

ESTUDIO DE MEJORA DEL CAMÍ DE LES VALLS ENTRE LA
POBLACIÓ DE FAURA Y LA AUTOVÍA DEL
MEDITERRÁNEO A-7. PROVINCIA DE VALENCIA.

ANEJO N.º 4
GEOTECNIA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS





ÍNDICE

	<u>Página</u>
1. OBJETO DEL ANEJO.....	2
2. RECONOCIMIENTOS DE CAMPO.....	2
2.1. Calicatas.....	2
2.2. Inventario de taludes.....	3
3. ENSAYOS DE LABORATORIO.....	4
4. PROPIEDADES GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES.....	4
4.1. Grava arcilloarenosa (Unidad 16).....	5
4.2. Grava y arena arcillosa (Unidad 17).....	5
5. DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA DEL TRAZADO.....	6
6. ESTUDIO DE DESMONTES.....	7
6.1. Generalidades.....	7
6.2. Métodos de excavación.....	7
6.3. Utilización de los materiales de la excavación.....	7
6.4. Taludes.....	8
6.5. Estudio particular de cada desmonte.....	8
7. ESTUDIO DE RELLENOS.....	8
7.1. Generalidades.....	8
7.2. Formación de los rellenos.....	9
7.3. Cimentación de los rellenos y tratamiento de la superficie de asiento.....	9
7.4. Taludes de los rellenos.....	9
7.5. Estudio particular de rellenos importantes.....	9
8. EXPLANADAS.....	9
TABLAS Y GRÁFICOS DE LAS CALICATAS	11
PLANOS.....	14
APÉNDICE N.º 1. Reconocimientos del terreno. Calicatas	19
APÉNDICE N.º 2. Inventario de taludes.....	31



1. OBJETO DEL ANEJO.

En el siguiente anejo se presentan los resultados de los estudios geotécnicos realizados para el nuevo trazado propuesto en el Estudio de Mejora del Camí de Les Valls entre la Población de Faura (Valencia) y la Autovía del Mediterráneo A-7.

Este anejo geotécnico se apoya en el estudio Geológico del Anejo 3 y es complementado por el estudio de materiales que en él se realiza.

Las actuaciones de mejora del Camí de Les Valls se inician en la misma población de Faura y finalizan en su confluencia con la N-340, la Autovía del Mediterráneo A-7 y el Camí de Petrés, en un nudo conocido como el Pontasgo. Al este del Camí de Les Valls, discurren la Carretera Nacional N-340 y la Autovía del Mediterráneo A-7. Todas ellas comparten el Pontasgo como punto de unión, separándose hasta los 1,4 Kms y 2,6 Kms respectivamente conforme van avanzando hacia el norte.

2. RECONOCIMIENTOS DE CAMPO.

De manera complementaria a los trabajos realizados en el Anejo de Geología y Procedencia de Materiales (Anejo 3), se han realizado los siguientes trabajos de reconocimiento con el objeto de caracterizar geotécnicamente las unidades que afloran a lo largo del trazado

2.1. Calicatas.

Se han realizado 3 calicatas a lo largo del trazado del Camí de Les Valls. La situación de cada una de ellas puede verse en el plano N.º 1 y las principales características de estas se exponen en la siguiente tabla:

	Situación	Profundidad (m)	Objetivos
CT – 1	0+190	1,35	Espesor y caracterización geotécnica unidad 16
CT – 2	0+940	1,40	Espesor y caracterización geotécnica unidad 17
CT – 3	2+074	1,10	Espesor y caracterización geotécnica unidad 16

TABLA 1. CALICATAS REALIZADAS EN TRAZADO.

Tanto las fotografías, como los registros de las calicatas realizadas, las podemos encontrar en Apéndice N.º 1 del presente Anejo.

Complementariamente a las calicatas ejecutadas sobre nuestro trazado, se han utilizado para caracterizar geotécnicamente el terreno los datos obtenidos de las 5 calicatas de préstamo realizadas y de sus correspondientes ensayos de laboratorio ya que, si bien el



objetivo de estas es caracterizar y acotar las zonas de préstamo, y estas se encuentran, frecuentemente, algo alejadas del trazado, han servido para constatar la uniformidad geotécnica de las unidades que afectan a la traza. Sobre todo, se tendrá en cuenta la calicata realizadas en el préstamo 1, el cual se encuentra muy cercano a la traza.

La situación de estas calicatas figura en la siguiente tabla:

N.º CALICATA	N.º PRÉSTAMO	COORDENADAS UTM		UNIDAD
		X	Y	
CP-8	1	735.250	4.399.037	15
CP-11	2	736.102	4.399.124	21
CP-15	3	735.530	4.396.388	Terraza Alta del Palancia
CP-17	3	736.022	4.396.345	Terraza Alta del Palancia
CP-18	3	736.270	4.396.265	Terraza Alta del Palancia

TABLA 2. CALICATAS DE PRÉSTAMOS REALIZADAS.

