Estación, Pol.Naón, 1, 33429, Viella-Siero (Asturias)

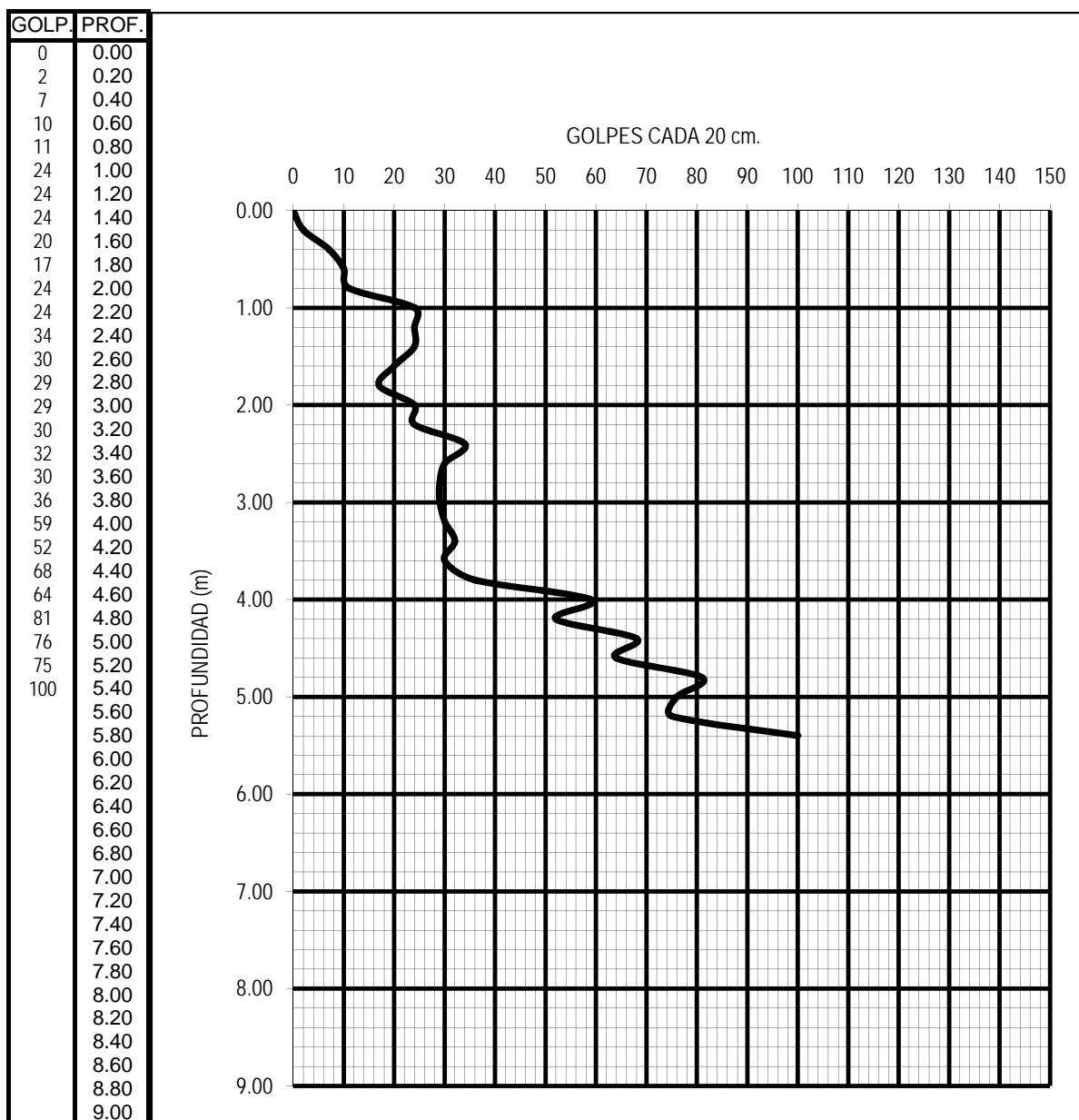
Ensayo: P-2

Cota de ensayo:

Fecha de realización: 18/12/2017

Datos del equipo Tipo T-EPD01: Maza 63,7 Kg, Altura caída 0,76 m, Frecuencia golpeo 20-30 g.p.m.,
Varillas: Longitud 1,00 m, Diámetro 0,32 m.

Hoja 1 de 1



OBSERVACIONES:

Fecha de informe: 26/12/2017

El Jefe del Laboratorio

Carlos Palmero

Ctra. de la Estación, Pol de Naón, 1, 33429 Viella, Siero (Asturias)
Tel/Fax: 985 25 83 38, e-mail: tersl@tersl.eu

INFORME DE RESULTADOS

ENSAYO DE PENETRACION DINÁMICA SUPERPESADA DPSH-B (UNE-EN ISO 22476-2)

IMPUTACIÓN: 28-171117-ED

Nº ENSAYO PN-17965

Obra: CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)

Peticionario: Consultoría de Geología y Geotecnia, S.L. // Ctra.de la Estación, Pol.Naón, 1, 33429, Viella-Siero (Asturias)

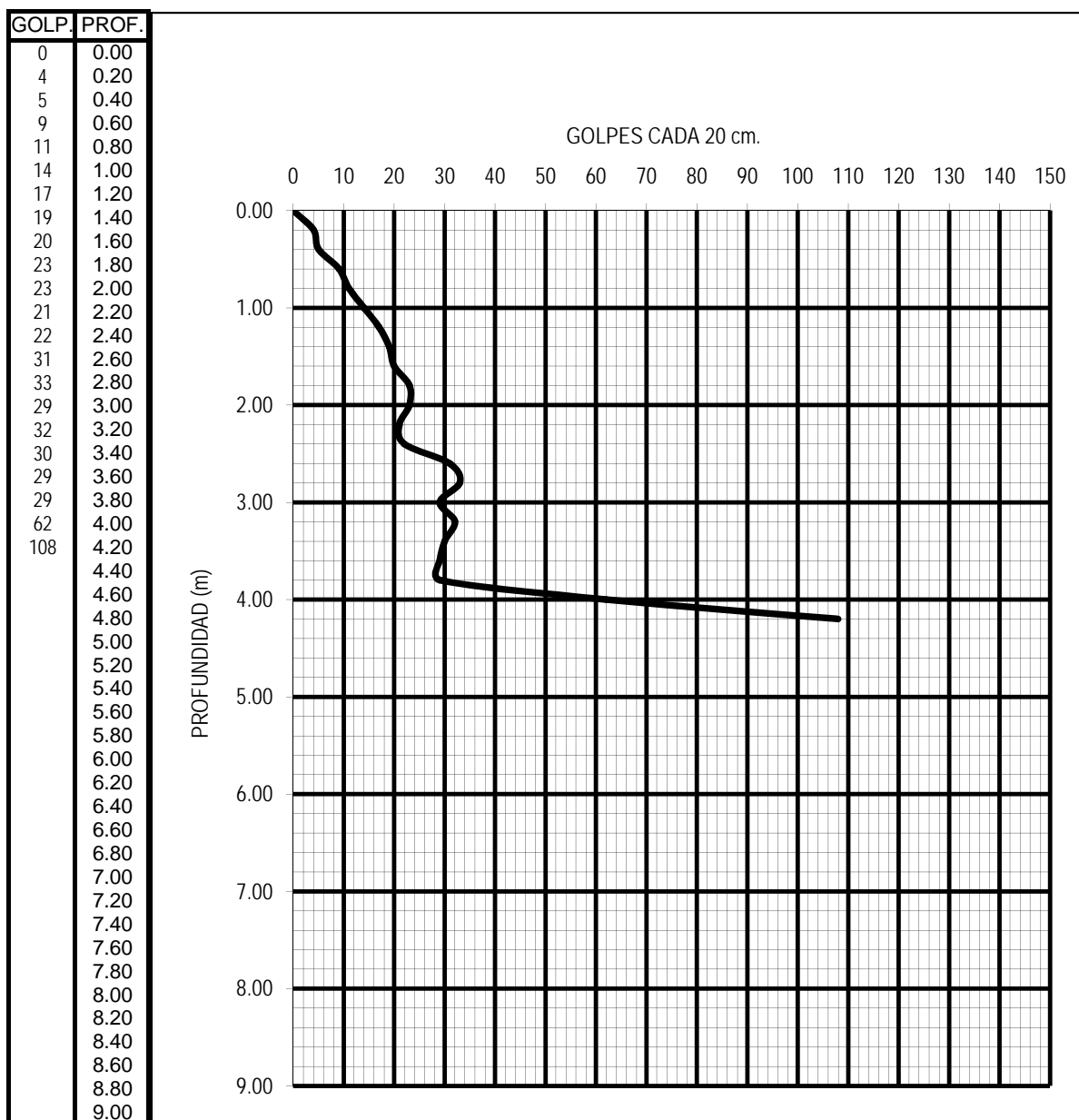
Ensayo: P-3

Cota de ensayo:

Fecha de realización: 18/12/2017

Datos del equipo Tipo T-EPD01: Maza 63,7 Kg, Altura caída 0,76 m, Frecuencia golpeo 20-30 g.p.m.,
Varillas: Longitud 1,00 m, Diámetro 0,32 m.

Hoja 1 de 1



OBSERVACIONES:

Fecha de informe: 26/12/2017

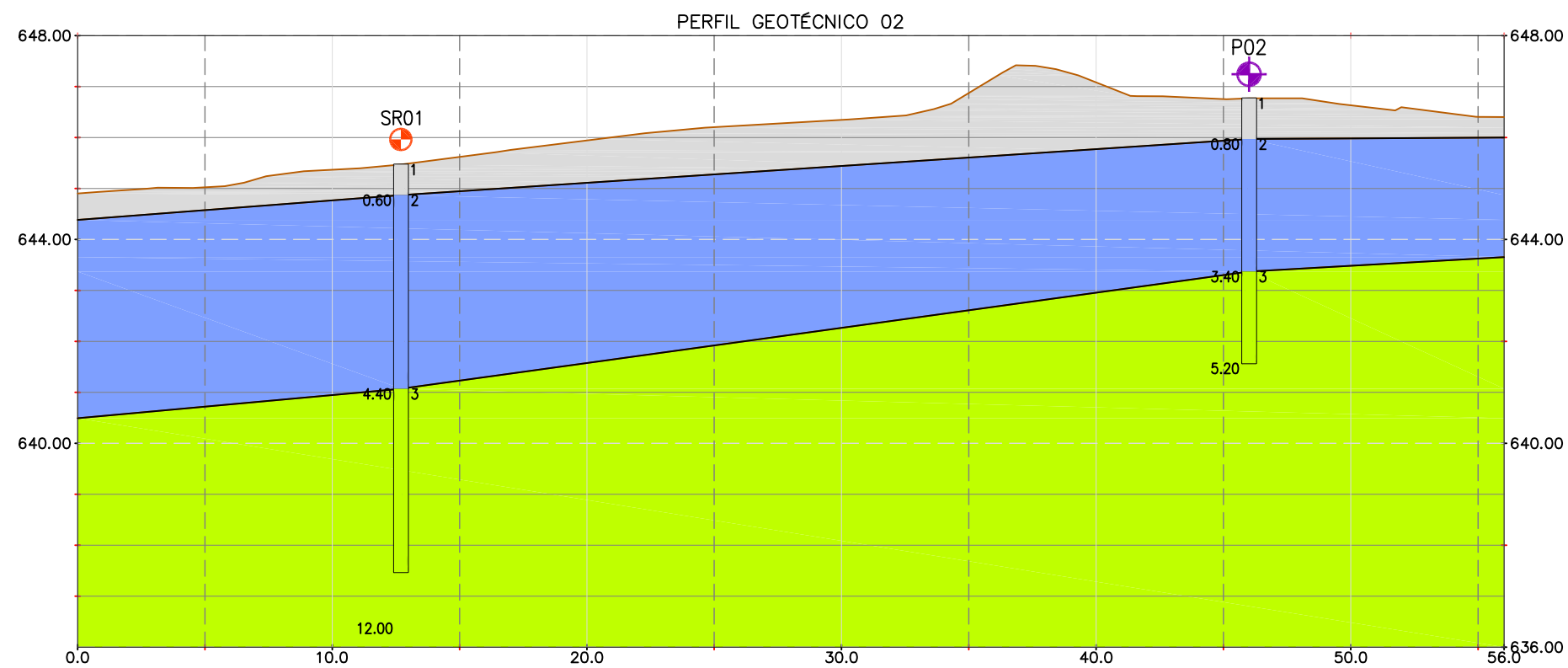
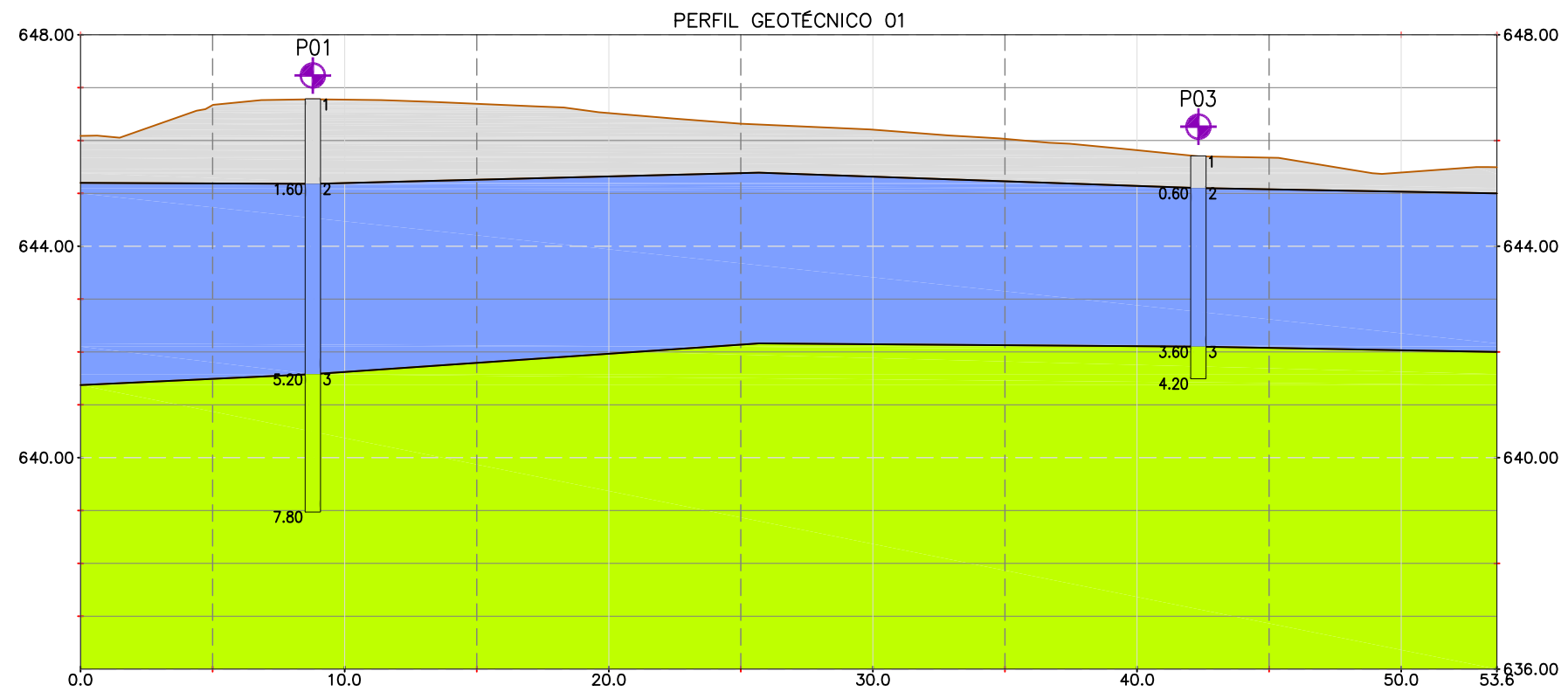
El Jefe del Laboratorio


Carlos Palmero

SONDEOS MECÁNICOS A ROTACIÓN


Carlos PalmeroPágina 1 de 2


Carlos PalmeroPágina 2 de 2



LEYENDA MATERIALES GEOTÉCNICOS

	NIVEL GEOTÉCNICO 1 COBERTERA VEGETAL+RELLENOS+SUELOS ELUVIALES FLOJOS		NIVEL GEOTÉCNICO 3 SUELOS ELUVIALES ELEVADA COMPACIDAD+SUBSTRATO TERCIARIO
	NIVEL GEOTÉCNICO 2 SUELOS ELUVIALES DE MODERADA COMPACIDAD		

LEYENDA ENSAYOS GEOTÉCNICOS

	SONDEO ROTACIÓN
	PENETRÓMETROS

PROYECTO

CENTRO DE SALUD MÓSTOLES

PETICIONARIO



SITUACIÓN

P.A.V.4.-FR-224 AVDA DE LA VÍA LÁCTEA-C/ GÉMINIS - MADRID

PLANO

PERFILES GEOTÉCNICOS

L.J.P.	19.12.17	19.12.17

FIRMA:

Luis Jesús Palmero Fernández
Geólogo
colegiado nº 3567

CONSULTOR:



Carretera de la Estación
Poligono de Naón Nave 1
33429 Viella-Siero (Asturias)

Tel.: 985 258338
Fax: 951 242922
cgg.sl@cggsl.com

REFERENCIA
28-171117-ED

FECHA
19.12.17

ESCALA
H.1/250 V:1/125

Nº

4

hoja: 01 de: 01

INFORME DE RESULTADOS

MUESTRA SU-17635

ACTA DE RECEPCION Y PREPARACION DE LA MUESTRA PARA ENSAYOS DE SUELOS Y ROCAS (UNE 103100:1995)

IMPUTACIÓN:	28-171117-ED
Obra o proyecto:	CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)
Peticionario:	C.G.G., S.L. Ctra de la Estación Poligono de Naón, Nave 1, 1º, 33429 Naón-Viella, Siero, Asturias
Procedencia de la muestra:	S-1 (0.30 - 0.60 m)
Fecha de recepcion:	26/12/2017
Nº de referencia muestra:	SU-17635
Tipo de la Muestra:	TESTIGO
Descripcion de la muestra:	ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

ENSAYOS A REALIZAR SOBRE LA MUESTRA:																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
29/12/2017	X	Humedad		Mat. org.		29/12/2017	X	Granulom.		02/01/2018	X	Límites A.		29/12/2017	X	Densidad			Proctor N.			Proctor M.			C.B.R.			Com. Roca			Carga puntual.			29/12/2017	X	Corte dir.			27/12/2017	X	Comp. sim.			Edómetro			Lambe			27/12/2017	X	Presion Hinch			Colapso			Acidez B-G			02/01/2018	X	Sulfatos			Sales solubles																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										

Detalle fotografico representativo de la muestra ensayada:



OBSERVACIONES:

Fecha: 03/01/2018

8

Luis Jesús Palmero

El Jefe de Laboratorio

Carlos Palmero

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS SOBRE SUELOS (GEOTECNIA)

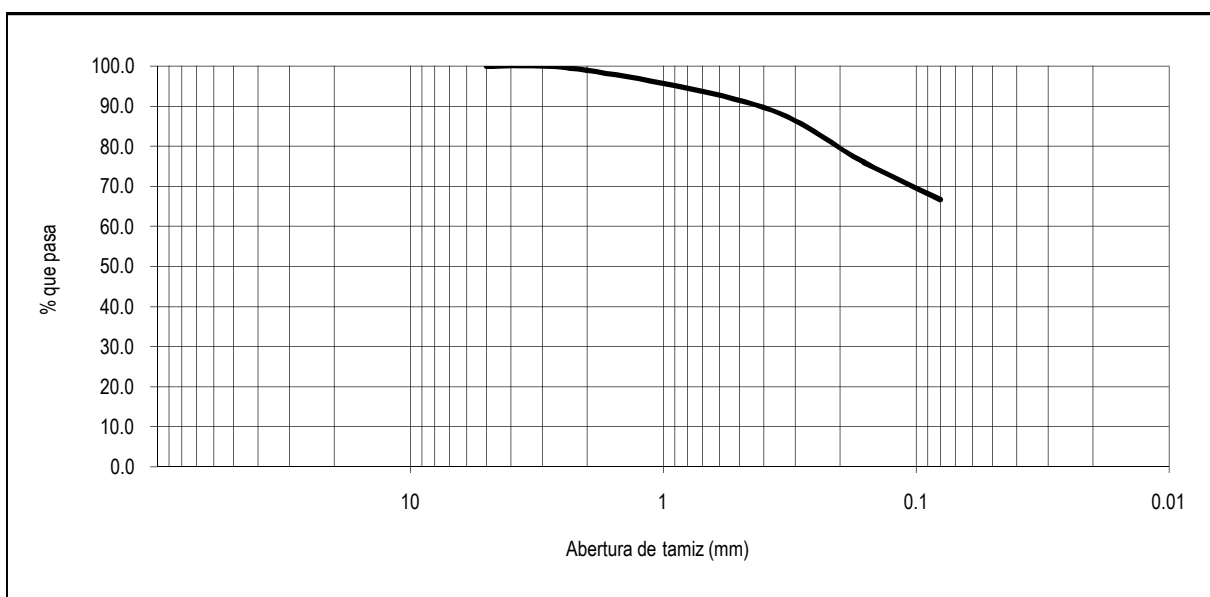
IMPUTACIÓN: 28-171117-ED

SU-17635

Obra o proyecto: CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)
 Peticionario: C.G.G., S.L.
 Procedencia de la muestra: S-1 (0.30 - 0.60 m)
 Fecha de toma:
 Descripción del suelo: ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101)

Tamiz ASTM	3	2 1/2	2	1 1/2	1	3/4	1/2	3/8	1/4	Nº4	Nº10	Nº40	Nº100	Nº200
% que pasa		63	50	40	25	20	12.5	10	6.3	5	2	0.40	0.16	0.080



CORTE DIRECTO (UNE 103-401)	PICO	RESIDUAL
Ángulo rozamiento interno (UU saturado)	33.44 *	
Cohesión (Kp/cm²) (UU saturado)	1.62 *	

CLASIFICACIÓN	
ASTM	CL
PG-3	

COMP. SIMPLE (Kp/cm²) (UNE 103-400)	9.83
HINCHAMIENTO LAMBE (UNE 103-600)	
CONTENIDO SULFATOS (mg/kg) (EHE)	NO PRESENTA
AC. BAUMANN-GULLY (ml/kg) (EHE)	

LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103 y 103-104)	
LÍMITE LÍQUIDO	41.2
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	24.6

HUMEDAD NATURAL (%) (UNE 103-300)	11.8
DENSIDAD SECA SUELO (gr/cm³) (UNE 103-301)	1.79
DENSIDAD HUMEDA SUELO (gr/cm³) (UNE 103-301)	2.00
PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (Kp/cm²) (UNE 103-602)	2.346
PROCTOR MODIFICADO (UNE 103-501)	
DENSIDAD MÁXIMA (gr/cm³)	
HUMEDAD ÓPTIMA (%)	
ÍNDICE C.B.R. (100% Proctor modificado UNE 103-502)	

OBSERVACIONES: (*) Ensayo de corte directo realizado sobre muestra saturada.

Fecha informe: 03/01/2018

El Director del Laboratorio

El Jefe de Laboratorio

Luis Jesús Palmero

Carlos Palmero

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
 Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

ACTA DE RESULTADOS **ENSAYOS PARA EL ANÁLISIS DE SUELOS (EHE)**

Peticionario:	C.G.G., S.L.	Imputación:	28-171117-ED		
Obra:	CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)	Nº de la muestra:	SU-17635		
Tipo de suelo:	ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD	Denominación del suelo:	CL		
Puntos de recogida:	S-1 (0.30 - 0.60 m)	Profundidad de extracción:	0.30 - 0.60 m		
Hora del día:		Día del muestreo:			
Nivel de agua freática:	No detectado	Altura piezométrica (m):			
Condiciones locales: Normales					
Lugar y fecha del muestreo:		Tomamuestras:			
PARÁMETRO COMPROBADO	RESULTADO ENSAYO	TIPO DE EXPOSICIÓN			
		Qa	Qb	Qc	
		ATAQUE DÉBIL	ATAQUE MEDIO	ATAQUE FUERTE	
Acid. Baumann-Gully (ml/Kg)		>200			
Contenido de sulfatos (mg/Kg)	NO PRESENTA	2000 a 3000	3000-12000	>12000	
EVALUACIÓN DEL CONJUNTO					
Suelo, No Agresivo para el Hormigón, según se establece en la Tabla 8.2.3.b para la Clasificación de la agresividad química, del artículo 8 de la EHE 08.					

Observaciones

Fecha:

02/01/2018

El Director del Laboratorio


 Luis Jesús Palmero

El Jefe del Laboratorio


 Carlos Palmero

ACTA DE RESULTADOS
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO (UNE 103-301)
MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA

IMPUTACIÓN

28-171117-ED

MUESTRA Nº

SU-17635

Obra o proyecto:

CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)

Peticionario:

C.G.G., S.L.

