



Dirección General
de Infraestructuras y Servicios
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, JUVENTUD Y DEPORTE

Comunidad de Madrid

PROYECTO DE EJECUCIÓN

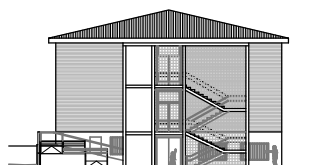
Construcción de ascensor y escaleras de emergencia,
y mejora de accesibilidad y evacuación en los
edificios 2 y 3 del CEIP Los Ángeles de Torrelodones

SITUACION

Plaza de José María Unceta, 3. 28250 Torrelodones. Madrid

TOMO 3

AM7 ESTUDIO GEOTÉCNICO



PROPIEDAD

D.G. Infraestructuras y Servicios de la
Consejería de Educación, Juventud y Deporte
c/ Santa Hortensia, 30. 28002. Madrid

ARQUITECTO

Marta Sánchez Valencia

FECHA

jun 2017

REVISADO



AM7

ESTUDIO GEOTÉCNICO .

**COMUNIDAD AUTONOMA DE MADRID
CONSEJERIA DE EDUCACIÓN Y DEPORTES**

INFORME EG-170517

**Estudio Geotécnico y asesoría de cimentación, para la construcción de dos
Escaleras de emergencia, en los Edificios 2 y 3 del CEIP Los Ángeles – Plaza
José M^a Unceta, 3 - Torreldones (Madrid)**



Elaborado para Consejería de Educación CAM, por:
D. Luis Tissera Bracamonte
Doctor Ing. de Caminos

9 de Junio de 2017

INFORME EG-170517

Estudio Geotécnico y asesoría de cimentación, para la construcción de dos Escaleras de emergencia, en los Edificios 2 y 3 del CEIP Los Ángeles – Plaza José M^a Unceta, 3 - Torrelodones (Madrid)

**Cliente: COMUNIDAD AUTONOMA DE MADRID
CONSEJERIA DE EDUCACIÓN Y DEPORTES**

Nº Informe: EG-170517

Referencia: Oferta nº EG 170517 rev1, del 18 Mayo de 2017 aceptada

Fecha: 9 de Junio de 2017

ÍNDICE

1.- Proyecto en estudio y Trabajos realizados.....	pág. 4
2. Características del terreno y servicios afectados.....	pág. 5
2.1 Edificio 2, Sondeo mecánico S-1	
2.2 Edificio 3, Sondeo mecánico S-2	
2.3 Estratigrafía del terreno	
2.4 Servicios afectados en escalera edificio 3	
3. Conclusiones y Recomendaciones.....	pág. 9
3.1 Cota y tipo de cimentación	
3.1.1 Edificio 2, sondeo S-1; y Edificio 3, sondeo S-2	
3.1.2 Caso de Escalera del Edificio 3: Servicios afectados	
3.2 Hormigones	

Anexos:

Anexo 1: Situación trabajos de campo

Anexo 2. Reportaje fotográfico: vistas singulares de obra y cajas portatestigo de sondeos

1. Proyecto en estudio y Trabajos realizados

A petición de la CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y EMPLEO COMUNIDAD DE MADRID, se presenta el Estudio de geotécnico y de Asesoría de cimentación, para la construcción de dos nuevas escaleras de emergencia de acceso a las plantas 1º y 2º, de los edificios 2 y 3 en las dependencias del CEIP Los Ángeles, situado en la Plaza José María Unceta, 3 de Torreldones (Madrid).

Se adjunta plano de situación de prospecciones geotécnicas realizadas, según programa de trabajo propuesto según Oferta nº EG 170517 rev1, del 18 de Mayo 2017 aceptada.

El trabajo realizado, ha consistido en dos sondeos mecánicos, en la superficie de ocupación proyectada, exterior a los edificios 2 y 3, Fig. 1.