2.2. Inventario de taludes.

Únicamente se han localizado en el entorno de la traza taludes en materiales correspondientes a la unidad 16, que coincide con casi la totalidad de materiales que nos encontraremos a lo largo de la traza del Camí de Les Valls. En los taludes inventariados se ha medido la altura y pendiente del talud y se ha observado su comportamiento (estabilidad y erosionabilidad). Las fichas de estos taludes se encuentran en el Apéndice N.º 2. En éstas se describen las siguientes características y parámetros:

- Geometría del talud (altura, pendiente y dirección de máxima pendiente).
- Datos constructivos (excavabilidad, existencia o no de cuneta de guarda, cuneta de pie, bermas, medidas de refuerzo o protección y drenaje).
- Descripción litológica (columna litoestratigráfica si afloran varias litologías) y unidad geológico-geotécnica a la que pertenece el afloramiento.
- Descripción y clasificación geotécnica del material (clasificación de Casagrande estimada y resistencia a compresión simple, estimada en suelos granulares y obtenida mediante penetrómetro manual en suelos cohesivos, y resistencia a compresión simple y R.Q.D. estimados, grado de meteorización y clasificaciones geomecánicas RMR y Q en afloramientos rocosos),
- Estabilidad. Definiendo el grado de estabilidad y describiendo, en su caso, los tipos de inestabilidades existentes.
- Erosionabilidad. Definiendo el grado de erosionabilidad y describiendo, en su caso, los procesos erosivos y las consecuencias observadas.
- Presencia de agua.



- Orientación de las principales familias de discontinuidad en taludes en series rocosas correspondientes a la unidad 1. Este dato, junto con la dirección de máxima pendiente del talud permite valorar la estabilidad del talud.

La situación de los taludes inventariados se refleja en el Plano 4 de Situación de calicatas.

3. ENSAYOS DE LABORATORIO.

Con las muestras tomadas en las calicatas se ha realizado una campaña de ensayos de laboratorio, con el siguiente criterio de selección de muestras:

- Se han realizado ensayos de identificación y estado (granulometría, límites de Atterberg y humedad natural) en los niveles en distintas unidades en todas las calicatas.

Siguiendo estos criterios para asegurar una caracterización geotécnica completa y representativa de las distintas unidades, se han realizado los siguientes ensayos de laboratorio en calicatas de trazado:

CALICATA	PROFUND. (m)	GRANULO METRIA	LÍMITES	H.N.
CT 0+190	1,35	X	X	X
CT 0+940	1,40	X	X	X
CT 2+070	1,10	X	X	X

TABLA 3. ENSAYOS REALIZADOS A CADA UNA DE LAS CALICATAS.

Estos ensayos se complementan con los obtenidos en las muestras de calicatas de préstamo, resultando un buen número de ensayos que han permitido realizar una caracterización geotécnica de las distintas unidades aflorantes a lo largo de la traza (ver Tabla 7 del Apéndice Tablas y Gráficos de las Calicatas y apartado 3. Propiedades geotécnicas de los materiales).

4. PROPIEDADES GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES.

A continuación, se describen, desde el punto de vista geotécnico, las unidades geológicas aflorantes a lo largo del tamo estudiado, ordenadas de muro a techo de la serie estratigráfica.



4.1. Grava arcilloarenosa (Unidad 16).

Está constituida por grava y bolos, subangulosos a angulosos, de caliza y dolomía, frecuentemente en contacto, con bastante arcilla y algo a bastante arenosa, de color rojizo.

Aflora entre el P.K. 0+000 y el P.K. 0+090 y constituye el terreno de apoyo de los terraplenes existentes en la zona de enlace de la carretera N-340 y la Autopista A-7, como se ha observado en las calicatas CT-0+218 a y CT-0+105 a, realizadas en el pie de estos terraplenes.

Los mejores afloramientos de esta unidad se encuentran en desmontes de pequeña altura de la carretera CV-324 a Petrés (Taludes n.º 1 y 2 del apéndice N.º 2).

En la tabla 7 del Apéndice Tablas y Gráficos de las Calicatas se resumen los resultados de los ensayos de laboratorio.

En las figuras 1 y 2 se muestra su granulometría, plasticidad y clasificación geotécnica.

Los rangos y valores medios de los principales parámetros geotécnicos ensayados para muestras correspondientes a esta unidad se encuentran en la siguiente tabla:

	Límites de Atterberg		Finos (%)	Proctor Normal/Modificado		CBR (100% DMPN/M)
	LL (%)	IP (%)		D Max (g/cm ³)	H Opt (%)	
Valor máximo	29,4	13,1	41	-	9,7	-
Valor mínimo	25,6	10,6	20	-	5,7	-
Valor medio	27,5	11,85	30,5	-	7,7	-

TABLA 4. TABLA CON LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS MÁS RELEVANTES (UNIDAD 16).

Estos suelos se clasifican como CL a GC (Casagrande) y como Tolerables y, menos frecuentemente, Adecuados según la O.C. 1382/02, aunque esta última esté condicionada a la comprobación de que el contenido de sales solubles es menor del 0,2%.