Procedencia de la muestra:

S-1 (0.30 - 0.60 m)

Fecha de toma:**Tipo de muestra:****Descripción de la muestra:**

ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

RESULTADOS DEL ENSAYO

HUMEDAD (%)	11.8
DENSIDAD HÚMEDA ρ (gr/cm ³)	2.00
DENSIDAD SECA ρ_d (gr/cm ³)	1.79

OBSERVACIONES:**Fecha:** 29/12/2017**El Director del Laboratorio**

Luis Jesús Palmero

El Jefe del Laboratorio

Carlos Palmero

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

ACTA DE RESULTADOS
DETERMINACIÓN DE LA PLASTICIDAD DE UN SUELO (UNE 103-103 y 103-104)

IMPUTACIÓN 28-171117-ED **MUESTRA Nº** SU-17635
Obra o proyecto: CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)
Peticionario: C.G.G., S.L.
Procedencia de la muestra: S-1 (0.30 - 0.60 m)
Fecha de toma:
Tipo de muestra:
Descripción de la muestra: ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

RESULTADOS DEL ENSAYO	
LÍMITE LÍQUIDO	41.2
LÍMITE PLÁSTICO	16.6
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	24.6

OBSERVACIONES:

Fecha: 02/01/2018

El Director del Laboratorio



Luis Jesús Palmero

El Jefe del Laboratorio



Carlos Palmero

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
 Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

ACTA DE RESULTADOS
ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO (UNE 103-400)

IMPUTACIÓN:

28-171117-ED

MUESTRA N°:

SU-17635

Obra o proyecto:

CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)

Peticionario:

C.G.G., S.L.

Procedencia de la muestra:

S-1 (0.30 - 0.60 m)

Fecha de toma:

Descripción del material:

ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

[illegible]

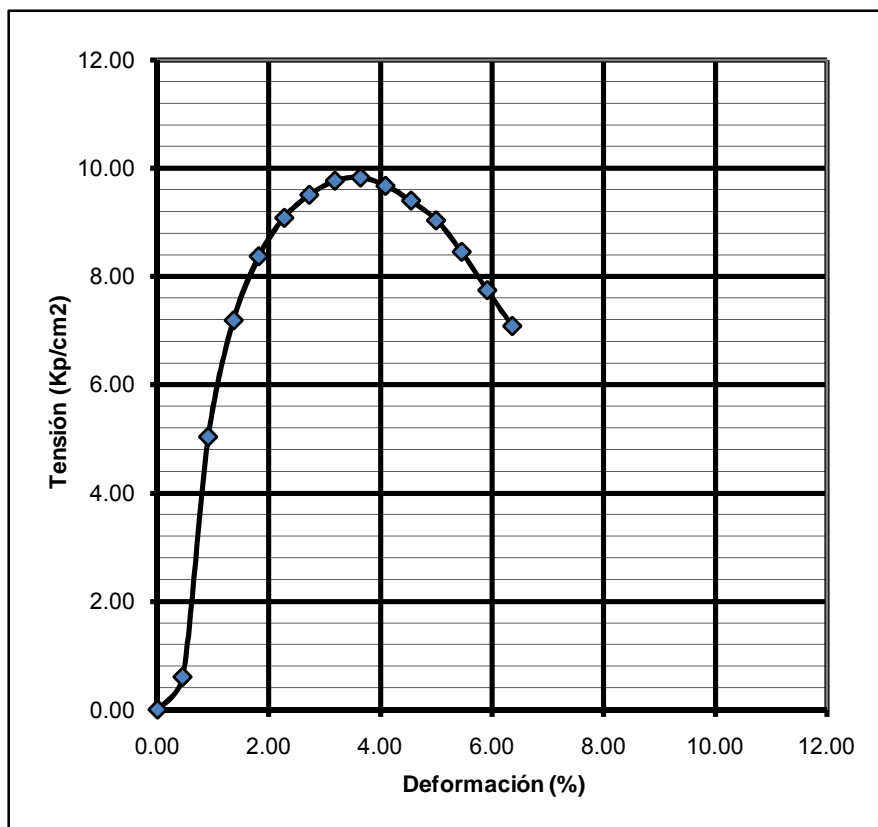
Datos y Resultados del ensayo

Humedad (%)	11.8
Densidad seca (gr/cm ³)	2.01
Velocidad (%/min)	1.50
Área (cm ²)	59.45
Volumen (cm ³)	980.9
Altura probeta (cm)	16.5
Diámetro probeta (cm)	8.7

Forma de la rotura



Resistencia máxima (Kp/cm ²)	9.83
Deformación (%)	3.64

**OBSERVACIONES:**

Fecha ejecución:

27/12/2017

El Director del Laboratorio

El Jefe del Laboratorio

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.

Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

ACTA DE RESULTADOS
RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE DE SUELO (UNE 103401)

IMPUTACIÓN 28-171117-ED
Obra o proyecto: CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)
Peticionario: C.G.G., S.L.
Procedencia de la muestra: S-1 (0.30 - 0.60 m)
Fecha de toma:
Tipo de muestra: REMOLDEADA
Modalidad de ensayo: UU (SATURADA DE AGUA)
Descripción del suelo: ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

MUESTRA Nº SU-17635

CONDICIONES PREVIAS DEL SUELO			
	Humedad %	Densidad seca gr/cm ³	Dens. húmeda gr/cm ³
Ensayo 1	11.8	1.81	2.02
Ensayo 2	11.8	1.78	1.99
Ensayo 3	11.8	1.78	1.99

CONDICIONES DEL ENSAYO		
Velocidad de corte:	1.00	mm/min
Diámetro/lado:	50.00	mm.

	Resistencia de Pico			Resistencia residual		
	Desplazamiento mm	Area corregida mm ²	Tensión de corte Kg/cm ²	Desplazamiento mm	Area corregida mm ²	Tensión de corte Kg/cm ²
Ensayo 1	1.47	1890.0	1.97			
Ensayo 2	2.27	1850.1	2.66			
Ensayo 3	2.23	1852.1	3.04			

	Tensión de corte Kg/cm ²	Tensión normal Kg/cm ²	Tensión de corte Kg/cm ²	Tensión normal Kg/cm ²	Angulo de roz. interno (°):	pico	33.44
						res.	
Ensayo 1	1.97	0.52			Cohesión (Kg/cm ²):	pico	1.62
Ensayo 2	2.66	1.59				res.	
Ensayo 3	3.04	2.12					

	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3
Espesor inicial (mm)	30.00	30.00	30.00
Asentamiento (mm)	1.79	1.17	0.42
Humedad tras ensayo (%)	17.0	17.0	17.0
Dens.seca tras ensayo (gr/cm ³)			
Dens. húmeda tras ensayo (gr/cm ³)			

Fecha: 29/12/2017

El Director del Laboratorio

El Jefe del Laboratorio



Luis Jesús Palmero

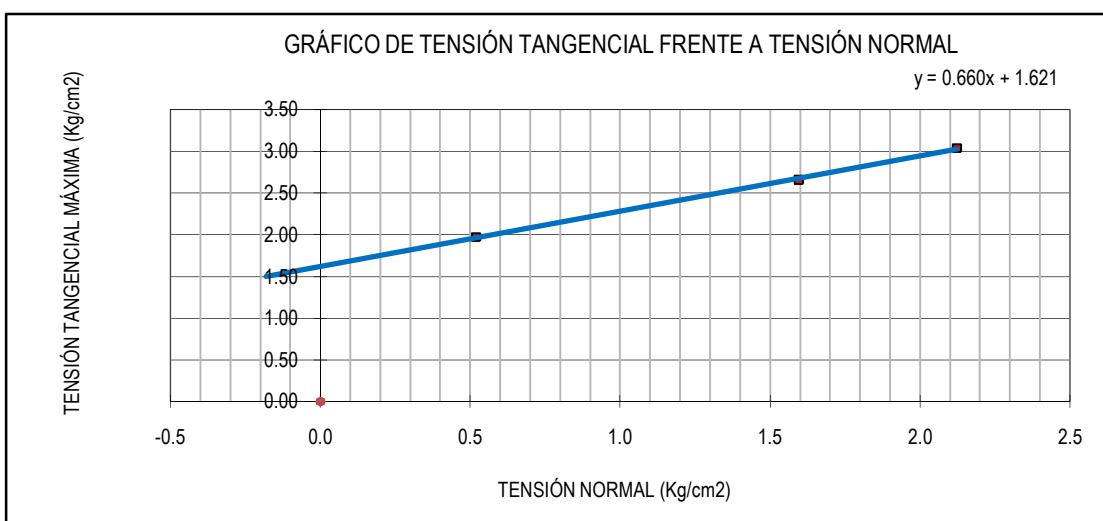
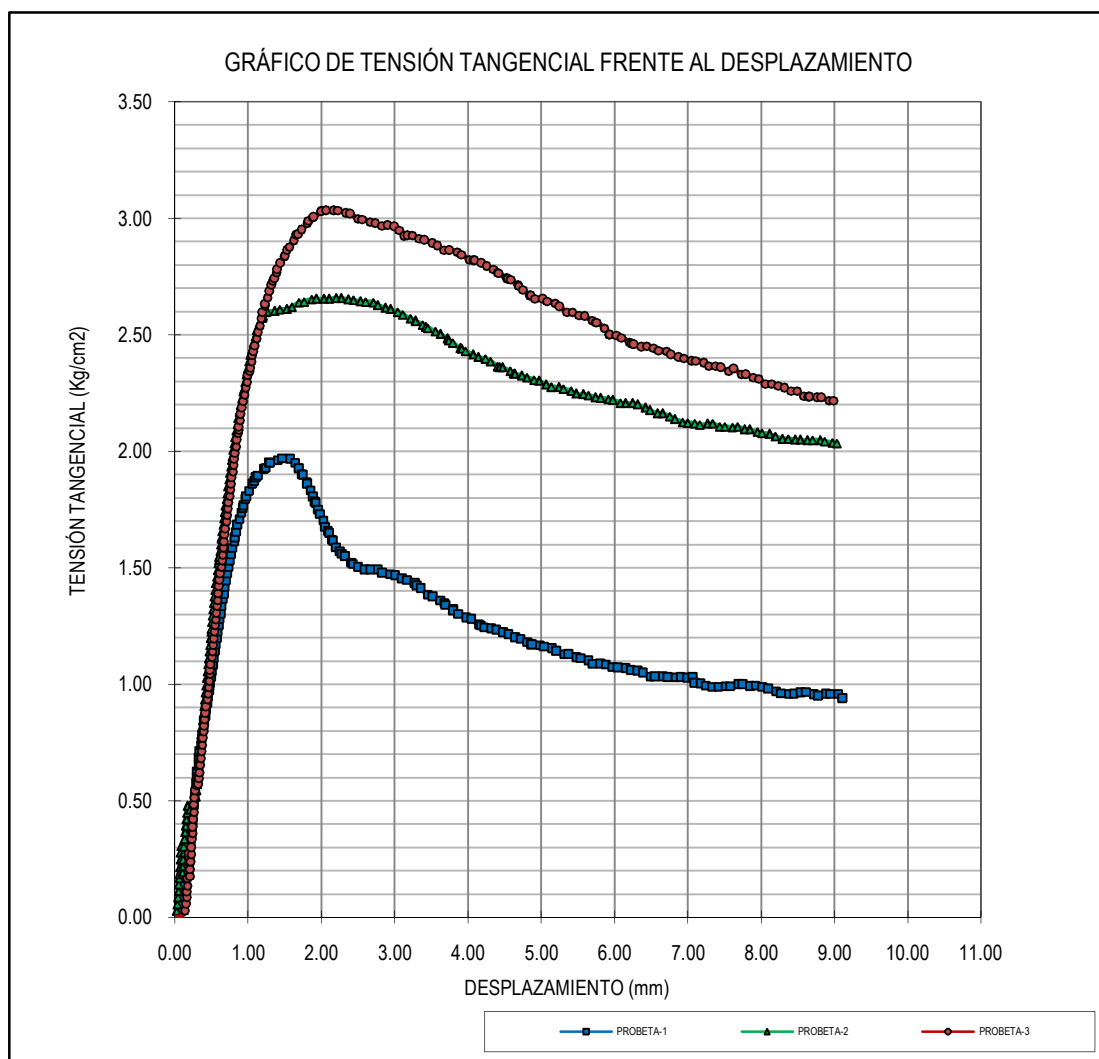


Carlos Palmero

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

MUESTRA Nº SU-17635

Hoja 2 de 3



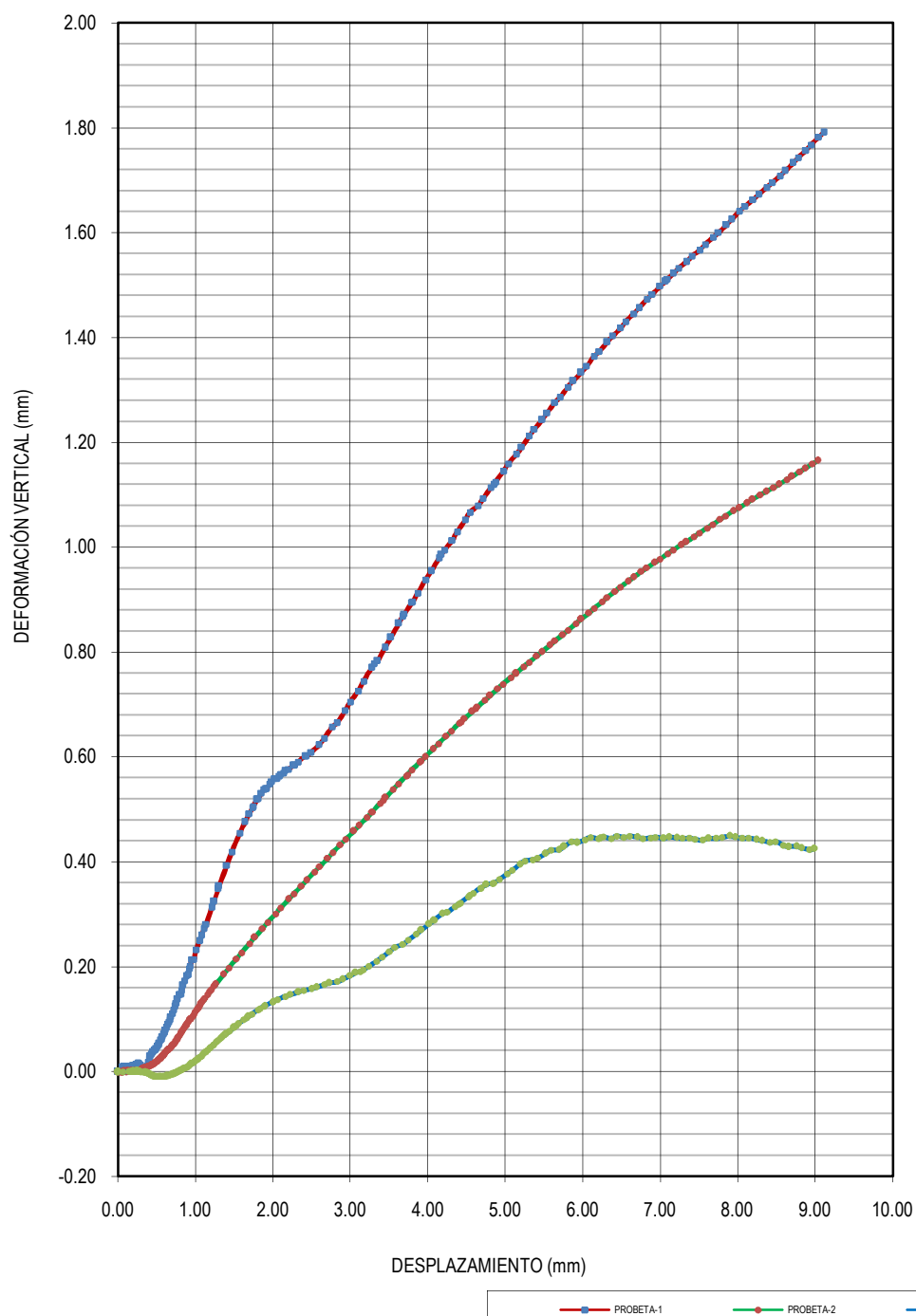
Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

MUESTRA Nº

SU-17635

Hoja 3 de 3

GRÁFICO DE DEFORMACIÓN VERTICAL FRENTE AL DESPLAZAMIENTO



ACTA DE RESULTADOS

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO (UNE 103-602)

IMPUTACIÓN: 28-171117-ED
Obra o proyecto: CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)
Peticionario: C.G.G., S.L.
Procedencia de la muestra: S-1 (0.30 - 0.60 m)
Fecha de toma:
Tipo de muestra: INALTERADA
Descripción del suelo: ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

MUESTRA Nº SU-17635

Hoja 1 de 5

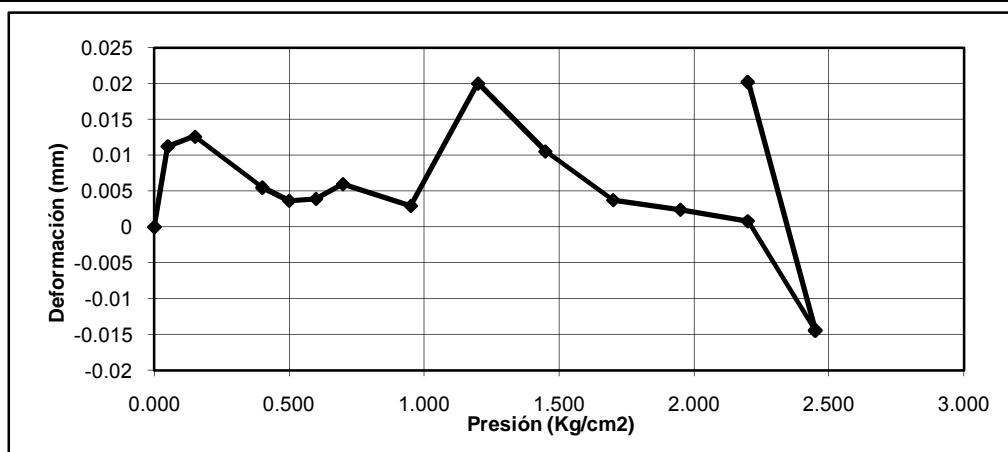
RESULTADOS DEL ENSAYO	
Humedad inicial (%)	11.8
Humedad final (%)	18.5
Densidad seca inicial (gr/cm ³)	1.79
Densidad seca final (gr/cm ³)	

CONDICIONES DEL ENSAYO	
Altura de la probeta (mm)	20
Diámetro de la probeta (mm)	50

Presión de hinchamiento (Kg/cm ²)	2.346
---	-------

RESULTADOS DEL ENSAYO				
CARGA (Kg/cm ²)	Δh escalón (mm)	Δh acumulado (mm)	h final probeta (mm)	ΔL (%)
0.050	0.011	0.011	20.011	0.06
0.150	0.001	0.013	20.013	0.01
0.400	-0.007	0.005	20.005	-0.04
0.500	-0.002	0.004	20.004	-0.01
0.600	0.000	0.004	20.004	0.00
0.700	0.002	0.006	20.006	0.01
0.950	-0.003	0.003	20.003	-0.01
1.200	0.017	0.020	20.020	0.09
1.450	-0.009	0.011	20.011	-0.05
1.700	-0.007	0.004	20.004	-0.03
1.950	-0.001	0.002	20.002	-0.01
2.200	-0.002	0.001	20.001	-0.01
2.450	-0.015	-0.014	19.986	-0.08
2.200	0.035	0.020	20.020	0.17

CURVA DE PRESIÓN DE HINCHAMIENTO



OBSERVACIONES:

Fecha: 27/12/2017

El Director del Laboratorio

Luis Jesús Palmero

El Jefe del Laboratorio

Carlos Palmero

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

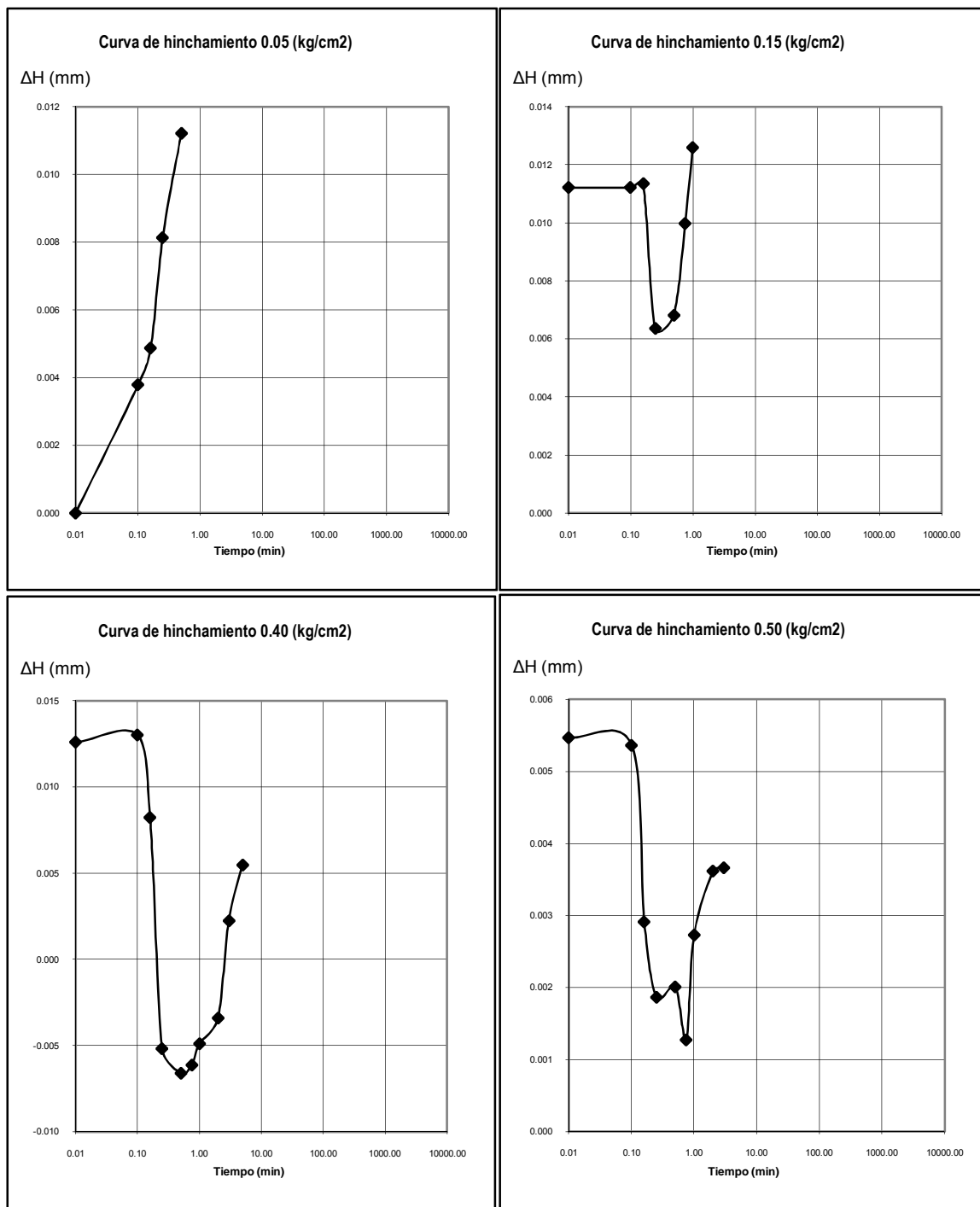
ACTA DE RESULTADOS

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO (UNE 103-602)

IMPUTACIÓN 28-171117-ED
CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)
Peticionario: C.G.G., S.L.
Procedencia de la muestra: S-1 (0.30 - 0.60 m)
Fecha de toma:
Tipo de muestra: INALTERADA
Descripción del suelo: ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

MUESTRA Nº SU-17635

Hoja 2 de 5



Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

ACTA DE RESULTADOS

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO (UNE 103-602)

IMPUTACIÓN

28-171117-ED

MUESTRA Nº

SU-17635

CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)

Peticionario:

C.G.G., S.L.