Se destaca la Escalera emergencia para edificio 3: sondeo S-2, emplazado en fondo de edificación, el proyecto constructivo tendrá que salvaguardar, una zona de servicios urbanísticos, de arquetas y desagües pluviales soterrados, y afectados por el proyecto de cimentación. Mas adelante, se adjunta en anexo A-2, reportaje fotográfico de vistas de trabajos de campo, y otras vistas singulares de obra.

El trabajo de campo realizado, ha consistido en cubrir regularmente la superficie de ocupación del proyecto de 2,5 * 5,0m, mediante un sondeo en cada superficie de ocupación proyectada.

La escalera a construir adosada a la edificación constará de los niveles necesarios, para acceso a edificación de Tres Plantas sobre rasante (B+2 A), con forjado sanitario sobre planta baja.

La escalera de emergencia del Edificio 3, en donde se emplazo el sondeo S-2, deberá resolver la afección con servicios pre existente, coincidentes en esta superficie de proyecto.

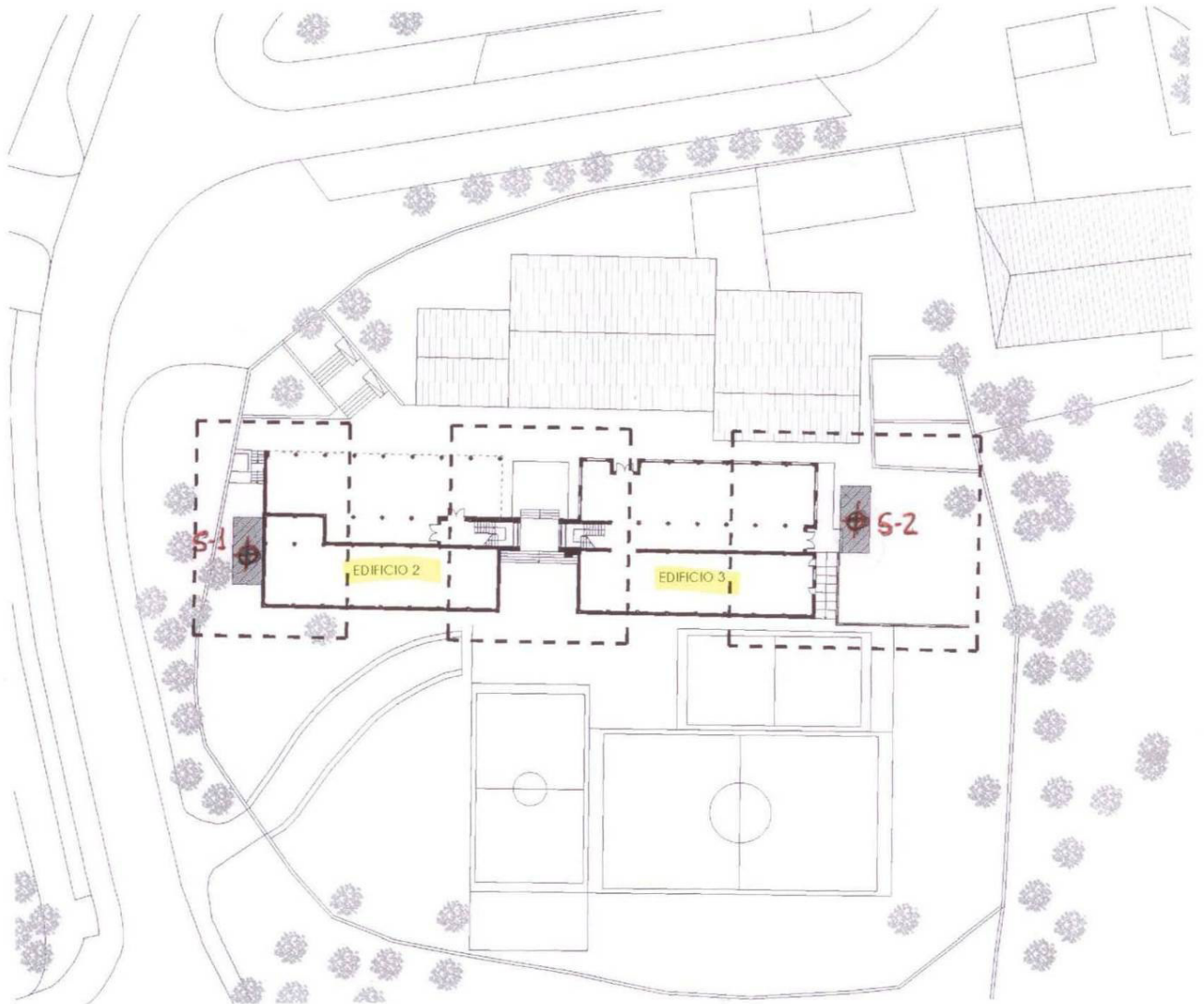
La estructura resistente constará posiblemente de hormigón armado, o sino de tipo metálico.