4.2. Grava y arena arcillosa (Unidad 17).

Está constituida por depósitos de materiales arcillosos, con cantos más redondeados que los que encontramos en la anterior unidad. Esto es debido a la acción de varios barrancos que cruzan la traza y que forman conos de deyección sobre la unidad 16. Son poco potentes y aparecen casi enrasados con esta última.

Esta unidad aflora en dos tramos de nuestro Camí de Les Valls, precisamente en dos puntos en los que barrancos cruzan nuestra traza. Estos afloramientos se dan entre el P.K. 0+300 al P.K. 0+870, y entre el P.K. 0+930 al P.K. 1+230.

En la tabla 7 del Apéndice Tablas y Gráficos de las Calicatas se resumen los resultados de los ensayos de laboratorio.

En las figuras 1 y 2 se muestra su granulometría, plasticidad y clasificación geotécnica.

Los rangos y valores medios de los principales parámetros geotécnicos ensayados para la muestra correspondiente a esta unidad se encuentran en la siguiente tabla:



	Límites de Atterberg		Finos (%)	Proctor Normal/Modificado		CBR (100% DMPN/M)
	LL (%)	IP (%)		D Max (g/cm ³)	H Opt (%)	
Valor máximo	30,5	13,7	61	-	16,3	-
Valor mínimo	30,5	13,7	61	-	16,3	-
Valor medio	30,5	13,7	61	-	16,3	-

TABLA 5. TABLA CON LOS PARÁMETROS GEOTÉCNICOS MÁS RELEVANTES (UNIDAD 17).

5. DESCRIPCIÓN GEOTÉCNICA DEL TRAZADO.

La traza del Camí de les Valls empieza discurriendo sobre la actual carretera hasta el P.K. 0+100. A partir de este punto, el nuevo trazado se separa del antiguo hacia el este para salvar el almacén de naranjas que hay en las afueras de la población de Faura. Hasta el P.K. 0+300 la traza de la carretera se apoya sobre las gravas arcilloarenosas coluviales de la unidad 16, como se puede observar en la calicata CT - 0+190.

La unidad 16 está constituida por grava y bolos, subangulosos a angulosos, de caliza y dolomía, frecuentemente en contacto, bastante a arcillosa y algo a bastante arenosa, de color rojizo.

Desde el inicio del tramo hasta el P.K. 0+233 se proyecta que el trazado de nuestra carretera irá en desmonte, aumentando el volumen de excavación conforme nos acercamos a este P.K. De todos modos, no está previsto que se sobrepasen los 1,5 m de profundidad.

Entre el P.K. 0+300 y el P.K. 0+900, la carretera discurre sobre las gravas y arenas arcilloarenosas del primer cono de deyección que nos encontramos en la traza, correspondiente a la unidad 17, como podemos observar en la calicata CT - 0+940.

La unidad 17 es bastante similar a la anterior, si bien se encuentra en ella una mayor cantidad de finos y cantos y bolos mucho más redondeados, debido a la erosión y sedimentación que provocan sobre el terreno el barranco que la forma.

A modo informativo, cabe señalar que entre los P.K. 0+700 y P.K. 0+850, la carretera vuelve a coincidir con la antigua traza del Camí de Les Valls, volviéndose a separar a partir de este último punto hacia el este, aunque de manera más cercana y paralela a la antigua traza. De esta manera, se salva de una manera más suave la “Muntanyeta de Piquer”.

Entre el P.K. 0+900 y el P.K. 0+950, la carretera vuelve a discurrir sobre las gravas arcilloarenosas de la unidad 16. Se trata de una franja muy estrecha de la citada unidad que se encaja entre los dos conos de deyección que surgen de la acción de los dos barrancos que cruzan la traza.

Entre los P.K. 0+950 y P.K. 1+250, la carretera discurre sobre un terraplén que puede llegar a los 2,5 m de altura en los puntos más elevados. Este terraplén se asienta sobre los



terrenos de la unidad 17, la cual vuelve a aflorar en este punto ya que en él se encuentra el segundo de los torrentes que cruzan el Camí de Les Valls.

Por último, a partir del P.K. 1+250 y hasta el final del tramo, en el P.K. 2+174, la carretera vuelve a apoyarse sobre los terrenos de la unidad 16 (gravas arcilloarenosas coluviales), como podemos ver en la calicata CT - 2+070. En este último tramo, las trazas de la carretera nueva y antigua vuelven a coincidir, separándose solamente en varias curvas en las que hay que corregir su trazado.

El perfil de la traza de la carretera en este último tramo coincide prácticamente en su totalidad con el perfil del terreno natural.

6. ESTUDIO DE DESMONTES.

6.1. Generalidades.

Desde el inicio del tramo hasta el P.K. 0+233 se proyecta que el trazado de nuestra carretera irá en desmante. Si bien, al principio del tramo apenas se prevé excavación, conforme la traza se acerca al P.K. 0+233 se puede alcanzar una altura máxima de unos 1,5 m en algunos puntos.