Procedencia de la muestra:

S-1 (0.30 - 0.60 m)

Fecha de toma:

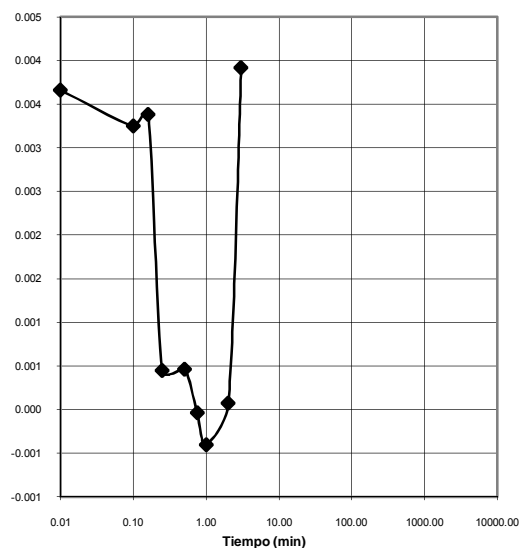
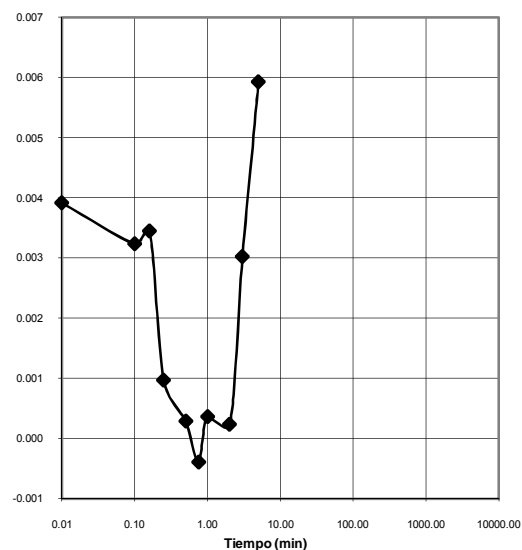
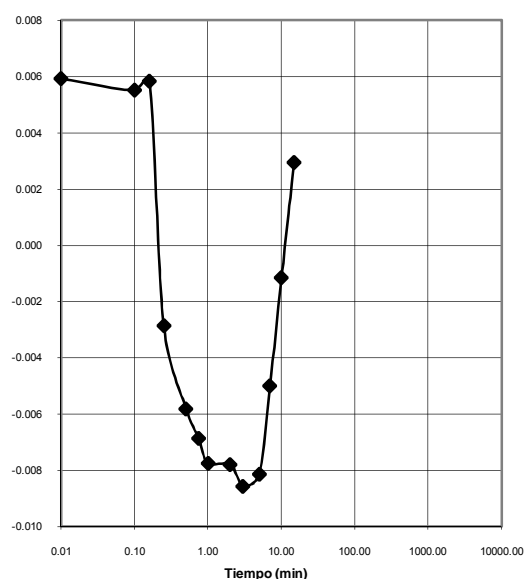
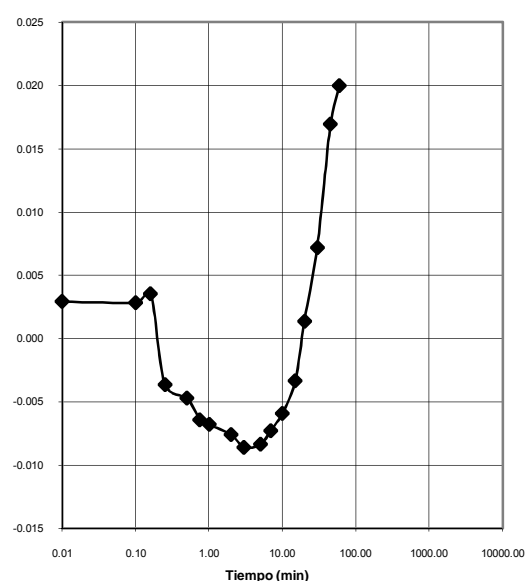
Tipo de muestra:

INALTERADA

Descripción del suelo:

ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

Hoja 3 de 5

Curva de hinchamiento 0.60 (kg/cm²) ΔH (mm)Curva de hinchamiento 0.70 (kg/cm²) ΔH (mm)Curva de hinchamiento 0.95 (kg/cm²) ΔH (mm)Curva de hinchamiento 1.20 (kg/cm²) ΔH (mm)

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.

Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

ACTA DE RESULTADOS

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO (UNE 103-602)

IMPUTACIÓN

28-171117-ED

MUESTRA Nº

SU-17635

CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)

Peticionario:

C.G.G., S.L.

Procedencia de la muestra:

S-1 (0.30 - 0.60 m)

Fecha de toma:

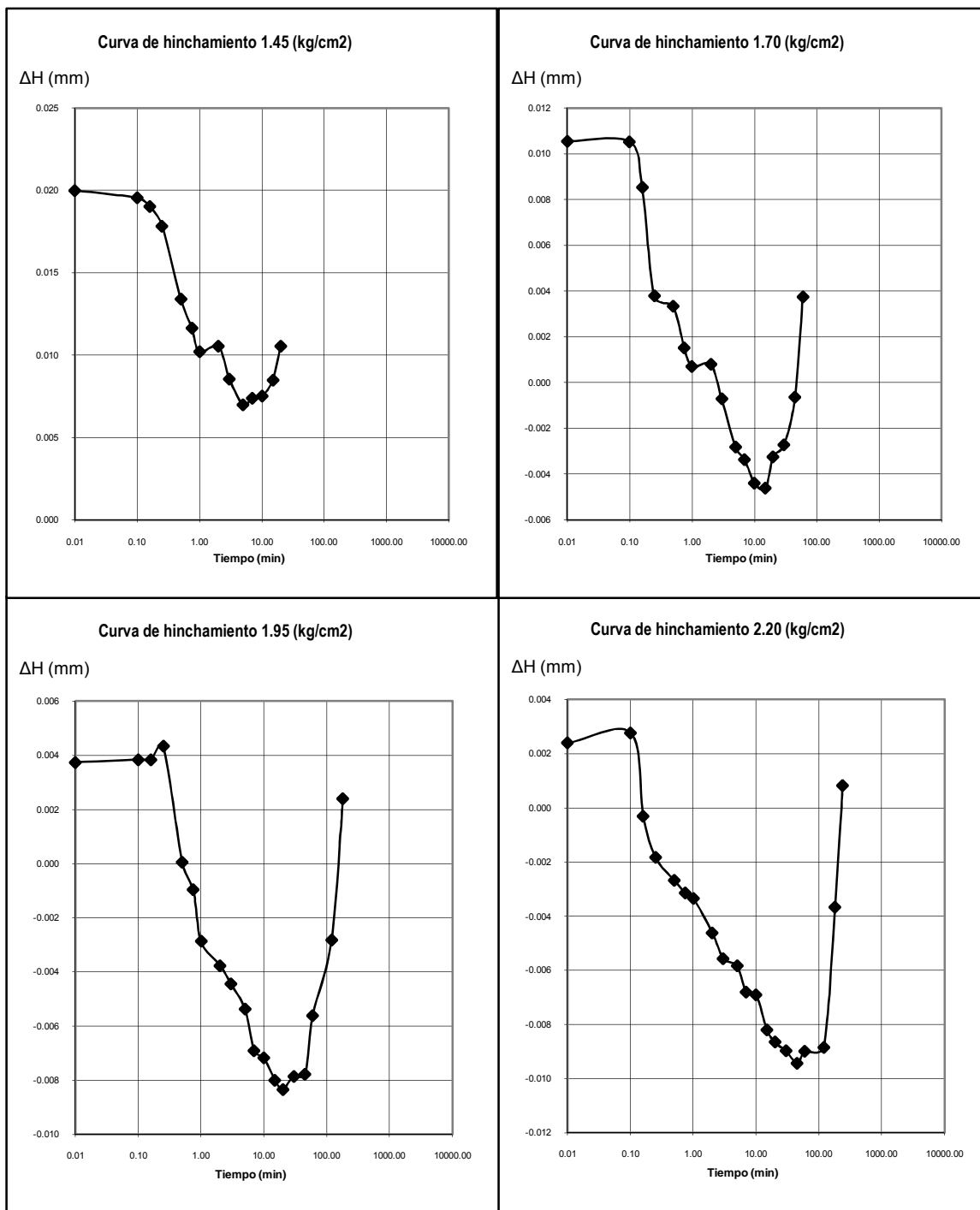
Tipo de muestra:

INALTERADA

Descripción del suelo:

ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

Hoja 4 de 5



Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.

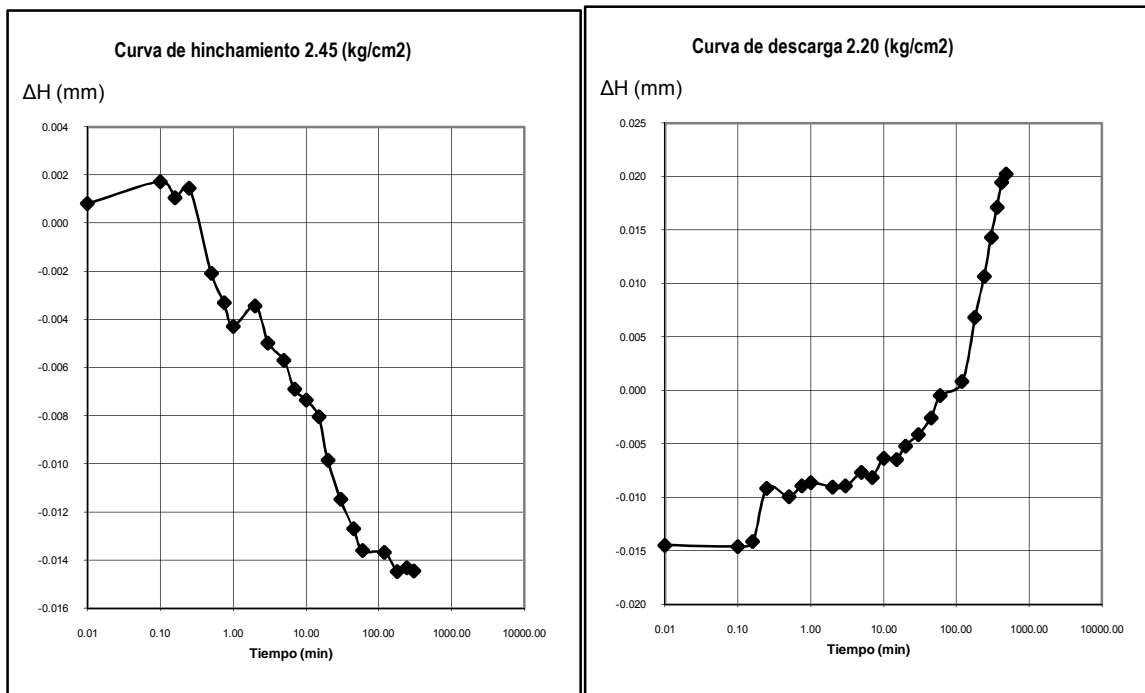
Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

ACTA DE RESULTADOS

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO (UNE 103-602)

IMPUTACIÓN 28-171117-ED MUESTRA Nº SU-17635
CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)
Peticionario: C.G.G., S.L.
Procedencia de la muestra: S-1 (0.30 - 0.60 m)
Fecha de toma:
Tipo de muestra: INALTERADA
Descripción del suelo: ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

Hoja 5 de 5



Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

ACTA DE RECEPCION Y PREPARACION DE LA MUESTRA PARA ENSAYOS DE SUELOS Y ROCAS (UNE 103100:1995)

IMPUTACIÓN:	28-171117-ED
Obra o proyecto:	CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)
Peticionario:	C.G.G., S.L. Ctra de la Estación Poligono de Naón, Nave 1, 1º, 33429 Naón-Viella, Siero, Asturias
Procedencia de la muestra:	S-1 (3.60 - 4.00 m)
Fecha de recepcion:	26/12/2017
Nº de referencia muestra:	SU-17636
Tipo de la Muestra:	TESTIGO
Descripcion de la muestra:	ARENAS LIMOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

ENSAYOS A REALIZAR SOBRE LA MUESTRA:												
29/12/2017	X	Humedad										
		Mat. org.										
29/12/2017	X	Granulom.										
02/01/2018	X	Límites A.										
29/12/2017	X	Densidad										
29/12/2017	X	Proctor N.										
		Proctor M.										
02/01/2018	X	C.B.R.										
		Com. Roca										
		Carga puntual.										
29/12/2017	X	Corte dir.										
		Comp. sim.										
		Edómetro										
		Lambe										
28/12/2017	X	Presion Hinch										
		Colapso										
		Acidez B-G										
02/01/2018	X	Sulfatos										
		Sales solubles										
Fecha de ejecución:												

Detalle fotografico representativo de la muestra ensayada:



OBSERVACIONES:

Fecha: 03/01/2018

El Director del Laboratorio

El Jefe de Laboratorio

Luis Jesus Palmiero


Carlos Palmero

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS SOBRE SUELOS (GEOTECNIA)

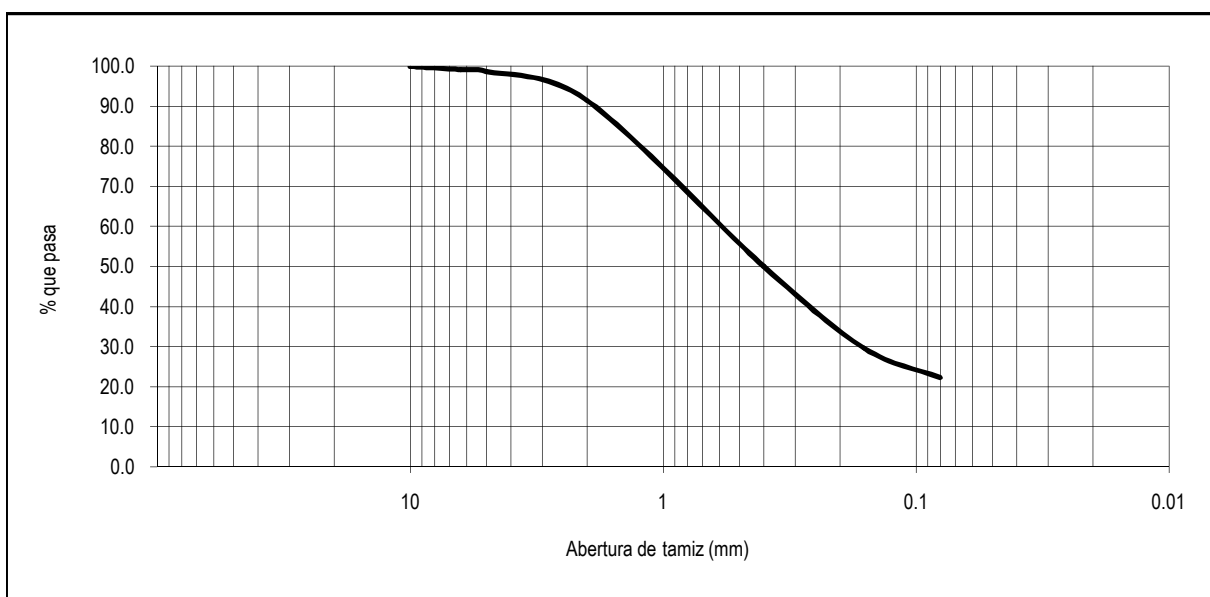
IMPUTACIÓN: 28-171117-ED

SU-17636

Obra o proyecto: CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)
 Peticionario: C.G.G., S.L.
 Procedencia de la muestra: S-1 (3.60 - 4.00 m)
 Fecha de toma:
 Descripción del suelo: ARENAS LIMOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101)

Tamiz ASTM	3	2 1/2	2	1 1/2	1	3/4	1/2	3/8	1/4	Nº4	Nº10	Nº40	Nº100	Nº200
		63	50	40	25	20	12.5	10	6.3	5	2	0.40	0.16	0.080
% que pasa								100.0	99.2	98.7	91.5	50.1	29.6	22.3



CORTE DIRECTO (UNE 103-401)	PICO	RESIDUAL
Ángulo rozamiento interno (UU saturado)	38.27 *	28.20 *
Cohesión (Kp/cm²) (UU saturado)	0.27 *	0.23 *

CLASIFICACIÓN	
ASTM	SM
PG-3	

COMP. SIMPLE (Kp/cm²) (UNE 103-400)	
HINCHAMIENTO LAMBE (UNE 103-600)	
CONTENIDO SULFATOS (mg/kg) (EHE)	NO PRESENTA
AC. BAUMANN-GULLY (ml/kg) (EHE)	

HUMEDAD NATURAL (%) (UNE 103-300)	6.2
DENSIDAD SECA SUELO (gr/cm³) (UNE 103-301)	1.88
DENSIDAD HUMEDA SUELO (gr/cm³) (UNE 103-301)	1.99
PRESION DE HINCHAMIENTO (Kp/cm²) (UNE 103-602)	0.558
PROCTOR NORMAL (UNE 103-500)	
DENSIDAD MÁXIMA (gr/cm³)	1.94
HUMEDAD ÓPTIMA (%)	10.5
ÍNDICE C.B.R. (100% Proctor normal UNE 103-502)	22.0

LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103 y 103-104)	
LÍMITE LÍQUIDO	21.7
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	3.8

OBSERVACIONES: (*) Ensayo de corte directo realizado sobre muestra saturada.

Fecha informe: 03/01/2018

El Director del Laboratorio

El Jefe de Laboratorio

Luis Jesús Palmero

Carlos Palmero

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
 Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

**ACTA DE RESULTADOS
ENSAYOS PARA EL ANÁLISIS DE SUELOS (EHE)**

Peticionario:	C.G.G., S.L.	Imputación:	28-171117-ED		
Obra:	CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)	Nº de la muestra:	SU-17636		
Tipo de suelo:	ARENAS LIMOSAS DE BAJA PLASTICIDAD	Denominación del suelo:	SM		
Puntos de recogida:	S-1 (3.60 - 4.00 m)	Profundidad de extracción:	3.60 - 4.00 m		
Hora del día:		Día del muestreo:			
Nivel de agua freática:	No detectado	Altura piezométrica (m):			
Condiciones locales:	Normales				
Lugar y fecha del muestreo:			Tomamuestras:		
PARÁMETRO COMPROBADO	RESULTADO ENSAYO	TIPO DE EXPOSICIÓN			
		Qa	Qb	Qc	
		ATAQUE DÉBIL	ATAQUE MEDIO	ATAQUE FUERTE	
Acid. Baumann-Gully (ml/Kg)		>200			
Contenido de sulfatos (mg/Kg)	NO PRESENTA	2000 a 3000	3000-12000	>12000	
EVALUACIÓN DEL CONJUNTO					
Suelo, No Agresivo para el Hormigón, según se establece en la Tabla 8.2.3.b para la Clasificación de la agresividad química, del artículo 8 de la EHE 08.					

Observaciones

Fecha:

02/01/2018

El Director del Laboratorio


 Luis Jesús Palmero

El Jefe del Laboratorio


 Carlos Palmero

ACTA DE RESULTADOS
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO (UNE 103-301)
MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA

IMPUTACIÓN

28-171117-ED

MUESTRA Nº

SU-17636

Obra o proyecto:

CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)

Peticionario:

C.G.G., S.L.

Procedencia de la muestra:

S-1 (3.60 - 4.00 m)

Fecha de toma:**Tipo de muestra:****Descripción de la muestra:**

ARENAS LIMOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

RESULTADOS DEL ENSAYO

HUMEDAD (%)	6.2
DENSIDAD HÚMEDA ρ (gr/cm ³)	1.99
DENSIDAD SECA ρ_d (gr/cm ³)	1.88

OBSERVACIONES:**Fecha:** 29/12/2017**El Director del Laboratorio**

Luis Jesús Palmero

El Jefe del Laboratorio

Carlos Palmero

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

ACTA DE RESULTADOS
DETERMINACIÓN DE LA PLASTICIDAD DE UN SUELO (UNE 103-103 y 103-104)


IMPUTACIÓN 28-171117-ED **MUESTRA Nº** SU-17636
Obra o proyecto: CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)
Peticionario: C.G.G., S.L.
Procedencia de la muestra: S-1 (3.60 - 4.00 m)
Fecha de toma:
Tipo de muestra:
Descripción de la muestra: ARENAS LIMOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

RESULTADOS DEL ENSAYO	
LÍMITE LÍQUIDO	21.7
LÍMITE PLÁSTICO	17.9
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	3.8

OBSERVACIONES:

Fecha: 02/01/2018

El Director del Laboratorio


Luis Jesús Palmero

El Jefe del Laboratorio


Carlos Palmero

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
 Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

ACTA DE RESULTADOS **RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE DE SUELO (UNE 103401)**

IMPUTACIÓN 28-171117-ED

Obra o proyecto: CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)

Peticionario: C.G.G., S.L.

Procedencia de la muestra: S-1 (3.60 - 4.00 m)

Fecha de toma:

Tipo de muestra: REMOLDEADA

Modalidad de ensayo: UU (SATURADA DE AGUA)

Descripción del suelo: ARENAS LIMOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

MUESTRA N° SU-17636

	CONDICIONES PREVIAS DEL SUELO		
	Humedad %	Densidad seca gr/cm ³	Dens húmeda gr/cm ³
Ensayo 1	6.2	1.85	1.96
Ensayo 2	6.2	1.89	2.00
Ensayo 3	6.2	1.87	1.99

CONDICIONES DEL ENSAYO		
Velocidad de corte:	1.00	mm/min
Diámetro/lado:	50.00	mm.

	Resistencia de Pico			Resistencia residual		
	Desplazamiento mm	Area corregida mm ²	Tensión de corte Kg/cm ²	Desplazamiento mm	Area corregida mm ²	Tensión de corte Kg/cm ²
Ensayo 1	1.46	1890.4	0.68	8.96	1517.8	0.57
Ensayo 2	1.91	1867.8	1.52	9.08	1512.0	1.27
Ensayo 3	1.91	1868.2	1.93	8.90	1520.8	1.62

	Tensión de corte Kg/cm ²	Tensión normal Kg/cm ²	Tensión de corte Kg/cm ²	Tensión normal Kg/cm ²	Angulo de roz. interno (°):	pico	38.27
						res.	28.20
Ensayo 1	0.68	0.52	0.57	0.65	Cohesión (Kg/cm ²):	pico	0.27
Ensayo 2	1.52	1.58	1.27	1.95		res.	0.23
Ensayo 3	1.93	2.10	1.62	2.58			

	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3
Espesor inicial (mm)	30.00	30.00	30.00
Asentamiento (mm)	0.34	0.32	0.25
Humedad tras ensayo (%)	14.3	14.3	14.3
Dens.seca tras ensayo (gr/cm ³)			
Dens. húmeda tras ensayo (gr/cm ³)			

Fecha: 29/12/2017

El Director del Laboratorio

El Jefe del Laboratorio



Luis Jesús Palmero



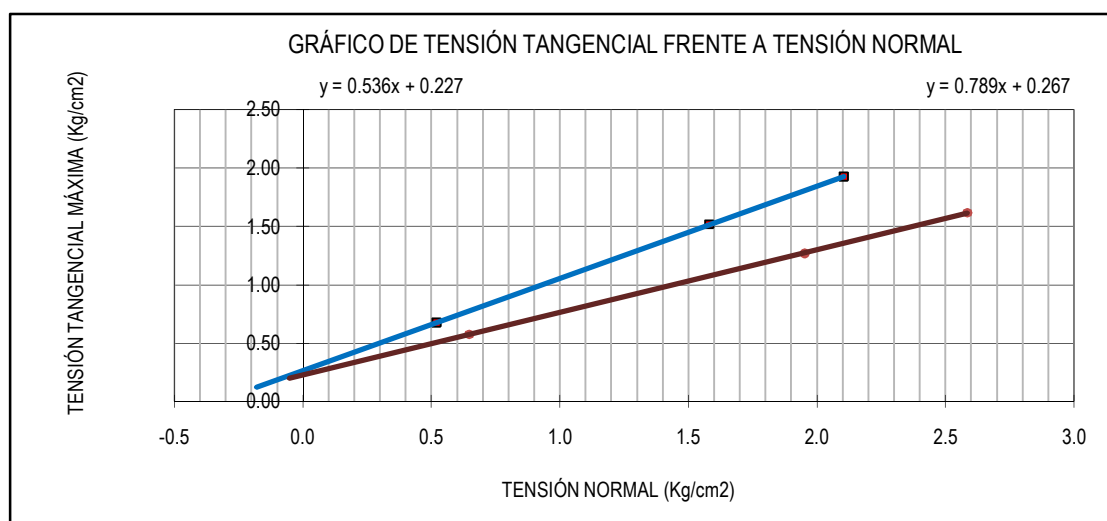
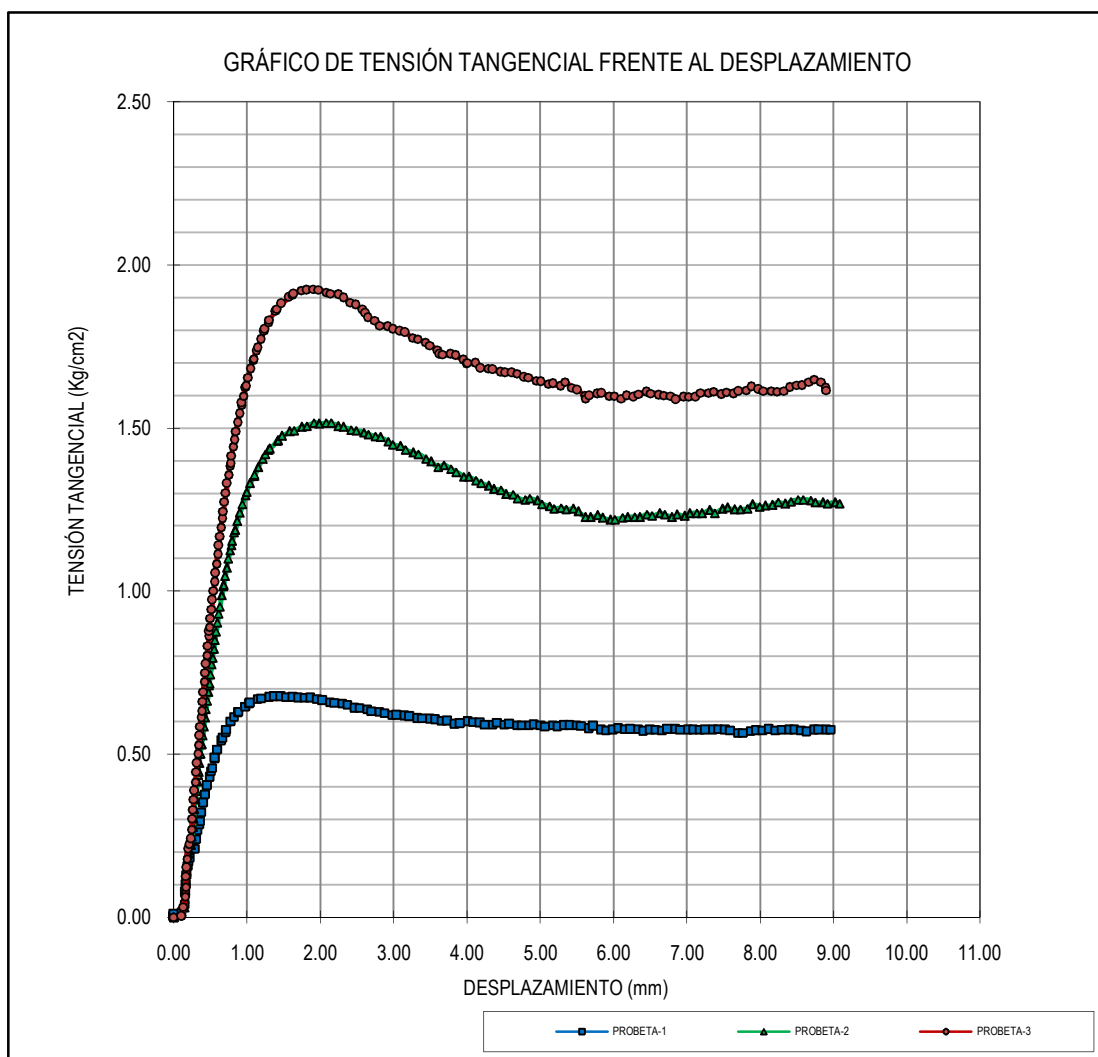
Carlos Palmero