Los objetivos en un sentido amplio, se exponen a continuación:

- ⇒ Análisis del entorno geológico del terreno.
- ⇒ Caracterización de los materiales del sustrato mediante la perforación de dos (2) sondeos geotécnicos, ejecutados a rotación con extracción continua de testigo, llevándose a cabo en su interior ensayos normalizados de penetración (SPT) y recuperación de muestras, para su posterior análisis en laboratorio.
- ⇒ No apareció nivel de agua al menos hasta 3,20m, máxima profundidad alcanzada en los sondeos.
- ⇒ Análisis de las posibles soluciones de cimentación. Se contempla servicios afectados del Edificio 3.
- ⇒ Valoración del grado de agresividad al hormigón del sustrato estudiado.
- ⇒ En el último capítulo de esta memoria, se incluyen, nuestras conclusiones y recomendaciones

Para la dirección de trabajos, previo al inicio de los trabajos, durante y al finalizar las prospecciones de campo, se efectuaron dos (2) visitas técnicas, por parte del técnico responsable de Mac Ingeo S.L.: D. Luis Tissera Bracamonte (Dr. Ing. de Caminos).

Fig.1: SITUACIÓN DE SONDEOS REALIZADOS PARA ESCALERAS DE EMERGENCIAS, EN EL CEIP LOS ANGELES



2. Características del terreno y servicios afectados

Las prospecciones realizadas, han confirmado los antecedentes geológicos de la zona, con la detección en el sondeo de los materiales similares a los del macizo de roca de la Sierra de Guadarrama, que cubre la zona Nor Oeste de la provincia de Madrid.

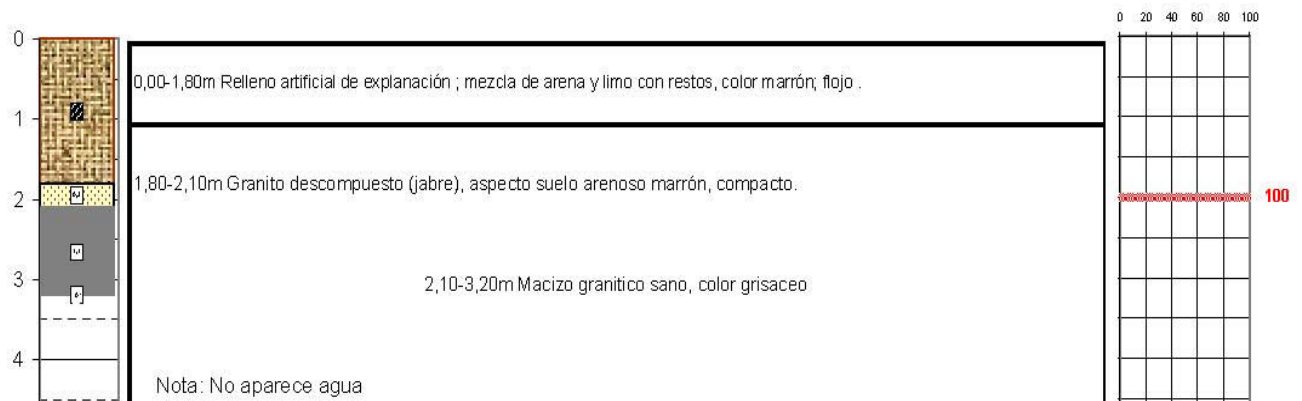
2.1 Edificio 2, Sondeo mecánico S-1:

En efecto en el sondeo S-1 del Edificio 2, nos muestra en su corte litológico, la siguiente Tabla 1 de estratigrafía del terreno, que también se presenta en el corte litológico Fig.2 del sondeo S-1:

Tabla 1: Sondeo nº 1 (a -0,20m bajo nivel de acera, para escalera de emergencia Edificio “2”)	
Profundidad (m)	Descripción
0,00 – 1,80	Relleno artificial de explanación de urbanización, patio construido con resaltos horizontales; mezcla de arena y limo con restos, color marrón; flojo .
1,80 – 2,10	Granito descompuesto (jabre), aspecto suelo arenoso marrón, compacto.
2,10 – 3,20	Macizo granítico sano, color grisáceo blanquecino y pintas color negruzco. Testigo recuperado totalmente sano, Índice de Calidad de la roca RQD = 95-100% (calidad excelente) y Escala de Meteorización I (roca sana); Resistencia dura.
Nota: N.F. no apareció agua	

Fig.2: Edificio 2, corte litológico del sondeo S-1

		SONDEO Nº	N. FREATICO: No hay
		1	Cota: nivel acera lateral
EXPEDIENTE:	EG-170517	LOCALIZACION:	SEGUN CROQUIS
OBRA:	Escaleras de emergencia en el CEIP Los Ángeles-Torrelodones (Madrid)		
LITOLOGIA	DESCRIPCION DEL TERRENO	S.P.T./M.I.	