También podemos encontrar pequeños desmontes entre los siguientes P.K.:

- P.K. 0+590 al P.K. 0+695, alcanzándose algo más de un metro de altura en algún punto.
- P.K. 1+220 al P.K. 1+520. El desmante en este tramo será de entre 0,5 m y 1 m.
- P.K. 1+685 al P.K. 1+820, donde se pueden alcanzar un desmante de entre 1 m y 1,5 m aproximadamente.

6.2. Métodos de excavación.

Los desmontes que se prevé realizar serán sobre los suelos de las gravas arenoarcillosas con cantos que ya se han nombrado en el capítulo 4 (Propiedades geotécnicas de los materiales). Por este motivo, y dado el poco movimiento de tierras a realizar, se prevé la utilización de retroexcavadoras, motoniveladoras y palas cargadoras para este fin, pudiéndose utilizar en caso de ser necesario, algún bulldozer con escarificador.

6.3. Utilización de los materiales de la excavación.

El material resultante de la excavación de los diferentes desmontes podrá utilizarse en rellenos tipo todo uno, una vez eliminado el espesor de tierra vegetal ($\approx 0,35$ m).



6.4. Taludes.

Basándonos en obras realizadas por la zona, y dada la poca altura de los taludes que se van a formar al realizar los desmontes, las pendientes de estos pueden decidirse sin la necesidad de realizar cálculos justificativos al respecto.

Apoyándonos en estos mismos precedentes de la zona, como pueden ser cruces de caminos y carreteras sobre la autopista A-7 y la carretera nacional N-340, y dada la ausencia de problemas en los terrenos de apoyo, consideramos adecuado optar por taludes con una inclinación 3H/2V.

6.5. Estudio particular de cada desmonte.

Como ya se ha comentado con anterioridad, en la carretera que se proyecta construir no hay ningún desmonte de especial importancia en cuanto a alturas o volúmenes, que necesiten de la realización de es estudios particulares.

7. ESTUDIO DE RELLENOS.

7.1. Generalidades.

Como ya se ha comentado, hay varios tramos de la nueva traza del Camí de Les Valls que discurren sobre terraplenes. Podemos diferenciar los dos que se exponen a continuación:

- Del P.K. 0+223 hasta el P.K. 0+530. En este tramo la carretera se asienta sobre un terraplén que alcanza los 2 m de altura en sus puntos más elevados, la finalidad de este terraplén es la de salvar el primero de los barrancos que cruzan nuestra traza; permitiendo la colocación de los elementos de drenaje trasversal necesarios. A partir del P.K. 0+530 y hasta el P.K. 0+805 el nuevo trazado discurre sobre la superficie de perfil longitudinal del terreno.
- Del P.K. 0+950 hasta el P.K. 1+250. La carretera vuelve a discurrir sobre un terraplén que puede llegar a los 2,5 de altura en los puntos más elevados. Este nuevo terraplén se asienta, al igual que el primero, sobre los materiales de la unidad 17, la cual vuelve a aflorar en este punto ya que en él se encuentra el segundo de los torrentes que cruzan el Camí de Les Valls. Al igual en el anterior, se aprovecha esta elevación de la cota para colocar los elementos de drenaje trasversal necesarios.

Como podemos observar, ambos guardan en común el terreno sobre el que se asientan y su escasa altura, no sobrepasando en ningún punto los 2,5 m.



7.2. Formación de los rellenos.

Los materiales para la formación de los rellenos se han estudiado en el Anejo 3 (Geología y procedencia de materiales). En general, estos rellenos se formarán con suelos Tolerables procedentes de los préstamos estudiados en dicho anejo 3, y del material que se obtenga de los desmontes previa eliminación de capa de tierra vegetal existente en estos y que tiene alrededor de los 0,35 m de espesor.

Los suelos procedentes de los préstamos estudiados, adecuadamente compactados, están caracterizados por índices CBR relativamente altos, que indican una elevada capacidad portante, por lo que darán lugar a rellenos de alta resistencia y baja deformabilidad.

7.3. Cimentación de los rellenos y tratamiento de la superficie de asiento.

El terreno sobre el que apoyarán los rellenos tiene una adecuada resistencia y una baja deformabilidad por lo que no requiere ninguna consideración especial en el proyecto salvo la retirada de la tierra vegetal, cuyo espesor se ha estimado en 35 cm, excepto en las zonas donde coincidan las trazas de las carreteras nueva y antigua.

7.4. Taludes de los rellenos.

Al igual que ocurre con los taludes de los desmontes, las alturas que se alcanzan en los rellenos no son de excesiva importancia, por este motivo los taludes de estos pueden decidirse sin necesidad de realizar cálculos justificativos.

De igual manera, apoyándonos en los precedentes de la zona, como pueden ser cruces de caminos y carreteras sobre la autopista A-7 y la carretera nacional N-340, y dada la ausencia de problemas en los terrenos de apoyo, consideramos adecuado optar por taludes con una inclinación 3H/2V.

7.5. Estudio particular de rellenos importantes.

Como ya se ha comentado con anterioridad, en la carretera que se proyecta construir no hay ningún terraplén de especial importancia en cuanto a alturas o volúmenes se refiere, por lo que no se hace necesaria la realización de estudios particulares.