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

MUESTRA Nº

SU-17636

Hoja 2 de 3



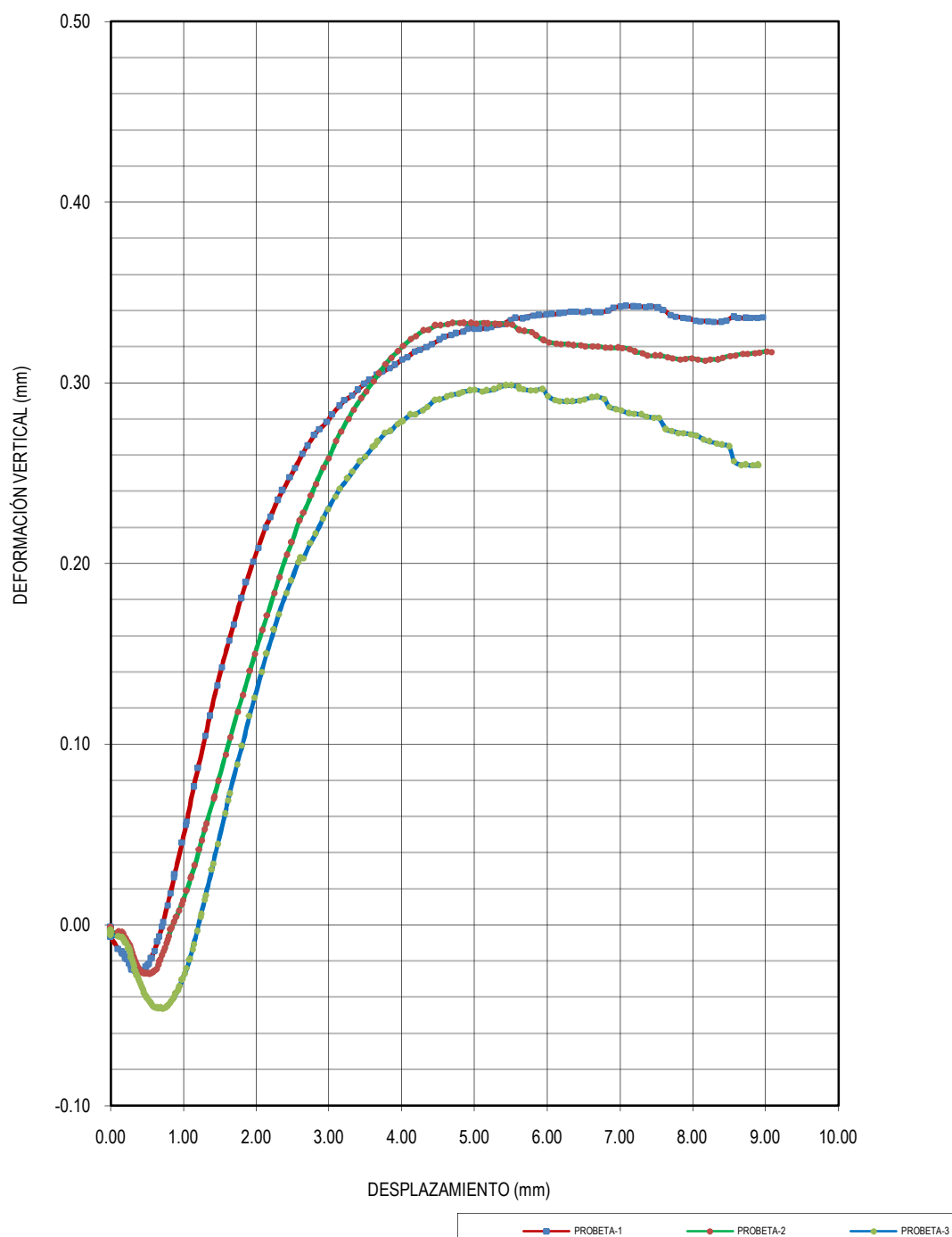
Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

MUESTRA Nº

SU-17636

Hoja 3 de 3

GRÁFICO DE DEFORMACIÓN VERTICAL FRENTE AL DESPLAZAMIENTO



ACTA DE RESULTADOS

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO (UNE 103-602)

IMPUTACIÓN	28-171117-ED
Obra o proyecto:	CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)
Peticionario:	C.G.G., S.L.
Procedencia de la muestra:	S-1 (3.60 - 4.00 m)
Fecha de toma:	
Tipo de muestra:	INALTERADA
Descripción del suelo:	ARENAS LIMOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

MUESTRA N° SU-17636

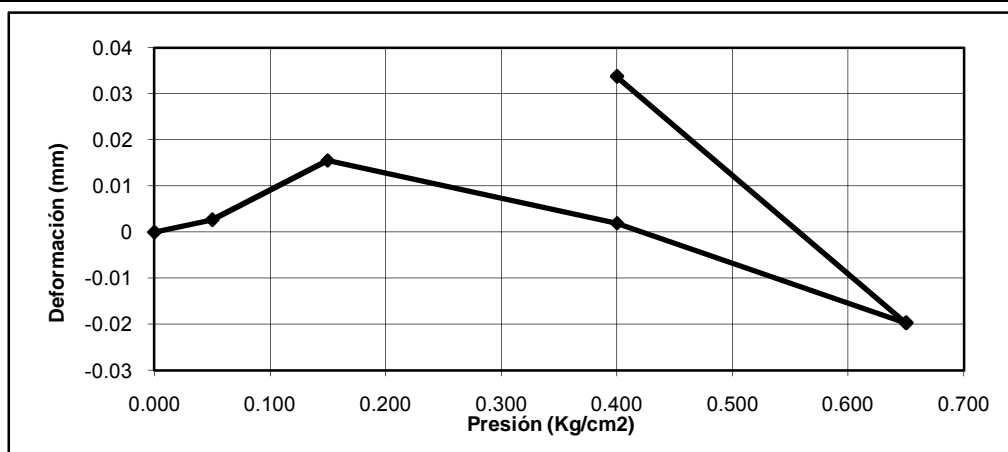
Hoja 1 de 3

RESULTADOS DEL ENSAYO	
Humedad inicial (%)	11.7
Humedad final (%)	14.1
Densidad seca inicial (gr/cm ³)	1.88
Densidad seca final (gr/cm ³)	

CONDICIONES DEL ENSAYO	
Altura de la probeta (mm)	20
Diámetro de la probeta (mm)	50

Presión de hinchamiento (Kg/cm ²)	0.558
---	-------

RESULTADOS DEL ENSAYO				
CARGA (Kg/cm2)	Δh escalón (mm)	Δh acumulado (mm)	h final probeta (mm)	ΔL (%)
0.050	0.003	0.003	20.003	0.01
0.150	0.013	0.016	20.016	0.06
0.400	-0.014	0.002	20.002	-0.07
0.650	-0.022	-0.020	19.980	-0.11
0.400	0.053	0.034	20.034	0.27
CURVA DE PRESIÓN DE HINCHAMIENTO				

**OBSERVACIONES:**

Fecha: 28/12/2017

El Director del Laboratorio

Luis Jesús Palmero

El Jefe del Laboratorio

Carlos Palmero

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

ACTA DE RESULTADOS

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO (UNE 103-602)

IMPUTACIÓN

28-171117-ED

MUESTRA Nº

SU-17636

CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)

Peticionario:

C.G.G., S.L.

Procedencia de la muestra:

S-1 (3.60 - 4.00 m)

Fecha de toma:

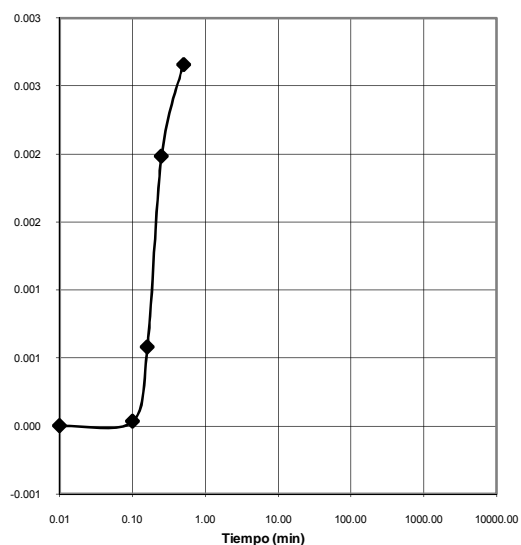
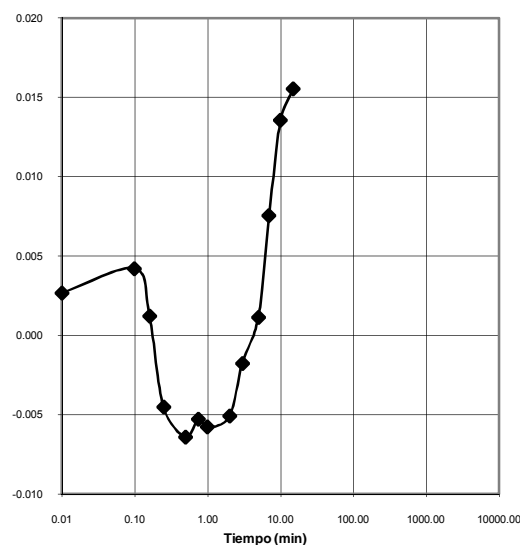
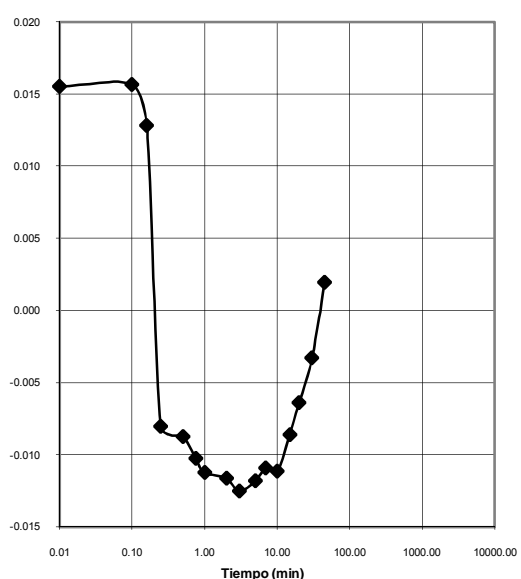
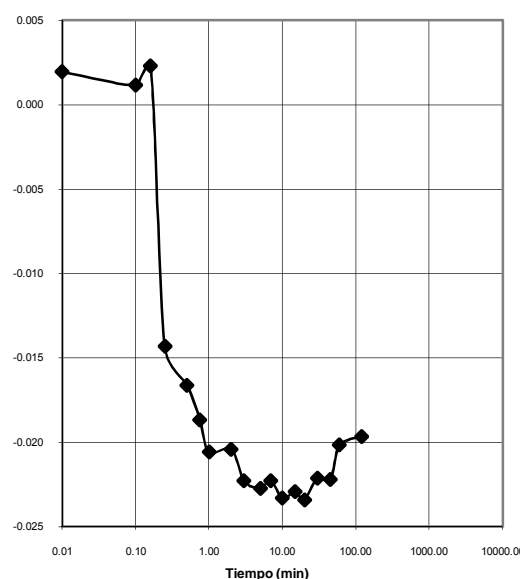
Tipo de muestra:

INALTERADA

Descripción del suelo:

ARENAS LIMOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

Hoja 2 de 3

Curva de hinchamiento 0.05 (kg/cm²) ΔH (mm)Curva de hinchamiento 0.15 (kg/cm²) ΔH (mm)Curva de hinchamiento 0.40 (kg/cm²) ΔH (mm)Curva de hinchamiento 0.65 (kg/cm²) ΔH (mm)

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.

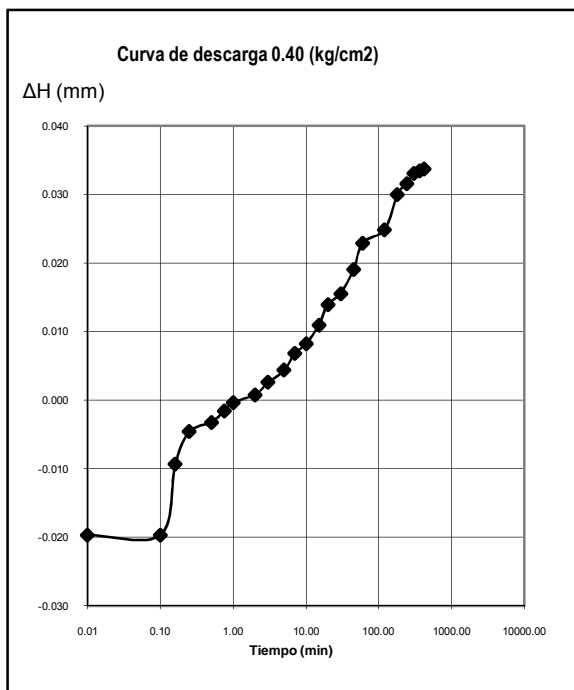
Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

ACTA DE RESULTADOS

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO (UNE 103-602)

IMPUTACIÓN 28-171117-ED MUESTRA Nº SU-17636
CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)
Peticionario: C.G.G., S.L.
Procedencia de la muestra: S-1 (3.60 - 4.00 m)
Fecha de toma:
Tipo de muestra: INALTERADA
Descripción del suelo: ARENAS LIMOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

Hoja 3 de 3

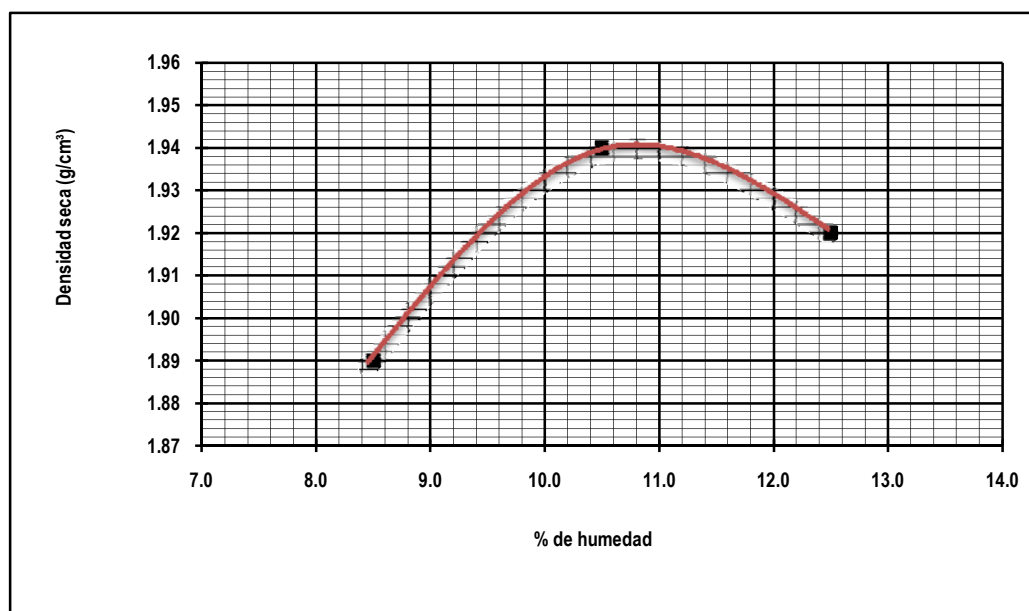


Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

**ACTA DE RESULTADOS. ENSAYO DE COMPACTACIÓN
PROCTOR NORMAL (UNE 103-500)**

IMPUTACIÓN 28-171117-ED **Nº MUESTRA** SU-17636
Obra o proyecto: CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)
Peticionario: C.G.G., S.L.
Procedencia de la muestra: S-1 (3.60 - 4.00 m)
Descripción del suelo: ARENAS LIMOSAS DE BAJA PLASTICIDAD
Datos del ensayo:
 Molde (v): 1000 Nº de capas: 3
 Maza: 2.5 Kg Nº de golpes por capa: 26

RESULTADOS DEL ENSAYO						
PUNTO nº	1	2	3			
HUMEDAD (%)	8.5	10.5	12.5			
DENSIDAD SECA (gr/cm ³)	1.89	1.94	1.92			

DENSIDAD MÁXIMA (gr/cm³):

1.94

HUMEDAD ÓPTIMA (%):

10.5

OBSERVACIONES:

Fecha:

29/12/2017

El Director del Laboratorio

Luis Jesús Palmero

El Jefe del Laboratorio

Carlos Palmero

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
 Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

ACTA DE RESULTADOS
INDICE C.B.R. DE UN SUELO (UNE 103-502)

IMPUTACIÓN

28-171117-ED

Nº MUESTRA

SU-17636

Obra o proyecto: CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)

Peticionario: C.G.G., S.L.

Procedencia de la muestra: S-1 (3.60 - 4.00 m)

Descripción del suelo: ARENAS LIMOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

DATOS PREVIOS DEL ENSAYO

Proctor de referencia	
Densidad Proctor (gr/cm ³)	1.94
Humedad Proctor (%)	10.5
% Retenido tamiz 20mm	0.0
Sustitución de material	NO
Sobrecarga (Kg)	4.5
Energía de compactación	P.N.

RESULTADOS DEL ENSAYO

	MOLDE-1	MOLDE-2	MOLDE-2
%COMP.	100		
D. SECA (gr/cm ³)	1.95		
HUMEDAD (%)	10.6		
% HINCH.	0.3		
% ABSORCIÓN	0.2		
INDICE C.B.R.	22.0		

GRÁFICO FUERZA/PENETRACIÓN

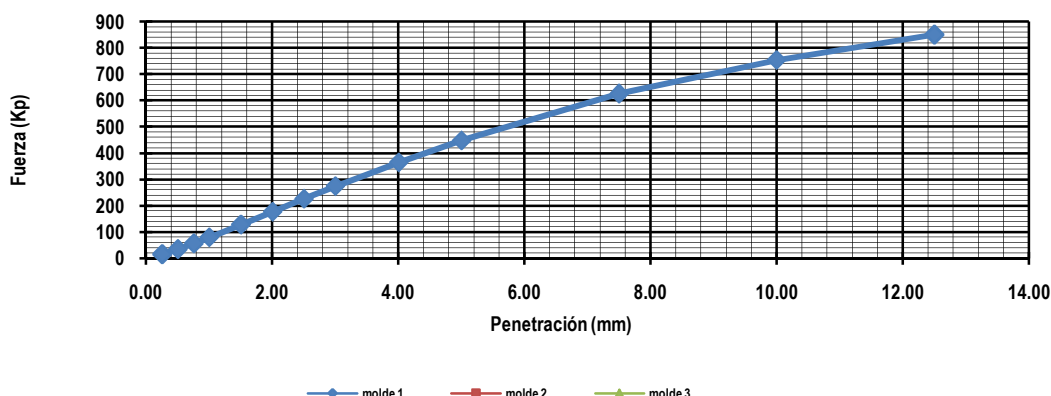
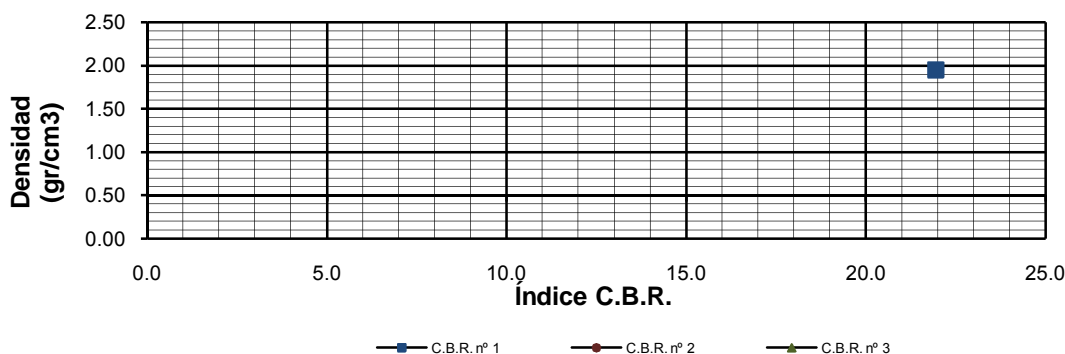


GRÁFICO INDICE C.B.R./DENSIDADES



OBSERVACIONES:

Fecha:

02/01/2018

El Director del Laboratorio

Luis Jesús Palmero

El Jefe del Laboratorio

Carlos Palmero

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

INFORME DE RESULTADOS

MUESTRA SU-17637

ACTA DE RECEPCION Y PREPARACION DE LA MUESTRA PARA ENSAYOS DE SUELOS Y ROCAS (UNE 103100:1995)

IMPUTACIÓN:	28-171117-ED
Obra o proyecto:	CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)
Peticionario:	C.G.G., S.L. Ctra de la Estación Poligono de Naón, Nave 1, 1º, 33429 Naón-Viella, Siero, Asturias
Procedencia de la muestra:	S-1 (6.30 - 6.60 m)
Fecha de recepcion:	26/12/2017
Nº de referencia muestra:	SU-17637
Tipo de la Muestra:	TESTIGO
Descripcion de la muestra:	ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

ENSAYOS A REALIZAR SOBRE LA MUESTRA:																				
	X	Humedad																		
		Mat. org.																		
29/12/2017	X	Granulom.																		
02/01/2018	X	Límites A.																		
29/12/2017	X	Densidad																		
		Proctor N.																		
		Proctor M.																		
		C.B.R.																		
		Com. Roca																		
		Carga puntual.																		
29/12/2017	X	Corte dir.																		
27/12/2017	X	Comp. sim.																		
		Edómetro																		
		Lambe																		
29/12/2017	X	Presion Hinch																		
		Colapso																		
		Acidez B-G																		
02/01/2018	X	Sulfatos																		
		Sales solubles																		
Fecha de ejecución:																				


Detalle fotografico representativo de la muestra ensayada:



OBSERVACIONES:

Fecha: 03/01/2018

El Director del Laboratorio


Luis Jesús Palmero

El Jefe de Laboratorio


Carlos Palmero

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

ACTA DE RESULTADOS DE ENSAYOS SOBRE SUELOS (GEOTECNIA)

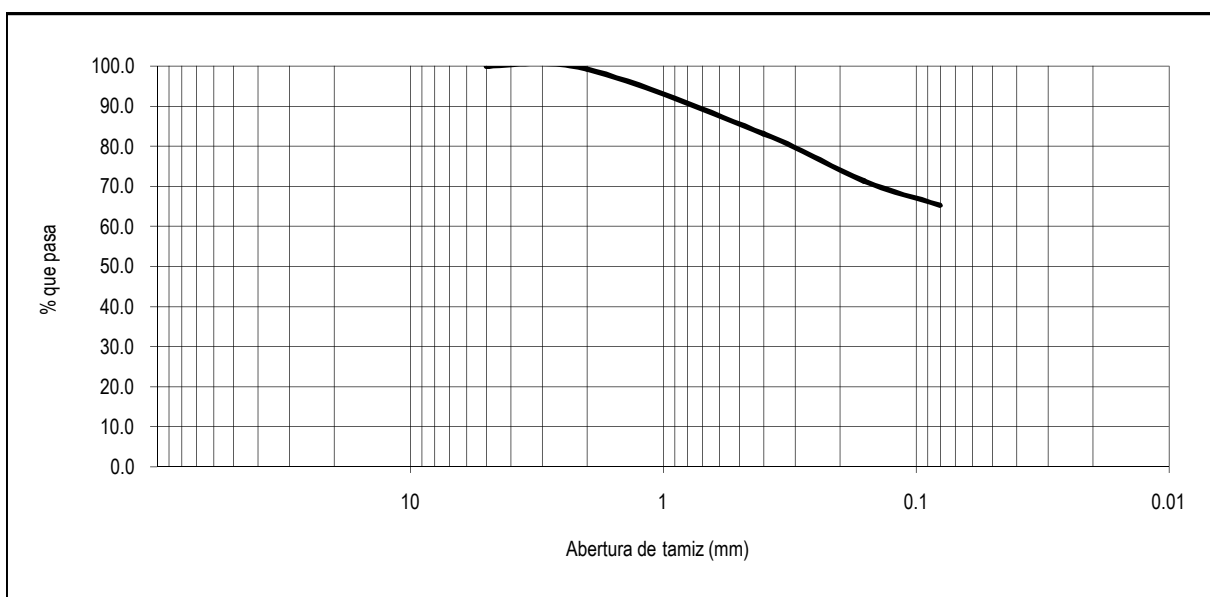
IMPUTACIÓN: 28-171117-ED

SU-17637

Obra o proyecto: CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)
Peticionario: C.G.G., S.L.
Procedencia de la muestra: S-1 (6.30 - 6.60 m)
Fecha de toma:
Descripción del suelo: ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO (UNE 103-101)

Tamiz ASTM	3	2 1/2	2	1 1/2	1	3/4	1/2	3/8	1/4	Nº4	Nº10	Nº40	Nº100	Nº200
% que pasa		63	50	40	25	20	12.5	10	6.3	5	2	0.40	0.16	0.080



CORTE DIRECTO (UNE 103-401)	PICO	RESIDUAL
Ángulo rozamiento interno (UU saturado)	37.55 *	34.92 *
Cohesión (Kp/cm²) (UU saturado)	0.85 *	0.16 *

CLASIFICACIÓN	
ASTM	CL
PG-3	

COMP. SIMPLE (Kp/cm²) (UNE 103-400)	7.68
HINCHAMIENTO LAMBE (UNE 103-600)	
CONTENIDO SULFATOS (mg/kg) (EHE)	NO PRESENTA
AC. BAUMANN-GULLY (ml/kg) (EHE)	

LÍMITES DE ATTERBERG (UNE 103-103 y 103-104)	
LÍMITE LÍQUIDO	36.9
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	18.2

HUMEDAD NATURAL (%) (UNE 103-300)	15.2
DENSIDAD SECA SUELO (gr/cm³) (UNE 103-301)	1.74
DENSIDAD HUMEDA SUELO (gr/cm³) (UNE 103-301)	2.00
PRESIÓN DE HINCHAMIENTO (Kp/cm²) (UNE 103-602)	1.672
PROCTOR MODIFICADO (UNE 103-501)	
DENSIDAD MÁXIMA (gr/cm³)	
HUMEDAD ÓPTIMA (%)	
ÍNDICE C.B.R. (100% Proctor modificado UNE 103-502)	

OBSERVACIONES: (*) Ensayo de corte directo realizado sobre muestra saturada.