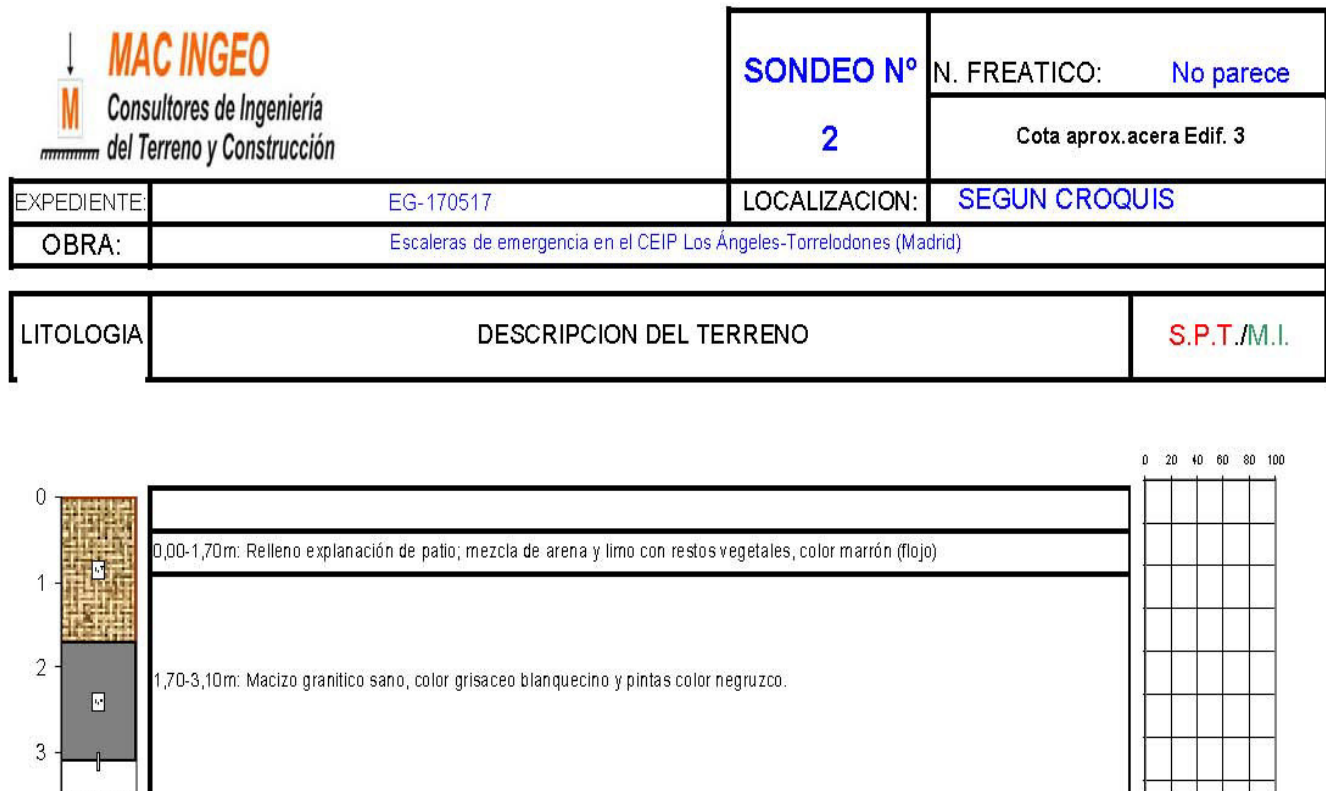


2.2 Edificio 3, Sondeo mecánico S-2:

En efecto en el sondeo S-2 del edificio 3, nos muestra en su corte litológico, la siguiente Tabla 2 de estratigrafía del terreno, que también se presenta en el corte litológico Fig.3 del sondeo S-2:

Tabla 2: Sondeo nº 2 (a -0,10m bajo nivel de acera, para escalera de emergencia Edificio “3”)	
Profundidad (m)	Descripción
0,00 – 1,70	Relleno artificial de explanación de urbanización, patio construido con resaltos horizontales; mezcla de arena y limo con restos vegetales, color marrón.
1,70 – 3,10	Macizo granítico sano, color grisáceo blanquecino y pintas color negruzco. Testigo recuperado totalmente sano desde 1,80m en adelante; Índice de Calidad de la roca RQD = 95-100% (calidad excelente) y Escala de Meteorización I (roca sana); Resistencia dura.
Nota: N.F. no apareció agua Escalera emplazada en Zona de servicios afectados	

Fig.3: Edificio 3, corte litológico del sondeo S-2



2.3 Estratigrafía del terreno

El 1º nivel de relleno que aparece entre 1,70-1,80m bajo el nivel de rasante de tierras del patio, adoptado como nuestro referente +/- 0,00 de cota relativa del perfil; es de mala calidad geotécnica, e inadecuado como apoyo de cimentación.

El 2º nivel de granito descompuesto aspecto suelo arenoso “Jabre”, color marrón, tiene un espesor métrico decimétrico que aparece entre 1,80-2,10m del sondeo S-1 (edificio 2), siendo de buena calidad geotécnica, y capacidad de carga. No obstante en caso de aparecer durante la construcción de la cimentación, al tener una delgada capa de 0,30m, se recomienda atravesar esta capa, y apoya en cimiento en la capa subyacente de roca sana del 3º nivel de roca granítica.

En efecto, el 3º nivel de roca granítica, es el potente sustrato que aparece desde 1,70m en adelante edificio 3; y desde 2,10m en adelante edificio 2.

El macizo de roca tiene una elevada capacidad de carga, y por su elevada dureza y resistencia con resistencia compresión simple, según bibliografía y antecedentes, del orden de $q_u = 1000-2000 \text{ Kg/cm}^2$. Este granito es un material difícil de excavar con equipos convencionales, y por tanto será suficiente con una limpieza de fondo de apoyo, para el cimiento a construir. Se incluye vista de uno de los tantos afloramientos del macizo granítico en la parcela, Fig.4.