8. EXPLANADAS.

Prácticamente la totalidad del trazado del Camí de Les Valls asienta directamente sobre el terreno natural, salvo los dos tramos que lo harán en terraplén y que se construirán con suelos tolerables.

Se baraja la posibilidad de construir una explanada tipo E-1 o E-2. La decisión final se tomará haciendo un estudio de alternativas en el que también se tendrá en cuenta el



paquete de firme a colocar. Es estudio lo podemos encontrar en el Anejo N.º 7, dimensionamiento del firme.

Para conseguir este tipo de explanadas será necesario aportar suelos adecuados o seleccionados. En principio, se descarta la opción del suelo estabilizado por temas económicos, ya que es posible conseguir los suelos que se piden de los préstamos estudiados. Teniendo en cuenta las disponibilidades de materiales en la zona se prevé realizar los terraplenes con los materiales que se muestran en la siguiente tabla:

		E-1	E-2
AÑADIR	Opción 1	60 cm de suelo adecuado	75 cm de suelo seleccionado
	Opción 2	45 cm de suelo seleccionado	
TERRENO BASE (Terraplén)		Tolerable	Tolerable

TABLA 6. OPCIONES PARA LA FORMACIÓN DE LA EXPLANADA.

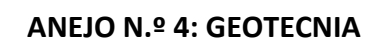


TABLAS Y GRÁFICOS DE LAS CALICATAS



S/REF	GRANULO METRIA			LIMITES DE ATTERBERG		DENS. SECA (g/cm³)	HUM. NAT. (%)	PROCTOR			CBR				MAT. ORG. (%)	SULFATOS (%SO3)	SALES SOLUBLES (% SS)	ÍNDICE LAMBE (kp/cm²)	CLASIFICACIÓN		
	G	A	F	LL	IP			DENS. MAX. (g/cm3)	HUM. OPT. (%)	95 % DMP		100% DMP		U.S.C.S.					H.R.B./ I.G.	O.C. 1382/02	
										ÍNDICE C.B.R.	HINCH. (%)	ÍNDICE C.B.R.	HINCH. (%)								
CT- 0+190 (0.60- 1.10 m.)	60	20	20	25.6	10.6		5.7											GC		A	
CT- 0+940 (0- 1.25 m.)	21	18	61	30.5	13.7		16.3											CL		T	
CT-2+070 (0.30- 0.80 m.)	40	19	41	29.4	13.1		9.7											GC		T	

TABLA 7. RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO. GRAVAS ARCILLO-ARENOSAS.