Fecha informe: 03/01/2018

El Director del Laboratorio

El Jefe de Laboratorio

Luis Jesús Palmero

Carlos Palmero

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

**ACTA DE RESULTADOS
ENSAYOS PARA EL ANÁLISIS DE SUELOS (EHE)**

Peticionario:	C.G.G., S.L.	Imputación:	28-171117-ED		
Obra:	CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)	Nº de la muestra:	SU-17637		
Tipo de suelo:	ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD	Denominación del suelo:	CL		
Puntos de recogida:	S-1 (6.30 - 6.60 m)	Profundidad de extracción:	6.30 - 6.60 m		
Hora del día:		Día del muestreo:			
Nivel de agua freática:	No detectado	Altura piezométrica (m):			
Condiciones locales:	Normales				
Lugar y fecha del muestreo:			Tomamuestras:		
PARÁMETRO COMPROBADO	RESULTADO ENSAYO	TIPO DE EXPOSICIÓN			
		Qa	Qb	Qc	
		ATAQUE DÉBIL	ATAQUE MEDIO	ATAQUE FUERTE	
Acid. Baumann-Gully (ml/Kg)		>200			
Contenido de sulfatos (mg/Kg)	NO PRESENTA	2000 a 3000	3000-12000	>12000	
EVALUACIÓN DEL CONJUNTO					
Suelo, No Agresivo para el Hormigón, según se establece en la Tabla 8.2.3.b para la Clasificación de la agresividad química, del artículo 8 de la EHE 08.					

Observaciones

Fecha:

30/01/2017

El Director del Laboratorio


Luis Jesús Palmero

El Jefe del Laboratorio


Carlos Palmero

ACTA DE RESULTADOS
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE UN SUELO (UNE 103-301)
MÉTODO DE LA BALANZA HIDROSTÁTICA

IMPUTACIÓN

28-171117-ED

MUESTRA Nº

SU-17637

Obra o proyecto:

CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)

Peticionario:

C.G.G., S.L.

Procedencia de la muestra:

S-1 (6.30 - 6.60 m)

Fecha de toma:**Tipo de muestra:****Descripción de la muestra:**

ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

RESULTADOS DEL ENSAYO

HUMEDAD (%)	15.2
DENSIDAD HÚMEDA ρ (gr/cm ³)	2.00
DENSIDAD SECA ρ_d (gr/cm ³)	1.74

OBSERVACIONES:**Fecha:** 29/12/2017**El Director del Laboratorio**

Luis Jesús Palmero

El Jefe del Laboratorio

Carlos Palmero

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

ACTA DE RESULTADOS
DETERMINACIÓN DE LA PLASTICIDAD DE UN SUELO (UNE 103-103 y 103-104)

IMPUTACIÓN 28-171117-ED **MUESTRA Nº** SU-17637

Obra o proyecto: CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)

Peticionario: C.G.G., S.L.

Procedencia de la muestra: S-1 (6.30 - 6.60 m)

Fecha de toma:

Tipo de muestra:


Descripción de la muestra: ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

RESULTADOS DEL ENSAYO	
LÍMITE LÍQUIDO	36.9
LÍMITE PLÁSTICO	18.7
ÍNDICE DE PLASTICIDAD	18.2

OBSERVACIONES:

Fecha: 02/01/2018

El Director del Laboratorio


Luis Jesús Palmero

El Jefe del Laboratorio


Carlos Palmero

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

ACTA DE RESULTADOS
ROTURA A COMPRESIÓN SIMPLE EN PROBETAS DE SUELO (UNE 103-400)

IMPUTACIÓN:

28-171117-ED

MUESTRA N°:

SU-17637

Obra o proyecto:

CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)

Peticionario:

C.G.G., S.L.

Procedencia de la muestra:

S-1 (6.30 - 6.60 m)

Fecha de toma:**Descripción del material:**

ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

[illegible]

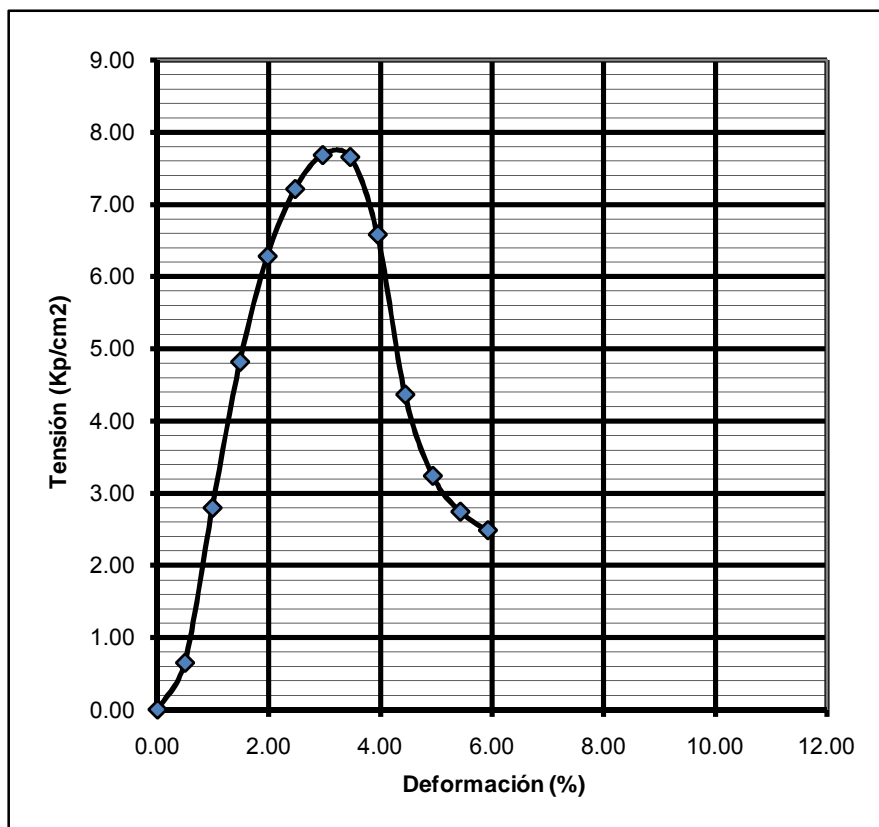
Datos y Resultados del ensayo

Humedad (%)	15.2
Densidad seca (gr/cm ³)	1.92
Velocidad (%/min)	1.50
Área (cm ²)	59.45
Volumen (cm ³)	903.6
Altura probeta (cm)	15.2
Diámetro probeta (cm)	8.7

Forma de la rotura



Resistencia máxima (Kp/cm ²)	7.68
Deformación (%)	2.96



OBSERVACIONES:

Fecha ejecución:

27/12/2017

El Director del Laboratorio

El Jefe del Laboratorio

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.

Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

ACTA DE RESULTADOS
RESISTENCIA AL ESFUERZO CORTANTE DE SUELO (UNE 103401)

IMPUTACIÓN 28-171117-ED
Obra o proyecto: CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)
Peticionario: C.G.G., S.L.
Procedencia de la muestra: S-1 (6.30 - 6.60 m)
Fecha de toma:
Tipo de muestra: REMOLDEADA
Modalidad de ensayo: UU (SATURADA DE AGUA)
Descripción del suelo: ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

MUESTRA Nº SU-17637

CONDICIONES PREVIAS DEL SUELO			
	Humedad %	Densidad seca gr/cm ³	Dens húmeda gr/cm ³
Ensayo 1	15.2	1.75	2.01
Ensayo 2	15.2	1.72	1.98
Ensayo 3	15.2	1.74	2.01

CONDICIONES DEL ENSAYO		
Velocidad de corte:	1.00	mm/min
Diámetro/lado:	50.00	mm.

	Resistencia de Pico			Resistencia residual		
	Desplazamiento mm	Area corregida mm ²	Tensión de corte Kg/cm ²	Desplazamiento mm	Area corregida mm ²	Tensión de corte Kg/cm ²
Ensayo 1	1.04	1911.5	1.25	8.87	1522.6	0.63
Ensayo 2	1.20	1903.5	2.02	9.13	1509.6	1.46
Ensayo 3	1.38	1894.3	2.46	8.98	1516.9	2.01


	Tensión de corte Kg/cm ²	Tensión normal Kg/cm ²	Tensión de corte Kg/cm ²	Tensión normal Kg/cm ²	Angulo de roz. interno (°):	pico	37.55
						res.	34.92
Ensayo 1	1.25	0.51	0.63	0.64	Cohesión (Kg/cm ²):	pico	0.85
Ensayo 2	2.02	1.55	1.46	1.95		res.	0.16
Ensayo 3	2.46	2.07	2.01	2.59			

	Ensayo 1	Ensayo 2	Ensayo 3
Espesor inicial (mm)	30.00	30.00	30.00
Asentamiento (mm)	0.78	0.32	0.42
Humedad tras ensayo (%)	17.7	17.7	17.7
Dens.seca tras ensayo (gr/cm ³)			
Dens. húmeda tras ensayo (gr/cm ³)			

Fecha: 29/12/2017

El Director del Laboratorio

El Jefe del Laboratorio



Luis Jesús Palmero



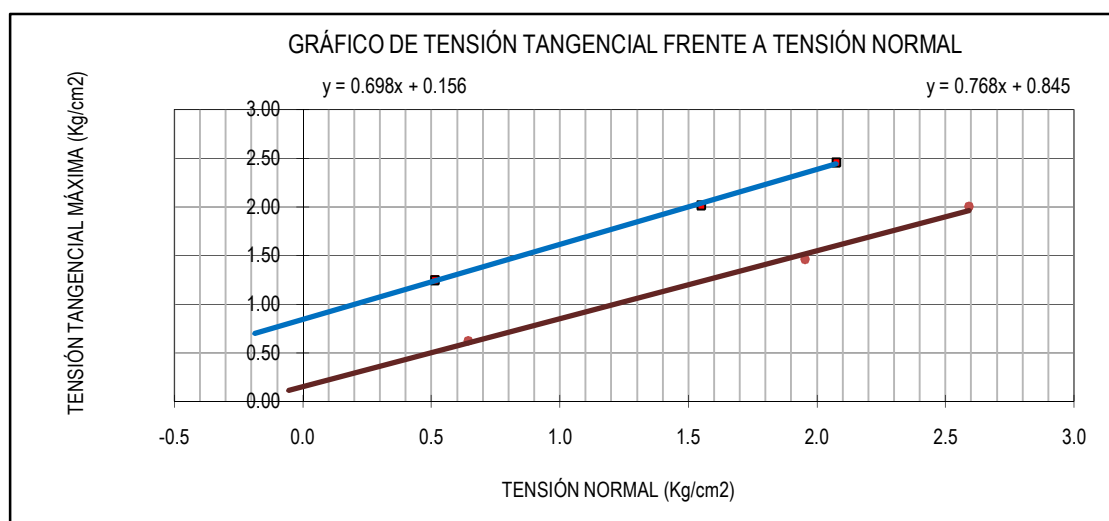
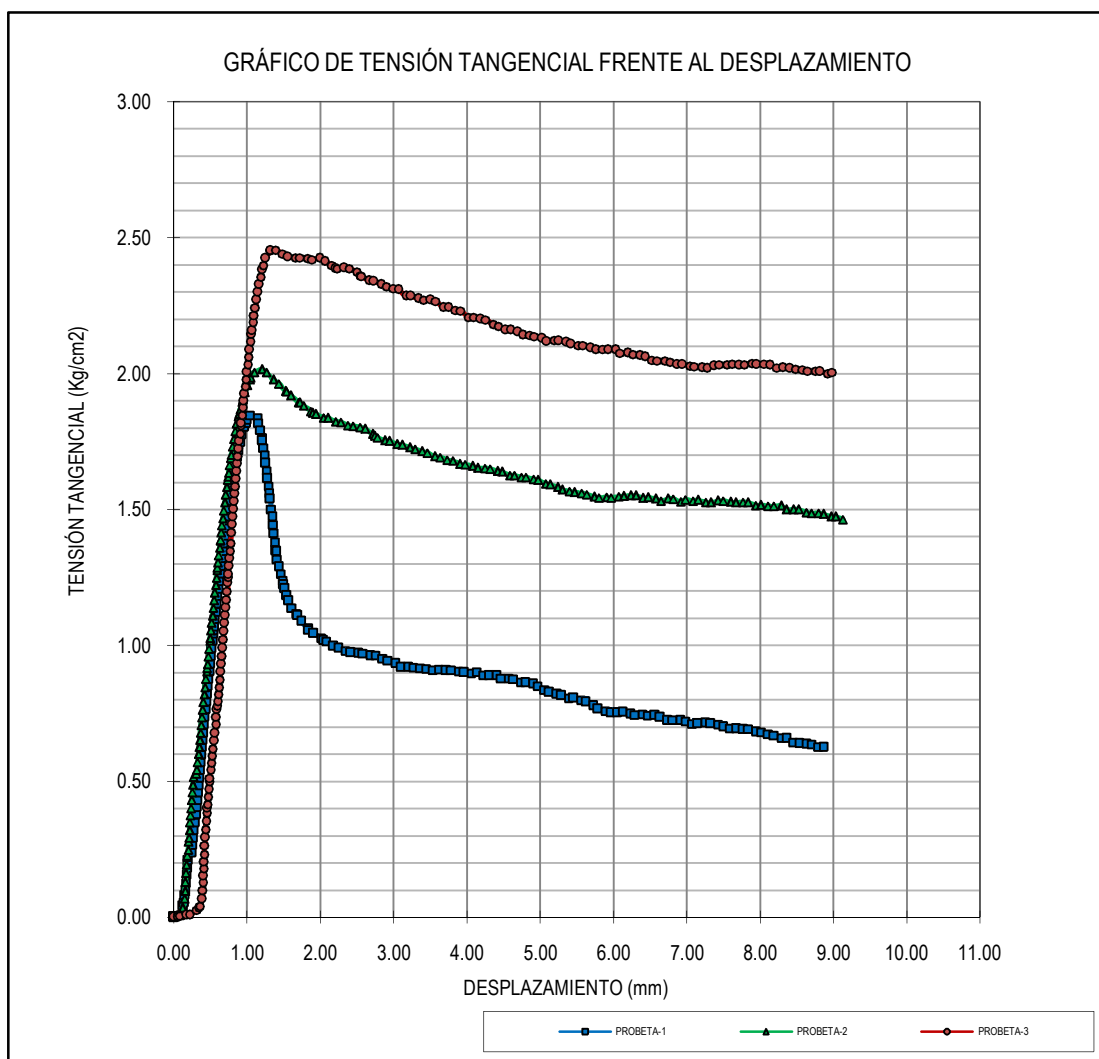
Carlos Palmero

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

MUESTRA Nº

SU-17637

Hoja 2 de 3



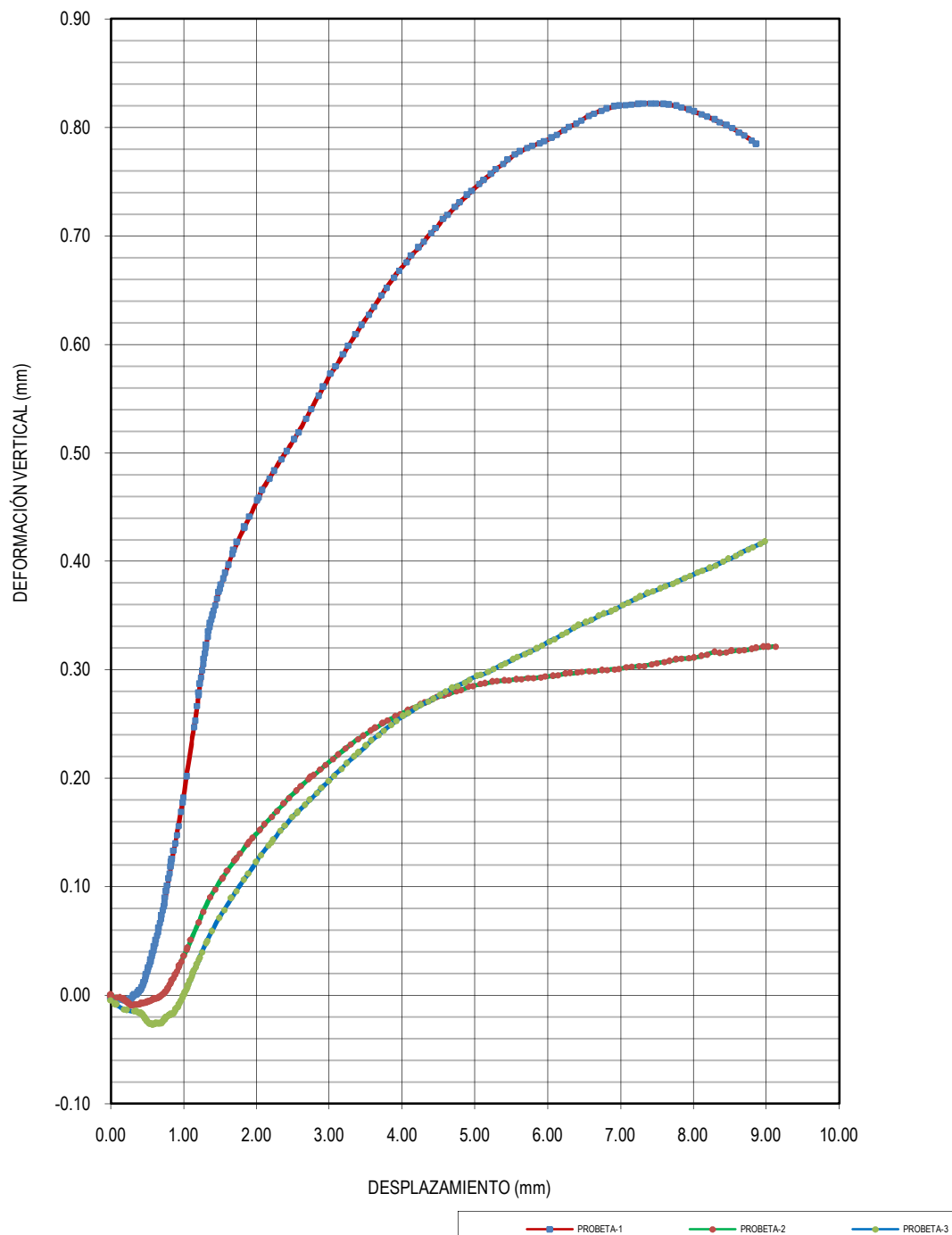
Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

MUESTRA Nº

SU-17637

Hoja 3 de 3

GRÁFICO DE DEFORMACIÓN VERTICAL FRENTE AL DESPLAZAMIENTO



ACTA DE RESULTADOS

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO (UNE 103-602)

IMPUTACIÓN: 28-171117-ED
 Obra o proyecto: CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)
 Peticionario: C.G.G., S.L.
 Procedencia de la muestra: S-1 (6.30 - 6.60 m)
 Fecha de toma:
 Tipo de muestra: INALTERADA
 Descripción del suelo: ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

MUESTRA Nº SU-17637

Hoja 1 de 3

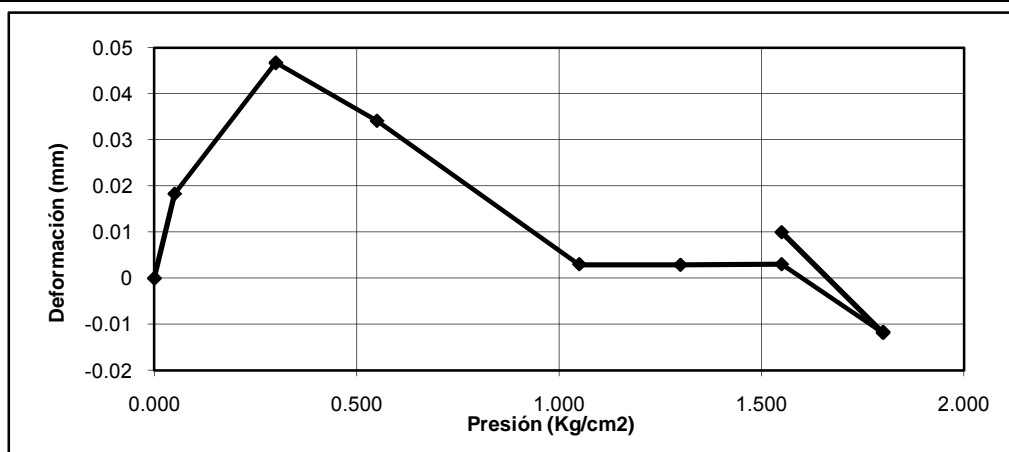
RESULTADOS DEL ENSAYO	
Humedad inicial (%)	11.8
Humedad final (%)	14.2
Densidad seca inicial (gr/cm ³)	1.87
Densidad seca final (gr/cm ³)	

CONDICIONES DEL ENSAYO	
Altura de la probeta (mm)	20
Diámetro de la probeta (mm)	50

Presión de hinchamiento (Kg/cm ²)	1.672
---	-------

RESULTADOS DEL ENSAYO				
CARGA (Kg/cm ²)	Δh escalón (mm)	Δh acumulado (mm)	h final probeta (mm)	ΔL (%)
0.050	0.018	0.018	20.018	0.09
0.300	0.028	0.047	20.047	0.14
0.550	-0.013	0.034	20.034	-0.06
1.050	-0.031	0.003	20.003	-0.16
1.300	0.000	0.003	20.003	0.00
1.550	0.000	0.003	20.003	0.00
1.800	-0.015	-0.012	19.988	-0.07
1.550	0.022	0.010	20.010	0.11

CURVA DE PRESIÓN DE HINCHAMIENTO



OBSERVACIONES:

Fecha: 29/12/2017

El Director del Laboratorio

Luis Jesús Palmero

El Jefe del Laboratorio

Carlos Palmero

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

ACTA DE RESULTADOS

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO (UNE 103-602)

IMPUTACIÓN

28-171117-ED

MUESTRA Nº

SU-17637

CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)

Peticionario:

C.G.G., S.L.