Fig.4: Vista Interior con afloramiento del macizo de granito sano, próximo al acceso por rampa desde Carretera, al patio trasero del CEIP Los Ángeles

2.4 Servicios afectados en escalera edificio 3

La superficie de ocupación prevista para la escalera de emergencia del Edificio 3, tiene como servicios afectados aparentes, dos tuberías, de recogida de pluviales, que se bifurcan desde la arqueta del extremo Este del edificio 3, un tramo en dirección paralela al edificio y acera, vinculado a una arqueta central; y otro tramo es el vincula con la arqueta de registro del fondo y próximo al muro de contención de tierras. Se describen las posibles trayectorias a verificarse antes del inicio de la obra, y vistas fotográficas 5-6.



Fig.5: Arqueta del costado derecho, con bifurcación vinculada con rejilla central visto el proyecto de frente a fachada, y de forma oblicua dirección de arqueta de fondo(véase foto adjunta)



Fig.6: Arqueta con tapa del fondo de parcela, vinculada a la arqueta del costado derecho de esquina, de bloque edificio 3

3. Conclusiones y Recomendaciones

De acuerdo con la información recibida, el proyecto de escalera de emergencia, constará de una estructura resistente de cuatro pilares metálicos o de hormigón armado a definir por el proyectista, cubriendo un área de ocupación rectangular, de largo $L= 5,00$ m; y ancho $B= 2,00$ m, y una altura total $H= 6,50$ m, para el acceso de emergencia de salida de las plantas 1º y 2º del bloque edificado 2 y 3.

3.1 Cota y tipo de cimentación

3.1.1 Edificio 2, sondeo S-1; y Edificio 3, sondeo S-2

Se considera adecuado como apoyo de cimentación, la capa de roca granítica que aparece a 1,70m de profundidad bajo la superficie y embocadura del sondeo S-2 (Edificio 3); y a 1,80m de profundidad bajo la embocadura del sondeo S-1 (Edificio 2).

Dada la capacidad de carga del substrato de apoyo en la roca granítica color grisáceo, se aconseja apoyar la cimentación de la estructura resistente mediante una cimentación directa de zapata rígida o de pozo, según se construya el cimiento, o bien se desbroce el espesor del relleno generando un vaciado previo del recinto de escalera, con afloramiento de la roca en fondo. Las zapatas rígidas en este caso, se tendrán que construir con encofrado en sus cantos; mientras que en el caso anterior sin vaciado de tierras, el encofrado de fuste lateral, sería el propio fuste del terreno de corte.

Tratándose de una estructura resistente de escalera ligera, la mayor carga proviene de la sobrecarga del eventual uso; y disponiéndose de un substrato de roca granítica, con elevada capacidad de carga; se considera adecuado diseñar una cimentación mediante pozos, para apoyo de cargas puntuales de pilares, con la dimensión mínima por razones constructivas, por ej. de $0,80 \times 0,80$ m.

En efecto, la tensión admisible del granito sano $\sigma_{ad} \geq 1000 \text{ Kg/cm}^2$ (10.000 T/m^2), justifica la dimensión mínima del cimiento por Norma, y razones constructivas.

Para la transición entre pozo-pilar, se recomienda un dado de zapata de rígida, con base en a cara superior del pozo. La condición de rigidez de zapata viene dada, por la relación geométrica entre el vuelo de zapata “ V_0 ” y el canto de la mismo “ h_0 ”, tal que $[V_0 / h_0] \leq 0,50$

Sobre la cara superior de las zapatas o pozos, rellenos de hormigón; se podrá diseñar una viga de coronación y de atado entre los puntos extremos de apoyos de pilares, para servir a su vez de apoyo en su canto superior, a otros puntos intermedios de la estructura de escalera.

Para la escalera del edificio 3, la presencia de servicios afectado, posibilita el análisis de otras alternativas constructivas, descritas en el punto siguiente.

3.1.2 Caso de Escalera del Edificio 3: Servicios afectados

Para inspeccionar en este emplazamiento de escalera del edificio 3, la afección de las arquetas de servicios, y las trayectorias de tuberías soterradas, se aconseja efectuar un vaciado de la superficie de ocupación, de espesor decimétrico a métrico, hasta apreciar al descubierto la trayectoria real de tuberías, entre arquetas del entorno.