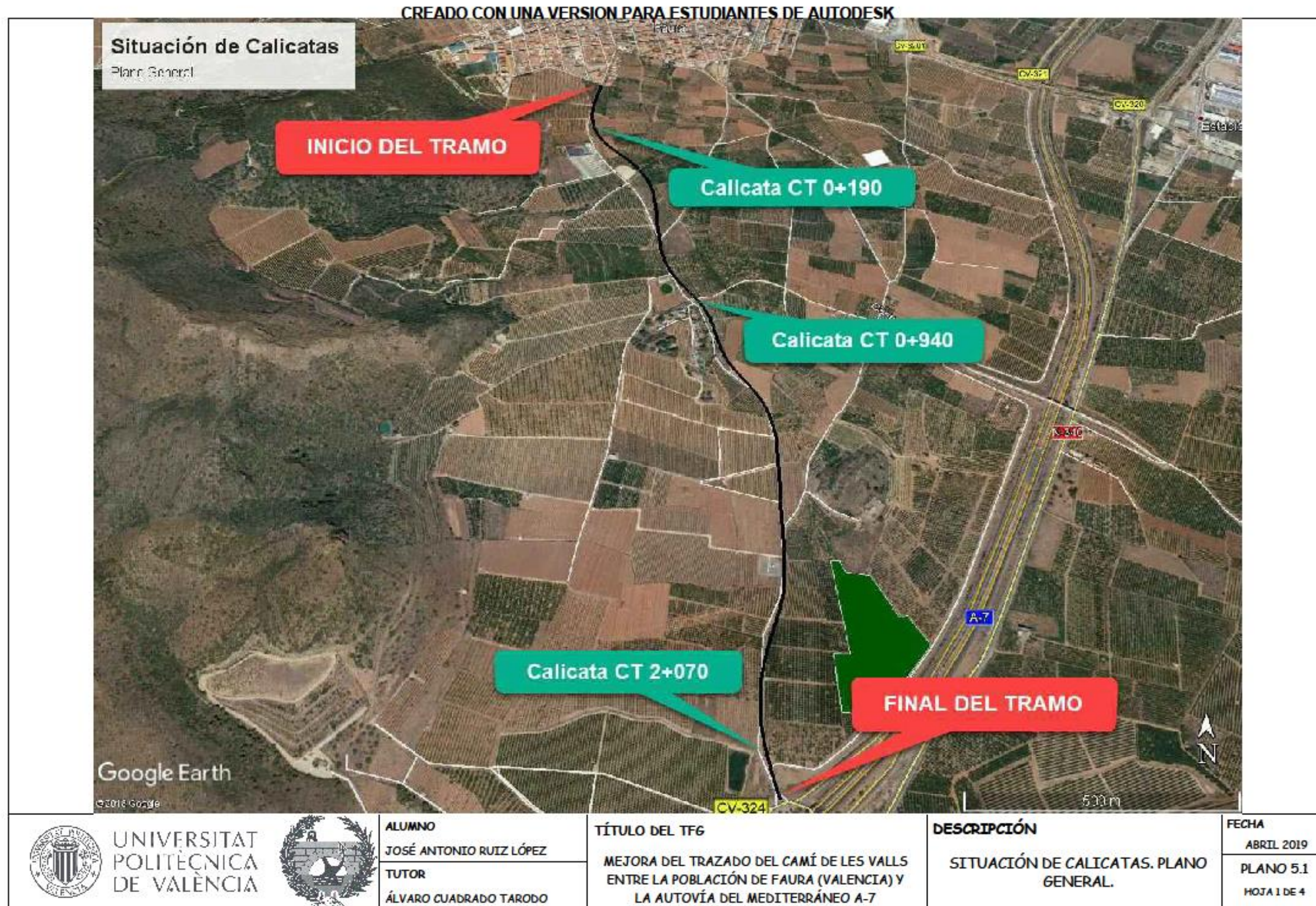




PLANOS

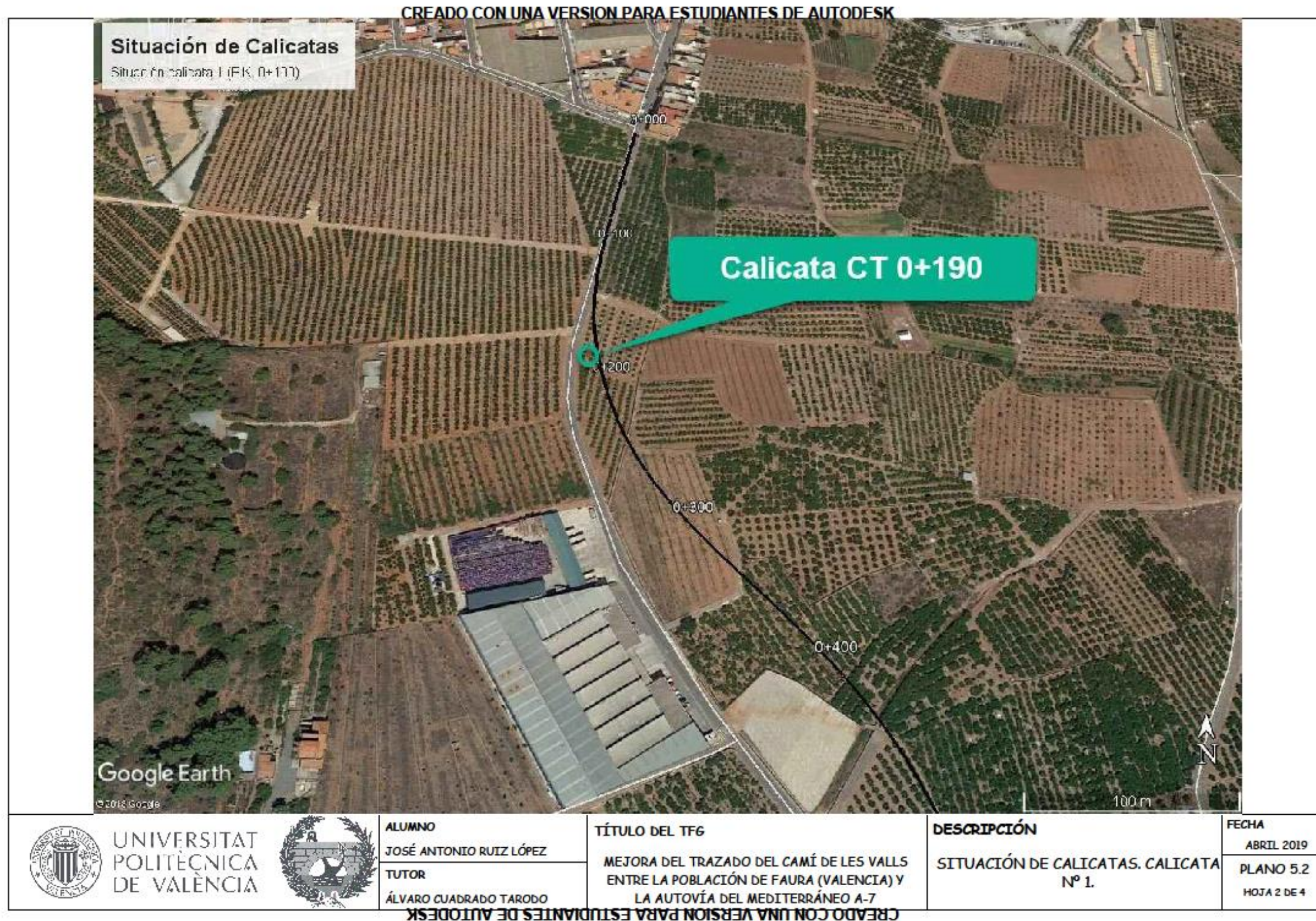
SITUACIÓN DE CALICATAS