Procedencia de la muestra:

S-1 (6.30 - 6.60 m)

Fecha de toma:

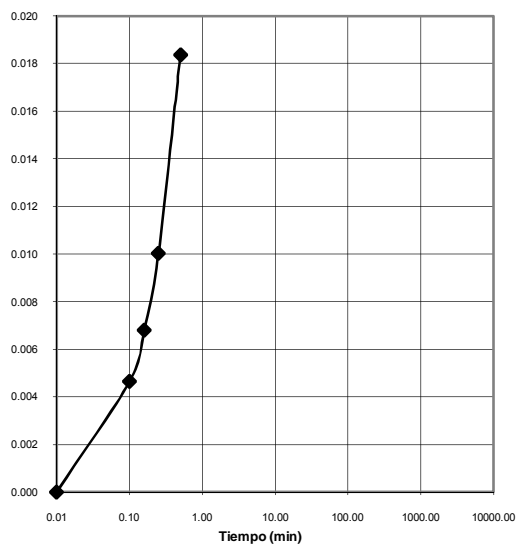
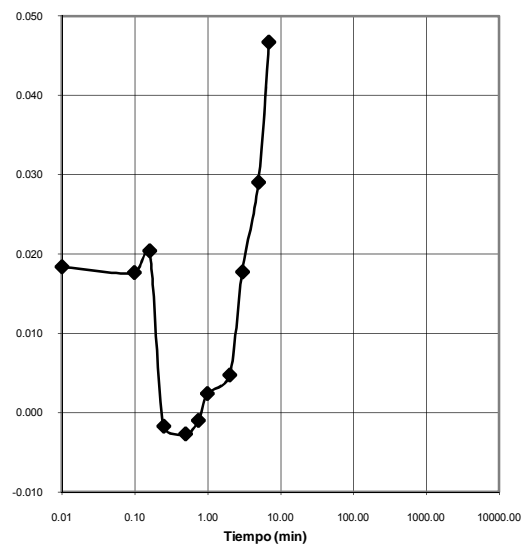
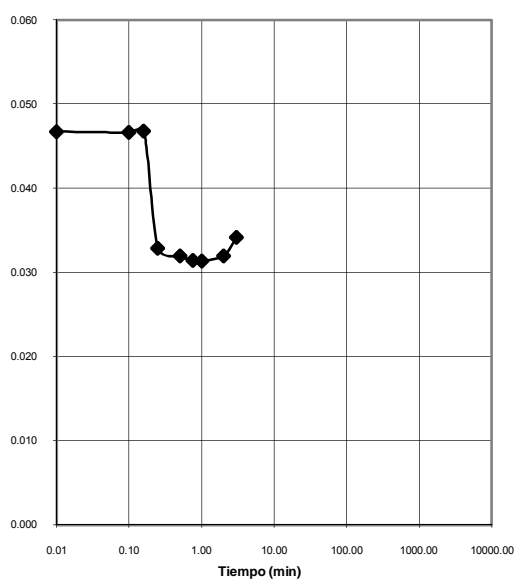
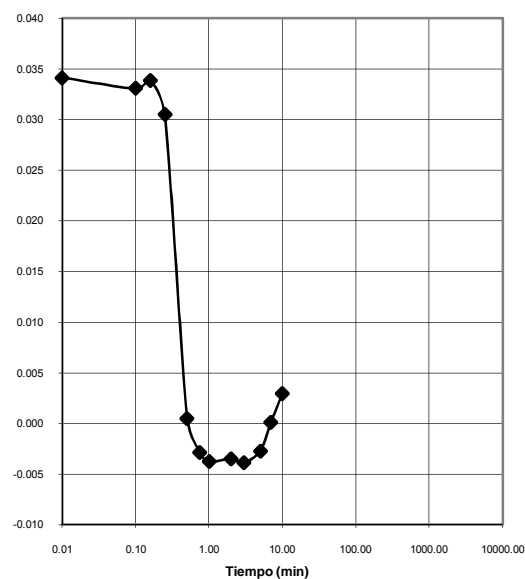
Tipo de muestra:

INALTERADA

Descripción del suelo:

ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

Hoja 2 de 3

Curva de hinchamiento 0.05 (kg/cm²) ΔH (mm)Curva de hinchamiento 0.30 (kg/cm²) ΔH (mm)Curva de hinchamiento 0.55 (kg/cm²) ΔH (mm)Curva de hinchamiento 1.05 (kg/cm²) ΔH (mm)

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.

Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

ACTA DE RESULTADOS

PRESIÓN DE HINCHAMIENTO DE UN SUELO EN EDÓMETRO (UNE 103-602)

IMPUTACIÓN

28-171117-ED

MUESTRA Nº

SU-17637

CENTRO DE SALUD EN MÓSTOLES (MADRID)

Peticionario:

C.G.G., S.L.

Procedencia de la muestra:

S-1 (6.30 - 6.60 m)

Fecha de toma:

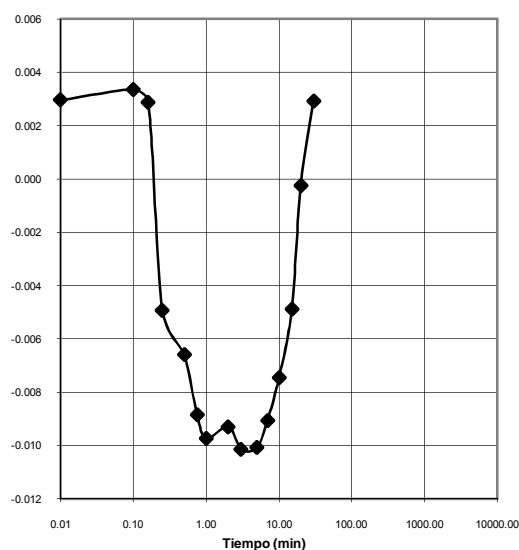
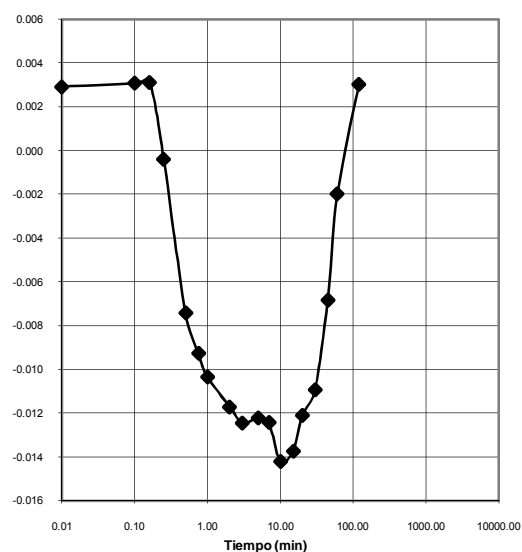
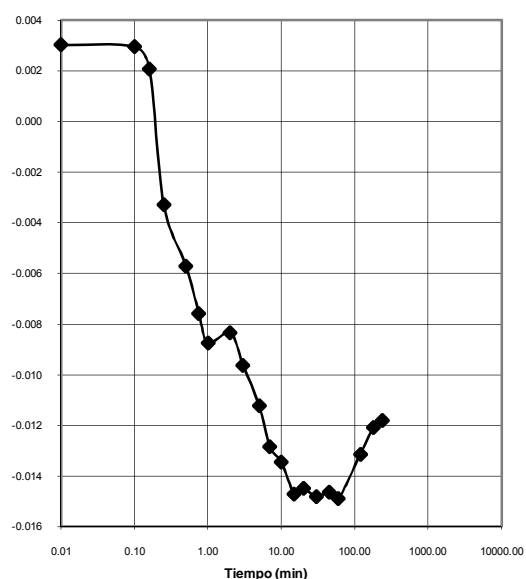
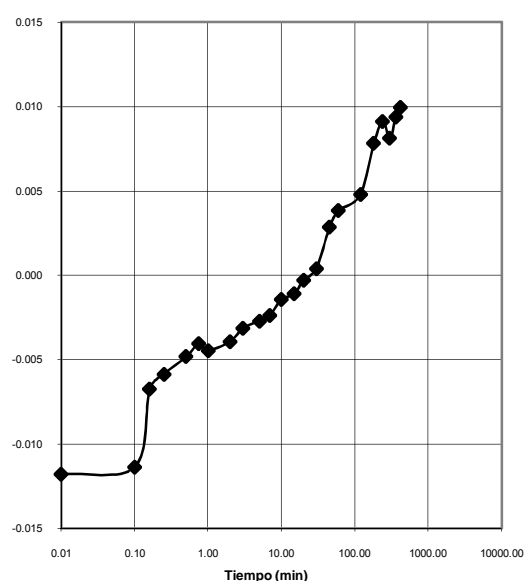
Tipo de muestra:

INALTERADA

Descripción del suelo:

ARCILLAS ARENOSAS DE BAJA PLASTICIDAD

Hoja 3 de 3

Curva de hinchamiento 1.30 (kg/cm²) ΔH (mm)Curva de hinchamiento 1.55 (kg/cm²) ΔH (mm)Curva de hinchamiento 1.80 (kg/cm²) ΔH (mm)Curva de descarga 1.55 (kg/cm²) ΔH (mm)

Los resultados que aquí se expresan son representativos únicamente de la muestra ensayada.
Este documento no deberá ser reproducido parcialmente sin autorización por escrito

Cimentaciones superficiales

Tensión admisible

Para el cálculo de la tensión admisible a adoptar en las cimentaciones recomendadas se han considerado, al menos un factor de seguridad de 3 frente al hundimiento, teniendo en cuenta la resistencia al corte sin drenaje de los materiales que sirven de cimiento.

$$\text{Ecuación 12: } q_{ad} < \frac{q_h}{3}$$

La tensión de hundimiento para una cimentación superficial se obtiene de acuerdo con la siguiente formulación¹⁰:

$$\text{Ecuación 13: } q_h = N_c \cdot S_c \cdot I_c \cdot D_c \cdot G_c \cdot B_c \cdot c + N_q \cdot S_q \cdot I_q \cdot D_q \cdot G_q \cdot B_q \cdot q + \frac{\gamma \cdot B}{2} \cdot N_\gamma \cdot S_\gamma \cdot I_\gamma \cdot D_\gamma \cdot G_\gamma \cdot B_\gamma \cdot \gamma$$

Donde los coeficientes S dependen de la forma de la zapata tipo.

Los coeficientes I de la inclinación de la carga.

Los coeficientes D del empotramiento de la cimentación.

Los coeficientes G de la inclinación de la superficie de cimentación.

Los coeficientes B de la inclinación de la superficie del terreno.

Los coeficientes N de la naturaleza del terreno.

De acuerdo con las características del Proyecto y teniendo en cuenta la hipótesis más desfavorable frente a la rotura, la expresión anterior queda reducida a:

$$\text{Ecuación 14: } q_h = N_c \cdot c + N_q \cdot q$$

En el correspondiente anejo se muestran los valores de los diferentes parámetros utilizados en los cálculos de la tensión de hundimiento.

No obstante, aparte de la carga de hundimiento de los materiales que conforman el terreno, existe una segunda limitación que deriva de la admisibilidad de los asientos por parte de la estructura. Para evaluarlos se ha utilizado el siguiente método.

¹⁰ De acuerdo con formulación de Brinch Hansen, Møllerhof y Vesic (1975)

Asientos derivados: Método de Schmertman (1970).

Según Schmertman, el asiento derivado de una cimentación superficial como la que se considera, responde a la siguiente expresión:

$$\text{Ecuación 15: } S = C_1 \cdot C_2 \cdot q_{\text{net}} \cdot \sum_0^{2b} \frac{1}{E} \Delta z$$

donde:

C_1 es un factor que depende de la profundidad de empotramiento de la zapata y su valor es el siguiente:

$$\text{Ecuación 16: } C_1 = 1 - 0,5 \frac{q_0}{q}$$

q = Es la carga transmitida por la cimentación al terreno (Kp/cm²).

q_0 = Es la presión efectiva inicial del terreno a la cota de cimentación.

C_2 es un coeficiente que tiene en cuenta las deformaciones lentas.

$$\text{Ecuación 17: } C_2 = 1 + 0,2 \cdot \log \frac{t(\text{años})}{0,1}$$

I_z = Es un coeficiente de influencia de la zapata. Depende de la forma de la cimentación, del coeficiente de Poisson y de la relación $z:B/2$.

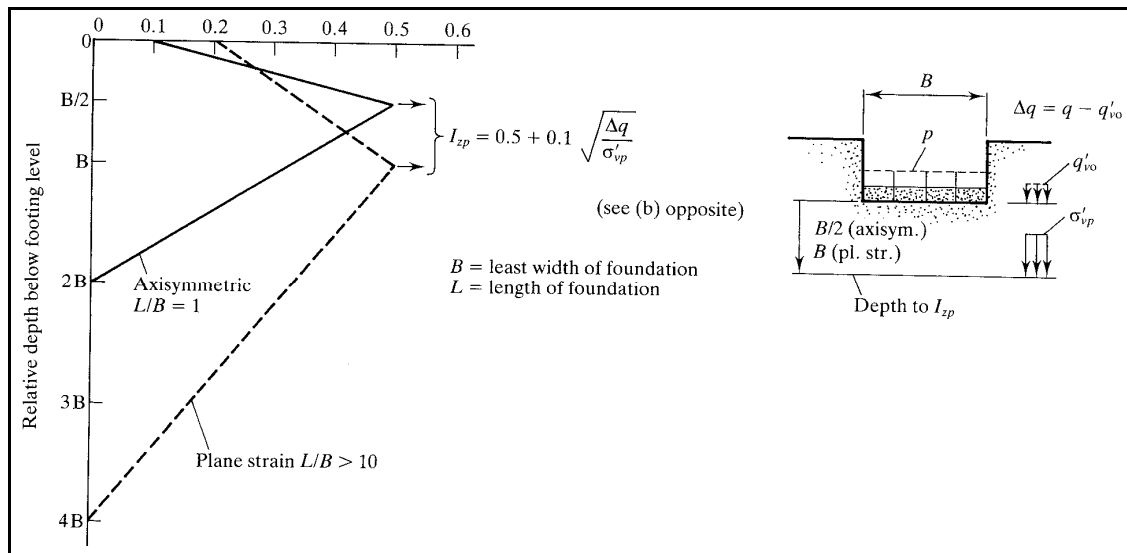


Figura 20: Variación del parámetro I_{zp} con la profundidad

E = Módulo de deformación de los distintos niveles de suelos.

CÁLCULOS CIMENTACIÓN SEMI-PROFUNDA NG-2

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.		20,00			Dens h.	1,90	Carga neta			19,05
C. admí (Tm/m2)		20,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			3,04
Ancho de cimen.		2,20			Izp	0,76	Profundidad Izp			3,20
Empotramiento		0,50			N.roca	20,00				
Vaciado		1,60								
Saneamiento		0,00	T. saneo	2,00						
Tipo de cimen.		2,00	1= cimentación continua							
Consolidación		5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz- Dz/E
1	2,10	0,00	12,50	1,05	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,00	12,50	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,20	102,51	0,10	0,00	0,00	41,00	0,00	0,00	0,00E+00
2	0,20	0,40	81,46	0,30	0,00	0,00	32,58	0,00	0,00	0,00E+00
3	0,40	0,60	87,37	0,50	0,00	0,00	34,95	0,00	0,00	0,00E+00
4	0,60	0,80	92,80	0,70	0,00	0,00	37,12	0,00	0,00	0,00E+00
5	0,80	1,00	102,51	0,90	0,00	0,00	41,00	0,00	0,00	0,00E+00
6	1,00	1,20	97,83	1,10	0,00	0,00	39,13	0,00	0,00	0,00E+00
7	1,20	1,40	87,37	1,30	0,00	0,00	34,95	0,00	0,00	0,00E+00
8	1,40	1,60	102,51	1,50	0,00	0,00	41,00	0,00	0,00	0,00E+00
9	1,60	1,80	212,48	1,70	0,00	0,00	84,99	0,00	0,00	0,00E+00
10	1,80	2,00	236,69	1,90	0,00	0,00	94,68	0,00	0,00	0,00E+00
11	2,00	2,20	252,01	2,10	0,05	0,10	100,81	0,02	0,13	5,15E-06
12	2,20	2,40	243,56	2,30	0,20	0,20	97,42	0,09	0,22	1,80E-05
13	2,40	2,60	236,69	2,50	0,40	0,20	94,68	0,18	0,34	2,86E-05
14	2,60	2,80	167,80	2,70	0,60	0,20	67,12	0,27	0,46	5,46E-05
15	2,80	3,00	157,82	2,90	0,80	0,20	63,13	0,36	0,58	7,32E-05
16	3,00	3,20	154,20	3,10	1,00	0,20	61,68	0,45	0,70	9,04E-05
17	3,20	3,40	157,82	3,30	1,20	0,20	63,13	0,55	0,73	9,30E-05
18	3,40	3,60	179,45	3,50	1,40	0,20	71,78	0,64	0,69	7,66E-05
19	3,60	3,80	179,45	3,70	1,60	0,20	71,78	0,73	0,64	7,15E-05
20	3,80	4,00	179,45	3,90	1,80	0,20	71,78	0,82	0,60	6,64E-05
21	4,00	4,20	215,49	4,10	2,00	0,20	86,20	0,91	0,55	5,10E-05
22	4,20	4,40	218,42	4,30	2,20	0,20	87,37	1,00	0,50	4,62E-05
23	4,40	4,60	231,82	4,50	2,40	0,20	92,73	1,09	0,46	3,95E-05
24	4,60	4,80	212,48	4,70	2,60	0,20	84,99	1,18	0,41	3,88E-05
25	4,80	5,00	221,25	4,90	2,80	0,20	88,50	1,27	0,37	3,31E-05
26	5,00	5,20	241,33	5,10	3,00	0,20	96,53	1,36	0,32	2,66E-05
27	5,20	5,40	243,56	5,30	3,20	0,20	97,42	1,46	0,27	2,26E-05
28	5,40	5,60	259,77	5,50	3,40	0,20	103,91	1,55	0,23	1,76E-05
29	5,60	5,80	265,20	5,70	3,60	0,20	106,08	1,64	0,18	1,38E-05
30	5,80	6,00	249,97	5,90	3,80	0,20	99,99	1,73	0,14	1,10E-05
31	6,00	6,20	245,75	6,10	4,00	0,20	98,30	1,82	0,09	7,43E-06
32	6,20	6,40	252,01	6,30	4,20	0,20	100,81	1,91	0,05	3,61E-06
33	6,40	6,50	275,21	6,45	4,35	0,10	110,08	1,98	0,01	4,03E-07
34	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
35	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
36	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
37	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
38	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
39	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
40	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
41	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
42	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
43	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
44	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
45	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
46	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
47	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
48	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
49	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
50	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.		20,00			Dens h.	1,90	Carga neta			19,05
C. admí (Tm/m2)		20,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			3,04
Ancho de cimen.		2,20			Izp	0,76	Profundidad Izp			3,20
Empotramiento		0,50			N.roca	20,00				
Vaciado		1,60								
Saneamiento		0,00	T. saneo	2,00						
Tipo de cimen.		2,00	1= cimentación continua							
Consolidación		5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz- Dz/E
51	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
52	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
53	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
54	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
55	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
56	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
57	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
58	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
59	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
60	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
61	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
62	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
63	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
64	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
65	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
66	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
67	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
68	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
69	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
70	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
71	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
72	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
73	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
74	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
75	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
76	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
77	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
78	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
79	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
80	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
81	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
82	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
83	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
84	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
85	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
86	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
87	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
88	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
89	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
90	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
91	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
92	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
93	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
94	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
95	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
96	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
97	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
98	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
99	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
100	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
101	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
102	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.		20,00			Dens h.	1,90	Carga neta			19,05
C. admí (Tm/m2)		20,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			3,04
Ancho de cimen.		2,20			Izp	0,76	Profundidad Izp			3,20
Empotramiento		0,50			N.roca	20,00				
Vaciado		1,60								
Saneamiento		0,00	T. saneo	2,00						
Tipo de cimen.		2,00	1= cimentación continua							
Consolidación		5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz- Dz/E
103	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
104	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
105	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
106	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
107	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
108	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
109	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
110	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
111	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
112	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
113	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
114	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
115	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
116	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
117	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
118	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
119	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
120	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
121	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
122	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
123	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
124	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
125	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
126	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
127	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
128	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
129	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
130	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
131	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
132	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
133	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
134	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
135	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
136	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
137	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
138	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
139	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
140	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
141	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
142	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
143	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
144	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
145	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
146	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
147	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
148	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
149	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
150	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
151	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
152	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.		20,00			Dens h.	1,90	Carga neta			19,05
C. admí (Tm/m2)		20,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			3,04
Ancho de cimen.		2,20			Izp	0,76	Profundidad Izp			3,20
Empotramiento		0,50			N.roca	20,00				
Vaciado		1,60								
Saneamiento		0,00	T. saneo	2,00						
Tipo de cimen.		2,00	1= cimentación continua							
Consolidación		5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz·Dz/E
153	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
154	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
155	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
156	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
157	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
158	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
159	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
160	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
161	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
162	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
163	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
164	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
165	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
166	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
167	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
168	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
169	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
170	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
171	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
172	6,50	6,50	332,80	6,50	4,40	0,00	133,12	2,00	0,00	0,00E+00
C1	0,98				C2	1,34	Sumatorio asientos par			8,89E-04
Asiento		2,22 cm		Módulo de balasto (Tm/m3)			902,61			

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.		20,00			Dens h.	1,90	Carga neta			19,05
C. admí (Tm/m2)		20,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			3,04
Ancho de cimen.		2,20			Izp	0,76	Profundidad Izp			2,40
Empotramiento		0,50			N.roca	20,00				
Vaciado		0,80								
Saneamiento		0,00	T. saneo	2,00						
Tipo de cimen.		2,00	1= cimentación continua							
Consolidación		5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz- Dz/E
1	1,30	0,00	12,50	0,65	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,00	12,50	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,20	59,85	0,10	0,00	0,00	23,94	0,00	0,00	0,00E+00
2	0,20	0,40	81,46	0,30	0,00	0,00	32,58	0,00	0,00	0,00E+00
3	0,40	0,60	87,37	0,50	0,00	0,00	34,95	0,00	0,00	0,00E+00
4	0,60	0,80	164,61	0,70	0,00	0,00	65,84	0,00	0,00	0,00E+00
5	0,80	1,00	164,61	0,90	0,00	0,00	65,84	0,00	0,00	0,00E+00
6	1,00	1,20	164,61	1,10	0,00	0,00	65,84	0,00	0,00	0,00E+00
7	1,20	1,40	150,41	1,30	0,05	0,10	60,16	0,02	0,13	8,63E-06
8	1,40	1,60	114,88	1,50	0,20	0,20	45,95	0,09	0,22	3,82E-05
9	1,60	1,80	164,61	1,70	0,40	0,20	65,84	0,18	0,34	4,12E-05
10	1,80	2,00	224,01	1,90	0,60	0,20	89,60	0,27	0,46	4,09E-05
11	2,00	2,20	212,48	2,10	0,80	0,20	84,99	0,36	0,58	5,44E-05
12	2,20	2,40	179,45	2,30	1,00	0,20	71,78	0,45	0,70	7,77E-05
13	2,40	2,60	179,45	2,50	1,20	0,20	71,78	0,55	0,73	8,17E-05
14	2,60	2,80	212,48	2,70	1,40	0,20	84,99	0,64	0,69	6,47E-05
15	2,80	3,00	218,42	2,90	1,60	0,20	87,37	0,73	0,64	5,88E-05
16	3,00	3,20	212,48	3,10	1,80	0,20	84,99	0,82	0,60	5,61E-05
17	3,20	3,40	229,29	3,30	2,00	0,20	91,71	0,91	0,55	4,80E-05
18	3,40	3,60	275,21	3,50	2,20	0,20	110,08	1,00	0,50	3,66E-05
19	3,60	3,80	263,43	3,70	2,40	0,20	105,37	1,09	0,46	3,48E-05
20	3,80	4,00	329,70	3,90	2,60	0,20	131,88	1,18	0,41	2,50E-05
21	4,00	4,20	323,22	4,10	2,80	0,20	129,29	1,27	0,37	2,27E-05
22	4,20	4,40	348,44	4,30	3,00	0,20	139,38	1,36	0,32	1,84E-05
23	4,40	4,60	341,61	4,50	3,20	0,20	136,65	1,46	0,27	1,61E-05
24	4,60	4,80	340,19	4,70	3,40	0,20	136,08	1,55	0,23	1,35E-05
25	4,80	5,00	371,07	4,90	3,60	0,20	148,43	1,64	0,18	9,87E-06
26	5,00	5,20	371,07	5,10	3,80	0,20	148,43	1,73	0,14	7,40E-06
27	5,20	5,40	371,07	5,30	4,00	0,20	148,43	1,82	0,09	4,92E-06
28	5,40	5,60	371,07	5,50	4,20	0,20	148,43	1,91	0,05	2,45E-06
29	5,60	5,70	371,07	5,65	4,35	0,10	148,43	1,98	0,01	2,99E-07
30	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
31	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
32	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
33	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
34	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
35	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
36	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
37	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
38	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
39	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
40	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
41	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
42	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
43	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
44	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
45	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
46	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
47	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
48	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
49	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
50	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.		20,00			Dens h.	1,90	Carga neta			19,05
C. admí (Tm/m2)		20,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			3,04
Ancho de cimen.		2,20			Izp	0,76	Profundidad Izp			2,40
Empotramiento		0,50			N.roca	20,00				
Vaciado		0,80								
Saneamiento		0,00	T. saneo	2,00						
Tipo de cimen.		2,00	1= cimentación continua							
Consolidación		5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz- Dz/E
51	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
52	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
53	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
54	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
55	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
56	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
57	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
58	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
59	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
60	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
61	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
62	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
63	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
64	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
65	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
66	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
67	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
68	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
69	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
70	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
71	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
72	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
73	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
74	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
75	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
76	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
77	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
78	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
79	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
80	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
81	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
82	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
83	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
84	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
85	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
86	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
87	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
88	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
89	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
90	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
91	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
92	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
93	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
94	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
95	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
96	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
97	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
98	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
99	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
100	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
101	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
102	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.		20,00			Dens h.	1,90	Carga neta			19,05
C. adm (Tm/m2)		20,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			3,04
Ancho de cimen.		2,20			Izp	0,76	Profundidad Izp			2,40
Empotramiento		0,50			N.roca	20,00				
Vaciado		0,80								
Saneamiento		0,00	T. saneo	2,00						
Tipo de cimen.		2,00	1= cimentación continua							
Consolidación		5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz- Dz/E
103	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
104	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
105	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
106	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
107	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
108	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
109	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
110	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
111	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
112	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
113	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
114	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
115	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
116	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
117	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
118	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
119	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
120	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
121	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
122	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
123	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
124	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
125	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
126	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
127	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
128	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
129	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
130	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
131	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
132	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
133	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
134	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
135	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
136	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
137	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
138	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
139	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
140	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
141	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
142	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
143	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
144	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
145	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
146	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
147	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
148	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
149	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
150	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
151	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
152	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.		20,00			Dens h.	1,90	Carga neta			19,05
C. admí (Tm/m2)		20,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			3,04
Ancho de cimen.		2,20			Izp	0,76	Profundidad Izp			2,40
Empotramiento		0,50			N.roca	20,00				
Vaciado		0,80								
Saneo		0,00	T. saneo	2,00						
Tipo de cimen.		2,00	1= cimentación continua							
Consolidación		5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz- Dz/E
153	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
154	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
155	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
156	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
157	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
158	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
159	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
160	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
161	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
162	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
163	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
164	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
165	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
166	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
167	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
168	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
169	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
170	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
171	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
172	5,70	5,70	371,07	5,70	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
C1	0,98				C2	1,34	Sumatorio asientos par			7,62E-04
Asiento		1,90 cm		Módulo de balasto (Tm/m3)			1052,94			