Desde nuestro punto de vista, se plantean dos alternativas, a) diseñar una cimentación condicionada y

adaptada a los servicios afectados, y b) desplazar los servicios las arquetas y servicios afectados, para diseñar y construir una cimentación sin obstáculos.

a) Diseño condicionado a los servicios existentes

Inicialmente por la situación de arquetas con rejilla, y vista de trayectorias de tuberías, se podrá deducir el posicionamiento afectado, y como tal, realizar un diseño acorde con apoyos puntuales intermedios entre tuberías, y a ser posible coincidente con pilares.

Los apoyos puntuales de zapatas o pozos cortos “rígidos”, se podrán atar en cabeza, para puentear las tuberías existentes, salvando así de forma práctica y sencilla el obstáculo de tuberías.

Cualquier tipo de diseño del cimiento, se tendrá que verificar, al efectuarse el vaciado hasta descubrir tuberías en obra.

b) Cambio de posicionamiento de servicios afectados

Para trasladar también los servicios de tuberías afectados, también se tendrá, que efectuar un desbroce de la zona de actuación.

Eliminado por traslado el obstáculo de tuberías, se podrá acometer la cimentación de tipo rígida, con la dimensión mínima por Norma Constructiva.

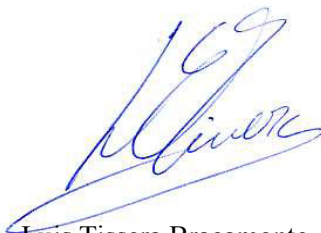
En síntesis, la alternativa a) podrá ser mas practica de ejecución, respetando y adaptando el diseño constructivo del cimiento, al obstáculo de tuberías soterradas; y a determinar la opción de solución mas conveniente, a juicio de la dirección del proyecto y obra.

3.2 Hormigones

La determinación cualitativa de sulfatos solubles en muestras de roca, procedentes de los sondeos realizados, han dado negativo, confirmándose nuestros antecedentes. Según la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE, 08) actualmente en vigor, el terreno de apoyo del cimiento representa, y se clasifica como “débil”, no será necesario la utilización de cementos especiales sulforresistentes SR, en los hormigones que pudieran quedar en contacto con este medio; siendo admisible el empleo del cemento Portland con adiciones o cemento Portland normal, en el hormigón de la cimentación.

El presente informe para las escaleras de emergencia, CEIP Los Ángeles - Torrelodones, consta de diez (10) hojas, más el anexo.