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK





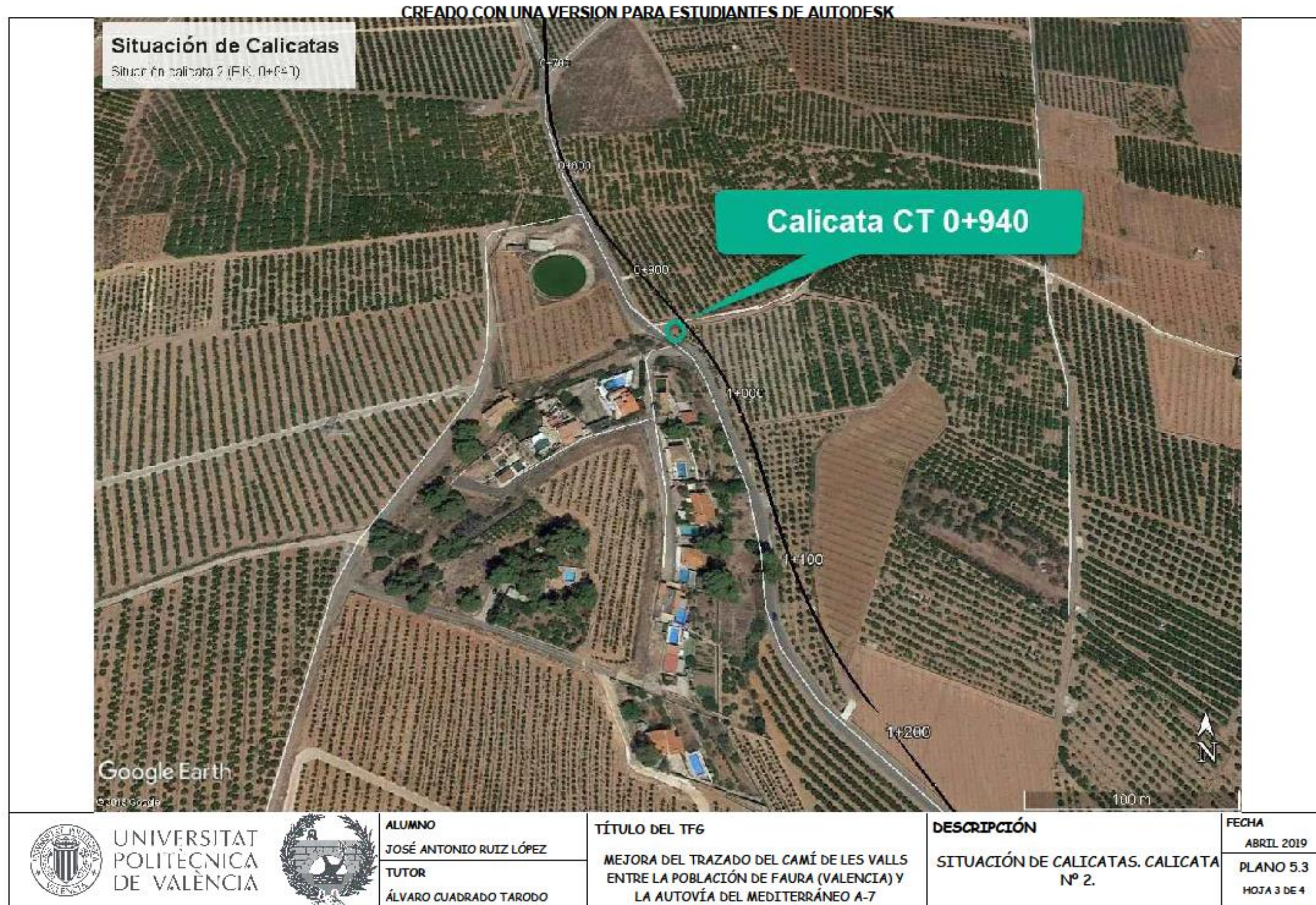
CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