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.		20,00			Dens h.	1,90	Carga neta			19,05
C. admí (Tm/m2)		20,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			3,04
Ancho de cimen.		2,20			Izp	0,76	Profundidad Izp			2,20
Empotramiento		0,50			N.roca	20,00				
Vaciado		0,60								
Saneamiento		0,00	T. saneo	2,00						
Tipo de cimen.		2,00	1= cimentación continua							
Consolidación		5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz- Dz/E
1	1,10	0,00	12,50	0,55	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,00	12,50	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,20	40,33	0,10	0,00	0,00	16,13	0,00	0,00	0,00E+00
2	0,20	0,40	74,99	0,30	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00E+00
3	0,40	0,60	87,37	0,50	0,00	0,00	34,95	0,00	0,00	0,00E+00
4	0,60	0,80	102,51	0,70	0,00	0,00	41,00	0,00	0,00	0,00E+00
5	0,80	1,00	114,88	0,90	0,00	0,00	45,95	0,00	0,00	0,00E+00
6	1,00	1,20	122,03	1,10	0,05	0,10	48,81	0,02	0,13	1,06E-05
7	1,20	1,40	150,41	1,30	0,20	0,20	60,16	0,09	0,22	2,92E-05
8	1,40	1,60	161,28	1,50	0,40	0,20	64,51	0,18	0,34	4,20E-05
9	1,60	1,80	154,20	1,70	0,60	0,20	61,68	0,27	0,46	5,94E-05
10	1,80	2,00	157,82	1,90	0,80	0,20	63,13	0,36	0,58	7,32E-05
11	2,00	2,20	215,49	2,10	1,00	0,20	86,20	0,45	0,70	6,47E-05
12	2,20	2,40	221,25	2,30	1,20	0,20	88,50	0,55	0,73	6,63E-05
13	2,40	2,60	179,45	2,50	1,40	0,20	71,78	0,64	0,69	7,66E-05
14	2,60	2,80	218,42	2,70	1,60	0,20	87,37	0,73	0,64	5,88E-05
15	2,80	3,00	212,48	2,90	1,80	0,20	84,99	0,82	0,60	5,61E-05
16	3,00	3,20	179,45	3,10	2,00	0,20	71,78	0,91	0,55	6,13E-05
17	3,20	3,40	179,45	3,30	2,20	0,20	71,78	1,00	0,50	5,62E-05
18	3,40	3,60	319,83	3,50	2,40	0,20	127,93	1,09	0,46	2,87E-05
19	3,60	3,80	371,07	3,70	2,60	0,20	148,43	1,18	0,41	2,22E-05
20	3,80	4,00	371,07	3,90	2,80	0,20	148,43	1,27	0,37	1,98E-05
21	4,00	4,20	371,07	4,10	3,00	0,20	148,43	1,36	0,32	1,73E-05
22	4,20	4,40	371,07	4,30	3,20	0,20	148,43	1,46	0,27	1,48E-05
23	4,40	4,60	371,07	4,50	3,40	0,20	148,43	1,55	0,23	1,23E-05
24	4,60	4,80	371,07	4,70	3,60	0,20	148,43	1,64	0,18	9,87E-06
25	4,80	5,00	371,07	4,90	3,80	0,20	148,43	1,73	0,14	7,40E-06
26	5,00	5,20	371,07	5,10	4,00	0,20	148,43	1,82	0,09	4,92E-06
27	5,20	5,40	371,07	5,30	4,20	0,20	148,43	1,91	0,05	2,45E-06
28	5,40	5,50	371,07	5,45	4,35	0,10	148,43	1,98	0,01	2,99E-07
29	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
30	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
31	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
32	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
33	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
34	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
35	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
36	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
37	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
38	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
39	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
40	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
41	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
42	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
43	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
44	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
45	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
46	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
47	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
48	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
49	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
50	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.		20,00			Dens h.	1,90	Carga neta			19,05
C. admí (Tm/m2)		20,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			3,04
Ancho de cimen.		2,20			Izp	0,76	Profundidad Izp			2,20
Empotramiento		0,50			N.roca	20,00				
Vaciado		0,60								
Saneamiento		0,00	T. saneo	2,00						
Tipo de cimen.		2,00	1= cimentación continua							
Consolidación		5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz- Dz/E
51	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
52	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
53	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
54	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
55	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
56	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
57	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
58	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
59	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
60	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
61	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
62	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
63	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
64	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
65	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
66	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
67	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
68	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
69	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
70	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
71	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
72	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
73	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
74	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
75	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
76	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
77	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
78	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
79	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
80	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
81	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
82	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
83	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
84	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
85	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
86	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
87	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
88	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
89	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
90	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
91	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
92	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
93	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
94	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
95	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
96	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
97	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
98	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
99	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
100	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
101	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
102	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.		20,00			Dens h.	1,90	Carga neta			19,05
C. adm (Tm/m2)		20,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			3,04
Ancho de cimen.		2,20			Izp	0,76	Profundidad Izp			2,20
Empotramiento		0,50			N.roca	20,00				
Vaciado		0,60								
Saneamiento		0,00	T. saneo	2,00						
Tipo de cimen.		2,00	1= cimentación continua							
Consolidación		5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz- Dz/E
103	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
104	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
105	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
106	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
107	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
108	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
109	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
110	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
111	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
112	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
113	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
114	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
115	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
116	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
117	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
118	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
119	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
120	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
121	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
122	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
123	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
124	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
125	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
126	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
127	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
128	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
129	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
130	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
131	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
132	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
133	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
134	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
135	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
136	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
137	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
138	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
139	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
140	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
141	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
142	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
143	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
144	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
145	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
146	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
147	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
148	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
149	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
150	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
151	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
152	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.		20,00			Dens h.	1,90	Carga neta			19,05
C. admí (Tm/m2)		20,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			3,04
Ancho de cimen.		2,20			Izp	0,76	Profundidad Izp			2,20
Empotramiento		0,50			N.roca	20,00				
Vaciado		0,60								
Saneo		0,00	T. saneo	2,00						
Tipo de cimen.		2,00	1= cimentación continua							
Consolidación		5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz·Dz/E
153	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
154	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
155	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
156	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
157	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
158	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
159	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
160	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
161	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
162	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
163	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
164	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
165	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
166	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
167	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
168	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
169	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
170	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
171	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
172	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
C1	0,98				C2	1,34	Sumatorio asientos par			7,94E-04
Asiento		1,98 cm		Módulo de balasto (Tm/m3)				1010,31		

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.		20,00			Dens h.	1,90	Carga neta			19,05
C. admí (Tm/m2)		20,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			3,04
Ancho de cimen.		2,20			lzp	0,76	Profundidad lzp			2,20
Empotramiento		0,50			N.roca	20,00				
Vaciado		0,60								
Saneamiento		0,00	T. saneo	2,00						
Tipo de cimen.		2,00	1= cimentación continua							
Consolidación		5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	lz	lz- Dz/E
1	1,10	0,00	12,50	0,55	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,00	12,50	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,20	81,46	0,10	0,00	0,00	32,58	0,00	0,00	0,00E+00
2	0,20	0,40	87,37	0,30	0,00	0,00	34,95	0,00	0,00	0,00E+00
3	0,40	0,60	97,83	0,50	0,00	0,00	39,13	0,00	0,00	0,00E+00
4	0,60	0,80	114,88	0,70	0,00	0,00	45,95	0,00	0,00	0,00E+00
5	0,80	1,00	170,87	0,90	0,00	0,00	68,35	0,00	0,00	0,00E+00
6	1,00	1,20	167,80	1,10	0,05	0,10	67,12	0,02	0,13	7,74E-06
7	1,20	1,40	161,28	1,30	0,20	0,20	64,51	0,09	0,22	2,72E-05
8	1,40	1,60	173,83	1,50	0,40	0,20	69,53	0,18	0,34	3,90E-05
9	1,60	1,80	226,68	1,70	0,60	0,20	90,67	0,27	0,46	4,04E-05
10	1,80	2,00	170,87	1,90	0,80	0,20	68,35	0,36	0,58	6,76E-05
11	2,00	2,20	161,28	2,10	1,00	0,20	64,51	0,45	0,70	8,64E-05
12	2,20	2,40	167,80	2,30	1,20	0,20	67,12	0,55	0,73	8,74E-05
13	2,40	2,60	173,83	2,50	1,40	0,20	69,53	0,64	0,69	7,91E-05
14	2,60	2,80	218,42	2,70	1,60	0,20	87,37	0,73	0,64	5,88E-05
15	2,80	3,00	176,69	2,90	1,80	0,20	70,68	0,82	0,60	6,75E-05
16	3,00	3,20	170,87	3,10	2,00	0,20	68,35	0,91	0,55	6,44E-05
17	3,20	3,40	161,28	3,30	2,20	0,20	64,51	1,00	0,50	6,25E-05
18	3,40	3,60	154,20	3,50	2,40	0,20	61,68	1,09	0,46	5,94E-05
19	3,60	3,80	118,55	3,70	2,60	0,20	47,42	1,18	0,41	6,96E-05
20	3,80	4,00	118,55	3,90	2,80	0,20	47,42	1,27	0,37	6,18E-05
21	4,00	4,20	212,48	4,10	3,00	0,20	84,99	1,36	0,32	3,02E-05
22	4,20	4,40	318,09	4,30	3,20	0,20	127,24	1,46	0,27	1,73E-05
23	4,40	4,60	270,34	4,50	3,40	0,20	108,14	1,55	0,23	1,69E-05
24	4,60	4,80	231,82	4,70	3,60	0,20	92,73	1,64	0,18	1,58E-05
25	4,80	5,00	257,89	4,90	3,80	0,20	103,16	1,73	0,14	1,06E-05
26	5,00	5,20	347,11	5,10	4,00	0,20	138,84	1,82	0,09	5,26E-06
27	5,20	5,40	371,07	5,30	4,20	0,20	148,43	1,91	0,05	2,45E-06
28	5,40	5,50	371,07	5,45	4,35	0,10	148,43	1,98	0,01	2,99E-07
29	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
30	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
31	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
32	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
33	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
34	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
35	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
36	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
37	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
38	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
39	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
40	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
41	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
42	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
43	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
44	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
45	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
46	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
47	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
48	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
49	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
50	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.		20,00			Dens h.	1,90	Carga neta			19,05
C. admí (Tm/m2)		20,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			3,04
Ancho de cimen.		2,20			Izp	0,76	Profundidad Izp			2,20
Empotramiento		0,50			N.roca	20,00				
Vaciado		0,60								
Saneamiento		0,00	T. saneo	2,00						
Tipo de cimen.		2,00	1= cimentación continua							
Consolidación		5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz- Dz/E
51	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
52	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
53	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
54	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
55	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
56	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
57	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
58	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
59	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
60	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
61	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
62	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
63	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
64	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
65	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
66	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
67	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
68	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
69	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
70	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
71	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
72	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
73	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
74	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
75	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
76	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
77	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
78	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
79	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
80	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
81	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
82	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
83	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
84	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
85	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
86	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
87	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
88	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
89	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
90	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
91	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
92	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
93	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
94	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
95	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
96	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
97	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
98	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
99	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
100	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
101	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
102	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.		20,00			Dens h.	1,90	Carga neta			19,05
C. admí (Tm/m2)		20,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			3,04
Ancho de cimen.		2,20			Izp	0,76	Profundidad Izp			2,20
Empotramiento		0,50			N.roca	20,00				
Vaciado		0,60								
Saneamiento		0,00	T. saneo	2,00						
Tipo de cimen.		2,00	1= cimentación continua							
Consolidación		5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz- Dz/E
103	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
104	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
105	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
106	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
107	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
108	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
109	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
110	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
111	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
112	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
113	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
114	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
115	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
116	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
117	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
118	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
119	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
120	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
121	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
122	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
123	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
124	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
125	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
126	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
127	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
128	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
129	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
130	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
131	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
132	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
133	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
134	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
135	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
136	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
137	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
138	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
139	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
140	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
141	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
142	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
143	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
144	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
145	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
146	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
147	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
148	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
149	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
150	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
151	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
152	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.		20,00			Dens h.	1,90	Carga neta			19,05
C. admí (Tm/m2)		20,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			3,04
Ancho de cimen.		2,20			Izp	0,76	Profundidad Izp			2,20
Empotramiento		0,50			N.roca	20,00				
Vaciado		0,60								
Saneo		0,00	T. saneo	2,00						
Tipo de cimen.		2,00	1= cimentación continua							
Consolidación		5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz·Dz/E
153	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
154	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
155	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
156	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
157	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
158	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
159	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
160	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
161	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
162	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
163	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
164	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
165	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
166	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
167	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
168	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
169	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
170	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
171	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
172	5,50	5,50	371,07	5,50	4,40	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
C1	0,98				C2	1,34	Sumatorio asientos par			9,78E-04
Asiento		2,44 cm		Módulo de balasto (Tm/m3)				820,91		

CÁLCULOS CIMENTACIÓN SEMI-PROFUNDA NG-3

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.	20,00		Dens h.	1,90	Carga neta		33,86
C. admí (Tm/m2)	35,00		Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2		3,56
Ancho de cimen.	2,55		lzp	0,81	Profundidad lzp		7,46
Empotramiento	0,60		N.roca	20,00			
Vaciado	5,58						
Saneamiento	0,00	T. saneo	2,00				
Tipo de cimen.	2,00	1= cimentación continua					
Consolidación	5,00	2= cimentación aislada					

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	lz	lz- Dz/E
1	6,18	0,00	12,50	3,09	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,00	12,50	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,20	102,51	0,10	0,00	0,00	41,00	0,00	0,00	0,00E+00
2	0,20	0,40	81,46	0,30	0,00	0,00	32,58	0,00	0,00	0,00E+00
3	0,40	0,60	87,37	0,50	0,00	0,00	34,95	0,00	0,00	0,00E+00
4	0,60	0,80	92,80	0,70	0,00	0,00	37,12	0,00	0,00	0,00E+00
5	0,80	1,00	102,51	0,90	0,00	0,00	41,00	0,00	0,00	0,00E+00
6	1,00	1,20	97,83	1,10	0,00	0,00	39,13	0,00	0,00	0,00E+00
7	1,20	1,40	87,37	1,30	0,00	0,00	34,95	0,00	0,00	0,00E+00
8	1,40	1,60	102,51	1,50	0,00	0,00	41,00	0,00	0,00	0,00E+00
9	1,60	1,80	212,48	1,70	0,00	0,00	84,99	0,00	0,00	0,00E+00
10	1,80	2,00	236,69	1,90	0,00	0,00	94,68	0,00	0,00	0,00E+00
11	2,00	2,20	252,01	2,10	0,00	0,00	100,81	0,00	0,00	0,00E+00
12	2,20	2,40	243,56	2,30	0,00	0,00	97,42	0,00	0,00	0,00E+00
13	2,40	2,60	236,69	2,50	0,00	0,00	94,68	0,00	0,00	0,00E+00
14	2,60	2,80	167,80	2,70	0,00	0,00	67,12	0,00	0,00	0,00E+00
15	2,80	3,00	157,82	2,90	0,00	0,00	63,13	0,00	0,00	0,00E+00
16	3,00	3,20	154,20	3,10	0,00	0,00	61,68	0,00	0,00	0,00E+00
17	3,20	3,40	157,82	3,30	0,00	0,00	63,13	0,00	0,00	0,00E+00
18	3,40	3,60	179,45	3,50	0,00	0,00	71,78	0,00	0,00	0,00E+00
19	3,60	3,80	179,45	3,70	0,00	0,00	71,78	0,00	0,00	0,00E+00
20	3,80	4,00	179,45	3,90	0,00	0,00	71,78	0,00	0,00	0,00E+00
21	4,00	4,20	215,49	4,10	0,00	0,00	86,20	0,00	0,00	0,00E+00
22	4,20	4,40	218,42	4,30	0,00	0,00	87,37	0,00	0,00	0,00E+00
23	4,40	4,60	231,82	4,50	0,00	0,00	92,73	0,00	0,00	0,00E+00
24	4,60	4,80	212,48	4,70	0,00	0,00	84,99	0,00	0,00	0,00E+00
25	4,80	5,00	221,25	4,90	0,00	0,00	88,50	0,00	0,00	0,00E+00
26	5,00	5,20	241,33	5,10	0,00	0,00	96,53	0,00	0,00	0,00E+00
27	5,20	5,40	243,56	5,30	0,00	0,00	97,42	0,00	0,00	0,00E+00
28	5,40	5,60	259,77	5,50	0,00	0,00	103,91	0,00	0,00	0,00E+00
29	5,60	5,80	265,20	5,70	0,00	0,00	106,08	0,00	0,00	0,00E+00
30	5,80	6,00	249,97	5,90	0,00	0,00	99,99	0,00	0,00	0,00E+00
31	6,00	6,20	245,75	6,10	0,01	0,02	98,30	0,00	0,11	8,59E-07
32	6,20	6,40	252,01	6,30	0,12	0,20	100,81	0,05	0,17	1,33E-05
33	6,40	6,60	275,21	6,50	0,32	0,20	110,08	0,13	0,28	2,03E-05
34	6,60	6,80	332,80	6,70	0,52	0,20	133,12	0,20	0,39	2,35E-05
35	6,80	7,00	335,82	6,90	0,72	0,20	134,33	0,28	0,50	2,99E-05
36	7,00	7,20	321,53	7,10	0,92	0,20	128,61	0,36	0,61	3,82E-05
37	7,20	7,40	270,34	7,30	1,12	0,20	108,14	0,44	0,73	5,37E-05
38	7,40	7,60	593,71	7,50	1,32	0,20	148,43	0,52	0,80	2,71E-05
39	7,60	7,80	593,71	7,70	1,52	0,20	148,43	0,60	0,76	2,57E-05
40	7,80	8,00	593,71	7,90	1,72	0,20	148,43	0,67	0,72	2,42E-05
41	8,00	8,20	593,71	8,10	1,92	0,20	148,43	0,75	0,68	2,28E-05
42	8,20	8,40	593,71	8,30	2,12	0,20	148,43	0,83	0,63	2,14E-05
43	8,40	8,60	593,71	8,50	2,32	0,20	148,43	0,91	0,59	1,99E-05
44	8,60	8,80	593,71	8,70	2,52	0,20	148,43	0,99	0,55	1,85E-05
45	8,80	9,00	593,71	8,90	2,72	0,20	148,43	1,07	0,51	1,71E-05
46	9,00	9,20	593,71	9,10	2,92	0,20	148,43	1,14	0,46	1,56E-05
47	9,20	9,40	593,71	9,30	3,12	0,20	148,43	1,22	0,42	1,42E-05
48	9,40	9,60	593,71	9,50	3,32	0,20	148,43	1,30	0,38	1,28E-05
49	9,60	9,80	593,71	9,70	3,52	0,20	148,43	1,38	0,34	1,13E-05
50	9,80	10,00	593,71	9,90	3,72	0,20	148,43	1,46	0,29	9,91E-06

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.	20,00		Dens h.	1,90	Carga neta		33,86
C. admi (Tm/m2)	35,00		Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2		3,56
Ancho de cimen.	2,55		lzp	0,81	Profundidad lzp		7,46
Empotramiento	0,60		N.roca	20,00			
Vaciado	5,58						
Saneamiento	0,00	T. saneo	2,00				
Tipo de cimen.	2,00	1= cimentación continua					
Consolidación	5,00	2= cimentación aislada					

Nivel		Z sup	E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	lz	lz- Dz/E
51	10,00	10,20	593,71	10,10	3,92	0,20	148,43	1,54	0,25	8,48E-06
52	10,20	10,40	593,71	10,30	4,12	0,20	148,43	1,61	0,21	7,05E-06
53	10,40	10,60	593,71	10,50	4,32	0,20	148,43	1,69	0,17	5,61E-06
54	10,60	10,80	593,71	10,70	4,52	0,20	148,43	1,77	0,12	4,18E-06
55	10,80	11,00	593,71	10,90	4,72	0,20	148,43	1,85	0,08	2,75E-06
56	11,00	11,20	593,71	11,10	4,92	0,20	148,43	1,93	0,04	1,32E-06
57	11,20	11,28	593,71	11,24	5,06	0,08	148,43	1,98	0,01	1,28E-07
58	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
59	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
60	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
61	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
62	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
63	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
64	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
65	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
66	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
67	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
68	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
69	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
70	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
71	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
72	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
73	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
74	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
75	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
76	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
77	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
78	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
79	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
80	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
81	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
82	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
83	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
84	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
85	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
86	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
87	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
88	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
89	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
90	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
91	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
92	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
93	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
94	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
95	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
96	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
97	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
98	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
99	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
100	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
101	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
102	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.		20,00			Dens h.	1,90	Carga neta			33,86
C. admí (Tm/m2)		35,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			3,56
Ancho de cimen.		2,55			Izp	0,81	Profundidad Izp			7,46
Empotramiento		0,60			N.roca	20,00				
Vaciado		5,58								
Saneamiento		0,00	T. saneo	2,00						
Tipo de cimen.		2,00	1= cimentación continua							
Consolidación		5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz- Dz/E
103	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
104	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
105	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
106	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
107	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
108	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
109	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
110	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
111	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
112	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
113	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
114	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
115	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
116	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
117	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
118	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
119	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
120	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
121	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
122	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
123	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
124	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
125	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
126	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
127	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
128	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
129	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
130	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
131	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
132	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
133	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
134	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
135	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
136	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
137	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
138	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
139	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
140	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
141	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
142	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
143	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
144	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
145	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
146	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
147	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
148	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
149	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
150	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
151	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
152	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.		20,00			Dens h.	1,90	Carga neta			33,86
C. admí (Tm/m2)		35,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			3,56
Ancho de cimen.		2,55			Izp	0,81	Profundidad Izp			7,46
Empotramiento		0,60			N.roca	20,00				
Vaciado		5,58								
Saneamiento		0,00	T. saneo	2,00						
Tipo de cimen.		2,00	1= cimentación continua							
Consolidación		5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz- Dz/E
153	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
154	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
155	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
156	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
157	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
158	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
159	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
160	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
161	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
162	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
163	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
164	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
165	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
166	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
167	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
168	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
169	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
170	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
171	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
172	11,28	11,28	593,71	11,28	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
C1	0,98				C2	1,34	Sumatorio asientos par			4,50E-04
Asiento		2,01 cm		Módulo de balasto (Tm/m3)			1744,04			

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.	20,00		Dens h.	1,90	Carga neta		33,86
C. admí (Tm/m2)	35,00		Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2		3,56
Ancho de cimen.	2,55		lzp	0,81	Profundidad lzp		7,43
Empotramiento	0,60		N.roca	20,00			
Vaciado	5,55						
Saneamiento	0,00	T. saneo	2,00				
Tipo de cimen.	2,00	1= cimentación continua					
Consolidación	5,00	2= cimentación aislada					