Moralzarzal (Madrid), 9 de Junio 2017



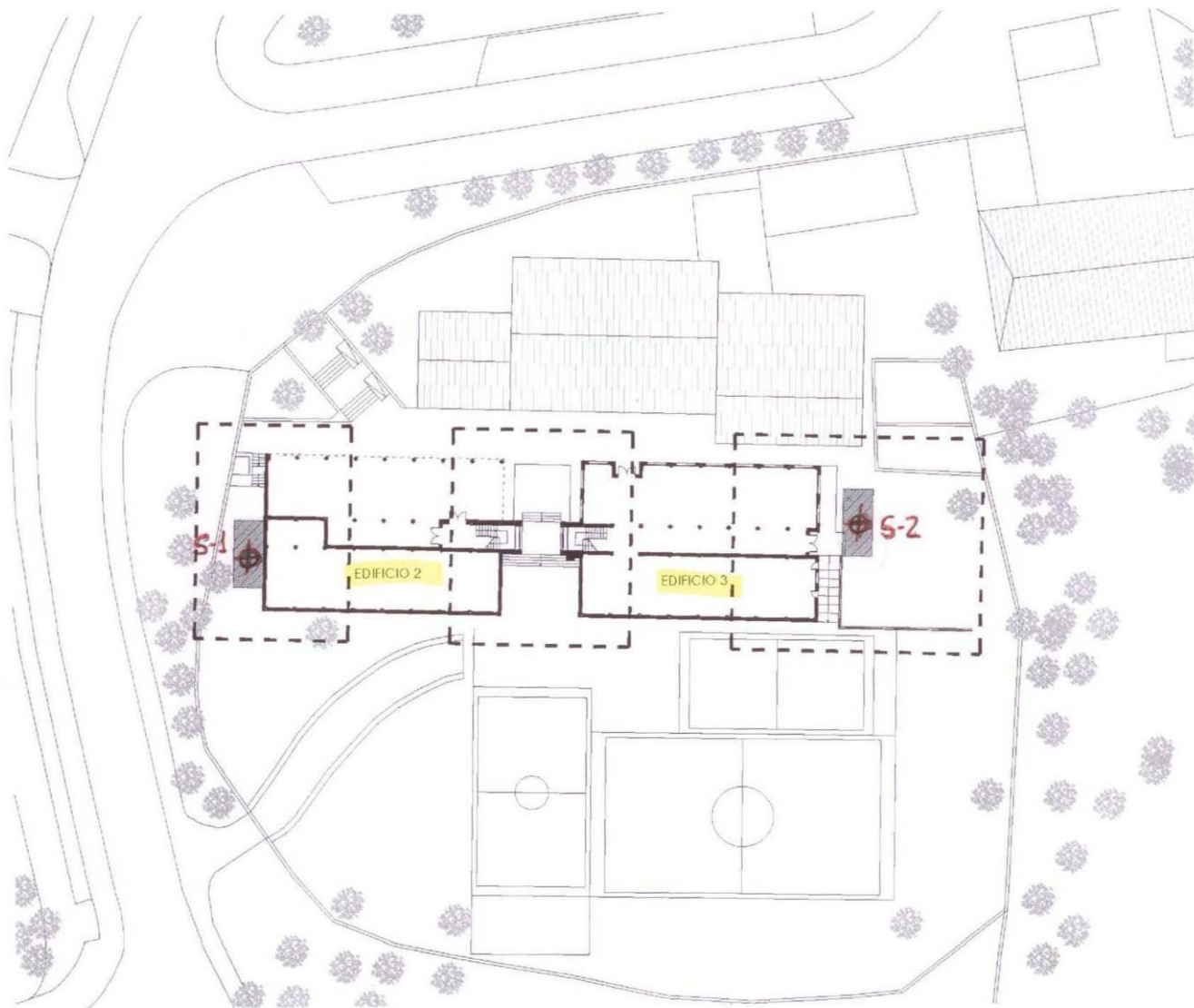
Luis Tissera Bracamonte
Doctor Ingeniero de Caminos
Master en Geotécnia y Cimentaciones

Anexos:

Anexo 1: Situación trabajos de campo

Anexo 2. Reportaje fotográfico: vistas singulares de obra y cajas portatestigo de sondeos

Anexo 1:
SITUACIÓN DE SONDEOS REALIZADOS PARA ESCALERAS DE EMERGENCIAS, EN EL
CEIP LOS ANGELES



Anexo 2. Reportaje fotográfico: vistas singulares de obra y cajas portatestigo de sondeos



Vista del sondeo S-1, escalera de emergencia del edificio 2
(1 de Junio 2017)



Vista del sondeo S-2, escalera de emergencia del edificio 3
Se aprecia la arqueta con rejilla central, que esta vinculada con
la arqueta del costado derecho, visto el proyecto de frente a
fachada
(31 de Mayo 2017)



Arqueta del costado derecho, con bifurcación vinculada con rejilla
central visto el proyecto de frente a fachada, y de forma oblicua
dirección de arqueta de fondo(véase foto adjunta)
(31 de Mayo 2017)



Arqueta con tapa del fondo de parcela, vinculada a la arqueta
del costado derecho de esquina, de bloque edificio 3
(31 de Mayo 2017)



Cajas portatestigo de sondeo S-1, Edificio 2



Cajas portatestigo de sondeo S-2, Edificio 3