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	lz	lz- Dz/E
1	6,15	0,00	12,50	3,07	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,00	12,50	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,20	59,85	0,10	0,00	0,00	23,94	0,00	0,00	0,00E+00
2	0,20	0,40	81,46	0,30	0,00	0,00	32,58	0,00	0,00	0,00E+00
3	0,40	0,60	87,37	0,50	0,00	0,00	34,95	0,00	0,00	0,00E+00
4	0,60	0,80	164,61	0,70	0,00	0,00	65,84	0,00	0,00	0,00E+00
5	0,80	1,00	164,61	0,90	0,00	0,00	65,84	0,00	0,00	0,00E+00
6	1,00	1,20	164,61	1,10	0,00	0,00	65,84	0,00	0,00	0,00E+00
7	1,20	1,40	150,41	1,30	0,00	0,00	60,16	0,00	0,00	0,00E+00
8	1,40	1,60	114,88	1,50	0,00	0,00	45,95	0,00	0,00	0,00E+00
9	1,60	1,80	164,61	1,70	0,00	0,00	65,84	0,00	0,00	0,00E+00
10	1,80	2,00	224,01	1,90	0,00	0,00	89,60	0,00	0,00	0,00E+00
11	2,00	2,20	212,48	2,10	0,00	0,00	84,99	0,00	0,00	0,00E+00
12	2,20	2,40	179,45	2,30	0,00	0,00	71,78	0,00	0,00	0,00E+00
13	2,40	2,60	179,45	2,50	0,00	0,00	71,78	0,00	0,00	0,00E+00
14	2,60	2,80	212,48	2,70	0,00	0,00	84,99	0,00	0,00	0,00E+00
15	2,80	3,00	218,42	2,90	0,00	0,00	87,37	0,00	0,00	0,00E+00
16	3,00	3,20	212,48	3,10	0,00	0,00	84,99	0,00	0,00	0,00E+00
17	3,20	3,40	229,29	3,30	0,00	0,00	91,71	0,00	0,00	0,00E+00
18	3,40	3,60	275,21	3,50	0,00	0,00	110,08	0,00	0,00	0,00E+00
19	3,60	3,80	263,43	3,70	0,00	0,00	105,37	0,00	0,00	0,00E+00
20	3,80	4,00	329,70	3,90	0,00	0,00	131,88	0,00	0,00	0,00E+00
21	4,00	4,20	323,22	4,10	0,00	0,00	129,29	0,00	0,00	0,00E+00
22	4,20	4,40	348,44	4,30	0,00	0,00	139,38	0,00	0,00	0,00E+00
23	4,40	4,60	341,61	4,50	0,00	0,00	136,65	0,00	0,00	0,00E+00
24	4,60	4,80	340,19	4,70	0,00	0,00	136,08	0,00	0,00	0,00E+00
25	4,80	5,00	593,71	4,90	0,00	0,00	148,43	0,00	0,00	0,00E+00
26	5,00	5,20	593,71	5,10	0,00	0,00	148,43	0,00	0,00	0,00E+00
27	5,20	5,40	593,71	5,30	0,00	0,00	148,43	0,00	0,00	0,00E+00
28	5,40	5,60	593,71	5,50	0,00	0,00	148,43	0,00	0,00	0,00E+00
29	5,60	5,80	593,71	5,70	0,00	0,00	148,43	0,00	0,00	0,00E+00
30	5,80	6,00	593,71	5,90	0,00	0,00	148,43	0,00	0,00	0,00E+00
31	6,00	6,20	593,71	6,10	0,03	0,05	148,43	0,01	0,11	9,60E-07
32	6,20	6,40	593,71	6,30	0,15	0,20	148,43	0,06	0,18	6,19E-06
33	6,40	6,60	593,71	6,50	0,35	0,20	148,43	0,14	0,30	9,96E-06
34	6,60	6,80	593,71	6,70	0,55	0,20	148,43	0,22	0,41	1,37E-05
35	6,80	7,00	593,71	6,90	0,75	0,20	148,43	0,29	0,52	1,75E-05
36	7,00	7,20	593,71	7,10	0,95	0,20	148,43	0,37	0,63	2,13E-05
37	7,20	7,40	593,71	7,30	1,15	0,20	148,43	0,45	0,74	2,50E-05
38	7,40	7,60	593,71	7,50	1,35	0,20	148,43	0,53	0,80	2,69E-05
39	7,60	7,80	593,71	7,70	1,55	0,20	148,43	0,61	0,76	2,54E-05
40	7,80	8,00	593,71	7,90	1,75	0,20	148,43	0,69	0,71	2,40E-05
41	8,00	8,20	593,71	8,10	1,95	0,20	148,43	0,76	0,67	2,26E-05
42	8,20	8,40	593,71	8,30	2,15	0,20	148,43	0,84	0,63	2,11E-05
43	8,40	8,60	593,71	8,50	2,35	0,20	148,43	0,92	0,59	1,97E-05
44	8,60	8,80	593,71	8,70	2,55	0,20	148,43	1,00	0,54	1,83E-05
45	8,80	9,00	593,71	8,90	2,75	0,20	148,43	1,08	0,50	1,69E-05
46	9,00	9,20	593,71	9,10	2,95	0,20	148,43	1,16	0,46	1,54E-05
47	9,20	9,40	593,71	9,30	3,15	0,20	148,43	1,23	0,42	1,40E-05
48	9,40	9,60	593,71	9,50	3,35	0,20	148,43	1,31	0,37	1,26E-05
49	9,60	9,80	593,71	9,70	3,55	0,20	148,43	1,39	0,33	1,11E-05
50	9,80	10,00	593,71	9,90	3,75	0,20	148,43	1,47	0,29	9,69E-06

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.	20,00		Dens h.	1,90	Carga neta		33,86
C. adm (Tm/m2)	35,00		Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2		3,56
Ancho de cimen.	2,55		lzp	0,81	Profundidad lzp		7,43
Empotramiento	0,60		N.roca	20,00			
Vaciado	5,55						
Saneamiento	0,00	T. saneo	2,00				
Tipo de cimen.	2,00	1= cimentación continua					
Consolidación	5,00	2= cimentación aislada					

Nivel		Z sup	E Kg/cm2.		Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	lz	lz- Dz/E
51	10,00	10,20	593,71	10,10	3,95	0,20	148,43	1,55	0,25	8,26E-06	
52	10,20	10,40	593,71	10,30	4,15	0,20	148,43	1,63	0,20	6,83E-06	
53	10,40	10,60	593,71	10,50	4,35	0,20	148,43	1,70	0,16	5,40E-06	
54	10,60	10,80	593,71	10,70	4,55	0,20	148,43	1,78	0,12	3,97E-06	
55	10,80	11,00	593,71	10,90	4,75	0,20	148,43	1,86	0,08	2,54E-06	
56	11,00	11,20	593,71	11,10	4,95	0,20	148,43	1,94	0,03	1,11E-06	
57	11,20	11,25	593,71	11,23	5,08	0,05	148,43	1,99	0,01	5,33E-08	
58	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
59	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
60	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
61	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
62	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
63	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
64	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
65	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
66	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
67	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
68	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
69	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
70	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
71	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
72	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
73	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
74	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
75	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
76	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
77	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
78	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
79	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
80	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
81	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
82	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
83	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
84	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
85	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
86	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
87	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
88	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
89	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
90	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
91	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
92	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
93	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
94	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
95	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
96	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
97	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
98	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
99	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
100	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
101	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	
102	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00	

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.	20,00		Dens h.	1,90	Carga neta		33,86
C. admí (Tm/m2)	35,00		Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2		3,56
Ancho de cimen.	2,55		lzp	0,81	Profundidad lzp		7,43
Empotramiento	0,60		N.roca	20,00			
Vaciado	5,55						
Saneamiento	0,00	T. saneo	2,00				
Tipo de cimen.	2,00	1= cimentación continua					
Consolidación	5,00	2= cimentación aislada					

Nivel	Z sup	E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	lz	lz- Dz/E
103	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
104	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
105	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
106	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
107	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
108	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
109	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
110	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
111	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
112	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
113	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
114	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
115	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
116	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
117	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
118	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
119	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
120	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
121	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
122	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
123	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
124	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
125	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
126	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
127	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
128	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
129	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
130	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
131	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
132	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
133	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
134	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
135	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
136	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
137	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
138	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
139	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
140	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
141	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
142	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
143	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
144	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
145	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
146	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
147	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
148	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
149	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
150	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
151	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
152	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.		20,00			Dens h.	1,90	Carga neta			33,86
C. admí (Tm/m2)		35,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			3,56
Ancho de cimen.		2,55			Izp	0,81	Profundidad Izp			7,43
Empotramiento		0,60			N.roca	20,00				
Vaciado		5,55								
Saneamiento		0,00	T. saneo	2,00						
Tipo de cimen.		2,00	1= cimentación continua							
Consolidación		5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz- Dz/E
153	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
154	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
155	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
156	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
157	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
158	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
159	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
160	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
161	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
162	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
163	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
164	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
165	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
166	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
167	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
168	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
169	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
170	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
171	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
172	11,25	11,25	593,71	11,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
C1	0,98				C2	1,34	Sumatorio asientos par			3,60E-04
Asiento		1,61 cm		Módulo de balasto (Tm/m3)			2175,92			

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.	20,00		Dens h.	1,90	Carga neta		33,86
C. admí (Tm/m2)	35,00		Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2		3,56
Ancho de cimen.	2,55		lzp	0,81	Profundidad lzp		6,43
Empotramiento	0,60		N.roca	20,00			
Vaciado	4,55						
Saneamiento	0,00	T. saneo	2,00				
Tipo de cimen.	2,00	1= cimentación continua					
Consolidación	5,00	2= cimentación aislada					

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	lz	lz- Dz/E
1	5,15	0,00	12,50	2,57	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,00	12,50	0,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,20	40,33	0,10	0,00	0,00	16,13	0,00	0,00	0,00E+00
2	0,20	0,40	74,99	0,30	0,00	0,00	30,00	0,00	0,00	0,00E+00
3	0,40	0,60	87,37	0,50	0,00	0,00	34,95	0,00	0,00	0,00E+00
4	0,60	0,80	102,51	0,70	0,00	0,00	41,00	0,00	0,00	0,00E+00
5	0,80	1,00	114,88	0,90	0,00	0,00	45,95	0,00	0,00	0,00E+00
6	1,00	1,20	122,03	1,10	0,00	0,00	48,81	0,00	0,00	0,00E+00
7	1,20	1,40	150,41	1,30	0,00	0,00	60,16	0,00	0,00	0,00E+00
8	1,40	1,60	161,28	1,50	0,00	0,00	64,51	0,00	0,00	0,00E+00
9	1,60	1,80	154,20	1,70	0,00	0,00	61,68	0,00	0,00	0,00E+00
10	1,80	2,00	157,82	1,90	0,00	0,00	63,13	0,00	0,00	0,00E+00
11	2,00	2,20	215,49	2,10	0,00	0,00	86,20	0,00	0,00	0,00E+00
12	2,20	2,40	221,25	2,30	0,00	0,00	88,50	0,00	0,00	0,00E+00
13	2,40	2,60	179,45	2,50	0,00	0,00	71,78	0,00	0,00	0,00E+00
14	2,60	2,80	218,42	2,70	0,00	0,00	87,37	0,00	0,00	0,00E+00
15	2,80	3,00	212,48	2,90	0,00	0,00	84,99	0,00	0,00	0,00E+00
16	3,00	3,20	179,45	3,10	0,00	0,00	71,78	0,00	0,00	0,00E+00
17	3,20	3,40	179,45	3,30	0,00	0,00	71,78	0,00	0,00	0,00E+00
18	3,40	3,60	319,83	3,50	0,00	0,00	127,93	0,00	0,00	0,00E+00
19	3,60	3,80	593,71	3,70	0,00	0,00	148,43	0,00	0,00	0,00E+00
20	3,80	4,00	593,71	3,90	0,00	0,00	148,43	0,00	0,00	0,00E+00
21	4,00	4,20	593,71	4,10	0,00	0,00	148,43	0,00	0,00	0,00E+00
22	4,20	4,40	593,71	4,30	0,00	0,00	148,43	0,00	0,00	0,00E+00
23	4,40	4,60	593,71	4,50	0,00	0,00	148,43	0,00	0,00	0,00E+00
24	4,60	4,80	593,71	4,70	0,00	0,00	148,43	0,00	0,00	0,00E+00
25	4,80	5,00	593,71	4,90	0,00	0,00	148,43	0,00	0,00	0,00E+00
26	5,00	5,20	593,71	5,10	0,03	0,05	148,43	0,01	0,11	9,60E-07
27	5,20	5,40	593,71	5,30	0,15	0,20	148,43	0,06	0,18	6,19E-06
28	5,40	5,60	593,71	5,50	0,35	0,20	148,43	0,14	0,30	9,96E-06
29	5,60	5,80	593,71	5,70	0,55	0,20	148,43	0,22	0,41	1,37E-05
30	5,80	6,00	593,71	5,90	0,75	0,20	148,43	0,29	0,52	1,75E-05
31	6,00	6,20	593,71	6,10	0,95	0,20	148,43	0,37	0,63	2,13E-05
32	6,20	6,40	593,71	6,30	1,15	0,20	148,43	0,45	0,74	2,50E-05
33	6,40	6,60	593,71	6,50	1,35	0,20	148,43	0,53	0,80	2,69E-05
34	6,60	6,80	593,71	6,70	1,55	0,20	148,43	0,61	0,76	2,54E-05
35	6,80	7,00	593,71	6,90	1,75	0,20	148,43	0,69	0,71	2,40E-05
36	7,00	7,20	593,71	7,10	1,95	0,20	148,43	0,76	0,67	2,26E-05
37	7,20	7,40	593,71	7,30	2,15	0,20	148,43	0,84	0,63	2,11E-05
38	7,40	7,60	593,71	7,50	2,35	0,20	148,43	0,92	0,59	1,97E-05
39	7,60	7,80	593,71	7,70	2,55	0,20	148,43	1,00	0,54	1,83E-05
40	7,80	8,00	593,71	7,90	2,75	0,20	148,43	1,08	0,50	1,69E-05
41	8,00	8,20	593,71	8,10	2,95	0,20	148,43	1,16	0,46	1,54E-05
42	8,20	8,40	593,71	8,30	3,15	0,20	148,43	1,23	0,42	1,40E-05
43	8,40	8,60	593,71	8,50	3,35	0,20	148,43	1,31	0,37	1,26E-05
44	8,60	8,80	593,71	8,70	3,55	0,20	148,43	1,39	0,33	1,11E-05
45	8,80	9,00	593,71	8,90	3,75	0,20	148,43	1,47	0,29	9,69E-06
46	9,00	9,20	593,71	9,10	3,95	0,20	148,43	1,55	0,25	8,26E-06
47	9,20	9,40	593,71	9,30	4,15	0,20	148,43	1,63	0,20	6,83E-06
48	9,40	9,60	593,71	9,50	4,35	0,20	148,43	1,70	0,16	5,40E-06
49	9,60	9,80	593,71	9,70	4,55	0,20	148,43	1,78	0,12	3,97E-06
50	9,80	10,00	593,71	9,90	4,75	0,20	148,43	1,86	0,08	2,54E-06

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.	20,00		Dens h.	1,90	Carga neta		33,86
C. admi (Tm/m2)	35,00		Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2		3,56
Ancho de cimen.	2,55		Izp	0,81	Profundidad Izp		6,43
Empotramiento	0,60		N.roca	20,00			
Vaciado	4,55						
Saneamiento	0,00	T. saneo	2,00				
Tipo de cimen.	2,00	1= cimentación continua					
Consolidación	5,00	2= cimentación aislada					

Nivel		Z sup	E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz- Dz/E
51	10,00	10,20	593,71	10,10	4,95	0,20	148,43	1,94	0,03	1,11E-06
52	10,20	10,25	593,71	10,23	5,08	0,05	148,43	1,99	0,01	5,33E-08
53	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
54	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
55	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
56	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
57	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
58	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
59	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
60	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
61	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
62	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
63	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
64	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
65	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
66	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
67	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
68	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
69	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
70	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
71	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
72	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
73	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
74	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
75	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
76	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
77	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
78	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
79	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
80	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
81	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
82	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
83	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
84	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
85	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
86	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
87	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
88	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
89	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
90	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
91	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
92	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
93	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
94	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
95	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
96	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
97	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
98	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
99	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
100	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
101	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
102	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.	20,00		Dens h.	1,90	Carga neta		33,86
C. admi (Tm/m2)	35,00		Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2		3,56
Ancho de cimen.	2,55		lzp	0,81	Profundidad lzp		6,43
Empotramiento	0,60		N.roca	20,00			
Vaciado	4,55						
Saneamiento	0,00	T. saneo	2,00				
Tipo de cimen.	2,00	1= cimentación continua					
Consolidación	5,00	2= cimentación aislada					

Nivel	Z sup	E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	lz	lz- Dz/E
103	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
104	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
105	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
106	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
107	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
108	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
109	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
110	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
111	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
112	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
113	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
114	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
115	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
116	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
117	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
118	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
119	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
120	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
121	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
122	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
123	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
124	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
125	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
126	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
127	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
128	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
129	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
130	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
131	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
132	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
133	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
134	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
135	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
136	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
137	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
138	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
139	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
140	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
141	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
142	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
143	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
144	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
145	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
146	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
147	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
148	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
149	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
150	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
151	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00
152	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00E+00

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.		20,00			Dens h.	1,90	Carga neta			33,86
C. admí (Tm/m2)		35,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			3,56
Ancho de cimen.		2,55			Izp	0,81	Profundidad Izp			6,43
Empotramiento		0,60			N.roca	20,00				
Vaciado		4,55								
Saneo		0,00	T. saneo	2,00						
Tipo de cimen.		2,00	1= cimentación continua							
Consolidación		5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz·Dz/E
153	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
154	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
155	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
156	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
157	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
158	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
159	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
160	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
161	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
162	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
163	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
164	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
165	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
166	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
167	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
168	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
169	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
170	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
171	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
172	10,25	10,25	593,71	10,25	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
C1	0,98				C2	1,34	Sumatorio asientos par			3,60E-04
Asiento		1,61 cm		Módulo de balasto (Tm/m3)			2175,92			

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.	20,00		Dens h.	1,90	Carga neta		33,86
C. admí (Tm/m2)	35,00		Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2		3,56
Ancho de cimen.	2,55		Izp	0,81	Profundidad Izp		6,18
Empotramiento	0,60		N.roca	20,00			
Vaciado	4,30						
Saneamiento	0,00	T. saneo	2,00				
Tipo de cimen.	2,00	1= cimentación continua					
Consolidación	5,00	2= cimentación aislada					

Nivel	Z sup	E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz- Dz/E
1	4,90	0,00	12,50	2,45	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,00	12,50	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00E+00
1	0,00	0,20	81,46	0,10	0,00	32,58	0,00	0,00	0,00E+00
2	0,20	0,40	87,37	0,30	0,00	34,95	0,00	0,00	0,00E+00
3	0,40	0,60	97,83	0,50	0,00	39,13	0,00	0,00	0,00E+00
4	0,60	0,80	114,88	0,70	0,00	45,95	0,00	0,00	0,00E+00
5	0,80	1,00	170,87	0,90	0,00	68,35	0,00	0,00	0,00E+00
6	1,00	1,20	167,80	1,10	0,00	67,12	0,00	0,00	0,00E+00
7	1,20	1,40	161,28	1,30	0,00	64,51	0,00	0,00	0,00E+00
8	1,40	1,60	173,83	1,50	0,00	69,53	0,00	0,00	0,00E+00
9	1,60	1,80	226,68	1,70	0,00	90,67	0,00	0,00	0,00E+00
10	1,80	2,00	170,87	1,90	0,00	68,35	0,00	0,00	0,00E+00
11	2,00	2,20	161,28	2,10	0,00	64,51	0,00	0,00	0,00E+00
12	2,20	2,40	167,80	2,30	0,00	67,12	0,00	0,00	0,00E+00
13	2,40	2,60	173,83	2,50	0,00	69,53	0,00	0,00	0,00E+00
14	2,60	2,80	218,42	2,70	0,00	87,37	0,00	0,00	0,00E+00
15	2,80	3,00	176,69	2,90	0,00	70,68	0,00	0,00	0,00E+00
16	3,00	3,20	170,87	3,10	0,00	68,35	0,00	0,00	0,00E+00
17	3,20	3,40	161,28	3,30	0,00	64,51	0,00	0,00	0,00E+00
18	3,40	3,60	154,20	3,50	0,00	61,68	0,00	0,00	0,00E+00
19	3,60	3,80	118,55	3,70	0,00	47,42	0,00	0,00	0,00E+00
20	3,80	4,00	118,55	3,90	0,00	47,42	0,00	0,00	0,00E+00
21	4,00	4,20	212,48	4,10	0,00	84,99	0,00	0,00	0,00E+00
22	4,20	4,40	318,09	4,30	0,00	127,24	0,00	0,00	0,00E+00
23	4,40	4,60	270,34	4,50	0,00	108,14	0,00	0,00	0,00E+00
24	4,60	4,80	231,82	4,70	0,00	92,73	0,00	0,00	0,00E+00
25	4,80	5,00	257,89	4,90	0,05	103,16	0,02	0,13	4,96E-06
26	5,00	5,20	347,11	5,10	0,20	138,84	0,08	0,21	1,22E-05
27	5,20	5,40	593,71	5,30	0,40	148,43	0,16	0,32	1,09E-05
28	5,40	5,60	593,71	5,50	0,60	148,43	0,24	0,44	1,47E-05
29	5,60	5,80	593,71	5,70	0,80	148,43	0,31	0,55	1,84E-05
30	5,80	6,00	593,71	5,90	1,00	148,43	0,39	0,66	2,22E-05
31	6,00	6,20	593,71	6,10	1,20	148,43	0,47	0,77	2,60E-05
32	6,20	6,40	593,71	6,30	1,40	148,43	0,55	0,79	2,65E-05
33	6,40	6,60	593,71	6,50	1,60	148,43	0,63	0,74	2,51E-05
34	6,60	6,80	593,71	6,70	1,80	148,43	0,71	0,70	2,36E-05
35	6,80	7,00	593,71	6,90	2,00	148,43	0,78	0,66	2,22E-05
36	7,00	7,20	593,71	7,10	2,20	148,43	0,86	0,62	2,08E-05
37	7,20	7,40	593,71	7,30	2,40	148,43	0,94	0,57	1,94E-05
38	7,40	7,60	593,71	7,50	2,60	148,43	1,02	0,53	1,79E-05
39	7,60	7,80	593,71	7,70	2,80	148,43	1,10	0,49	1,65E-05
40	7,80	8,00	593,71	7,90	3,00	148,43	1,18	0,45	1,51E-05
41	8,00	8,20	593,71	8,10	3,20	148,43	1,25	0,40	1,36E-05
42	8,20	8,40	593,71	8,30	3,40	148,43	1,33	0,36	1,22E-05
43	8,40	8,60	593,71	8,50	3,60	148,43	1,41	0,32	1,08E-05
44	8,60	8,80	593,71	8,70	3,80	148,43	1,49	0,28	9,34E-06
45	8,80	9,00	593,71	8,90	4,00	148,43	1,57	0,23	7,91E-06
46	9,00	9,20	593,71	9,10	4,20	148,43	1,65	0,19	6,47E-06
47	9,20	9,40	593,71	9,30	4,40	148,43	1,72	0,15	5,04E-06
48	9,40	9,60	593,71	9,50	4,60	148,43	1,80	0,11	3,61E-06
49	9,60	9,80	593,71	9,70	4,80	148,43	1,88	0,06	2,18E-06
50	9,80	10,00	593,71	9,90	5,00	148,43	1,96	0,02	7,48E-07

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.		20,00			Dens h.	1,90	Carga neta			33,86
C. admi (Tm/m2)		35,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			3,56
Ancho de cimen.		2,55			Izp	0,81	Profundidad Izp			6,18
Empotramiento		0,60			N.roca	20,00				
Vaciado		4,30								
Saneamiento		0,00	T. saneo	2,00						
Tipo de cimen.		2,00	1= cimentación continua							
Consolidación		5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz- Dz/E
51	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	3,76E-10
52	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
53	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
54	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
55	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
56	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
57	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
58	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
59	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
60	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
61	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
62	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
63	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
64	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
65	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
66	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
67	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
68	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
69	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
70	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
71	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
72	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
73	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
74	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
75	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
76	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
77	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
78	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
79	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
80	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
81	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
82	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
83	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
84	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
85	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
86	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
87	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
88	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
89	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
90	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
91	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
92	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
93	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
94	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
95	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
96	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
97	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
98	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
99	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
100	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
101	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
102	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.		20,00			Dens h.	1,90	Carga neta			33,86
C. admí (Tm/m2)		35,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			3,56
Ancho de cimen.		2,55			Izp	0,81	Profundidad Izp			6,18
Empotramiento		0,60			N.roca	20,00				
Vaciado		4,30								
Saneamiento		0,00	T. saneo	2,00						
Tipo de cimen.		2,00	1= cimentación continua							
Consolidación		5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz- Dz/E
103	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
104	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
105	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
106	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
107	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
108	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
109	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
110	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
111	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
112	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
113	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
114	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
115	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
116	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
117	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
118	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
119	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
120	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
121	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
122	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
123	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
124	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
125	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
126	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
127	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
128	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
129	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
130	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
131	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
132	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
133	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
134	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
135	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
136	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
137	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
138	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
139	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
140	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
141	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
142	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
143	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
144	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
145	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
146	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
147	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
148	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
149	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
150	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
151	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
152	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00

CÁLCULO DE LOS ASIENTOS MEDIANTE EL MÉTODO DE SCHMERTMAN

Situación N.F.		20,00			Dens h.	1,90	Carga neta			33,86
C. admí (Tm/m2)		35,00			Dens s.	1,20	Sobrecarga previa B- /2			3,56
Ancho de cimen.		2,55			Izp	0,81	Profundidad Izp			6,18
Empotramiento		0,60			N.roca	20,00				
Vaciado		4,30								
Saneo		0,00	T. saneo	2,00						
Tipo de cimen.		2,00	1= cimentación continua							
Consolidación		5,00	2= cimentación aislada							

Nivel	Z sup		E Kg/cm2.	Zf	Z (m.)	Dz	qc	Zf/B	Iz	Iz·Dz/E
153	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
154	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
155	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
156	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
157	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
158	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
159	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
160	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
161	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
162	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
163	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
164	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
165	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
166	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
167	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
168	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
169	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
170	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
171	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
172	10,00	10,00	593,71	10,00	5,10	0,00	148,43	2,00	0,00	0,00E+00
C1	0,98				C2	1,34	Sumatorio asientos par			3,68E-04
Asiento		1,64 cm		Módulo de balasto (Tm/m3)			2129,44			



Fotos de la parcela objeto de estudio



P-1








P-2



P-3



S-1

			
S-I Caja 1	S-I Caja 2	S-I Caja 3	S-I Caja 4
			
S-I Caja 5			