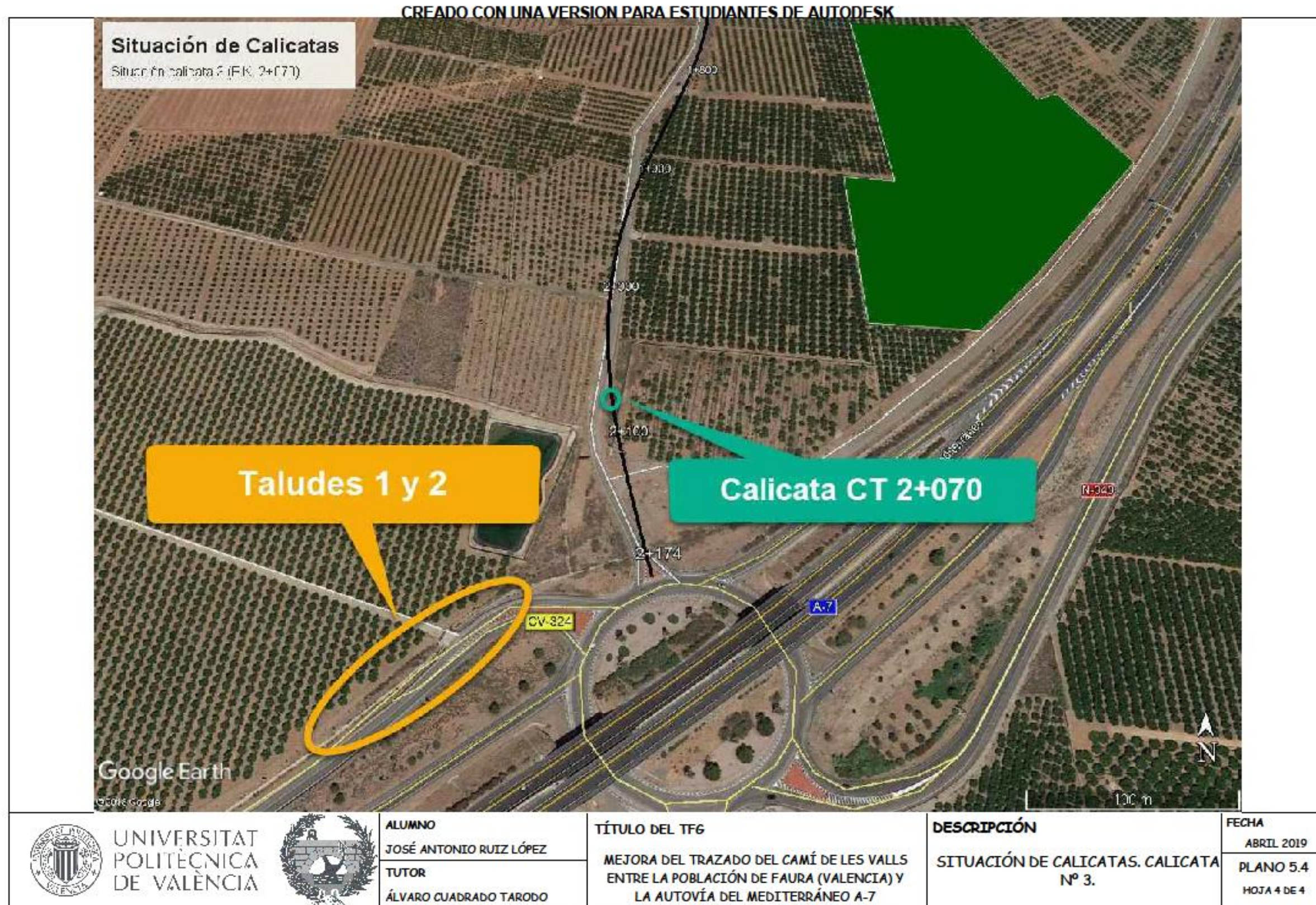


CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK



CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK

CREADO CON UNA VERSION PARA ESTUDIANTES DE AUTODESK





APÉNDICE N.º 1

RECONOCIMIENTOS DEL TERRENO. CALICATAS.



APÉNDICE N.º 1.1

REGISTRO Y FOTOGRAFÍAS DE CALICATAS



PROYECTO: CAMÍ DE LES VALLS TRAMO: FAURA – EL PONTASGO (N-340) EMPLAZAMIENTO: INICIO DEL TRAMO (P.K. 0+190)			CALICATA CT 0+190					
Prof. (m)	Descripción del Terreno	U.S.C.S.	Granul. G/A/F	Plast.	P. Mod.	CBR 95/100	SS	MO
				LL/IP	Den. /HOP			
0.0-0.20	Suelo vegetal. Arcilla bastante arenosa. Morrón algo rojizo. Dura ($q_u=5-8 \text{ Kg/cm}^2$).							
0.20-1.10	Grava de 5 a 70 mm, subangulosa, de caliza y dolomía, algo arcillosa y algo arenosa. Marrón rojizo. Densa a muy densa.	GC	40/19/41	29.4/13.1				
0.10-1.35	Para conglomerado con esqueleto de clastos suredondados de 5 a 50 mm, de caliza y dolomía.							

Fin de calicata: 1.35 m.

Nivel freático no encontrado.

No se puede excavar más con los medios empleados por la dureza del terreno.

Paredes de la calicata estables.

Muestra mezcla de toda la cata, representativa de la fracción inferior a 10 cm (90 % de la muestra).



PROYECTO: CAMÍ DE LES VALLS TRAMO: FAURA – EL PONTASGO (N-340) EMPLAZAMIENTO: P.K. 0+940			<u>CALICATA CT 0+940</u>					
Prof. (m)	Descripción del Terreno	U.S.C.S.	Granul. G/A/F	Plast.	P. Mod.	CBR	SS	MO
				LL/IP	Den. /HOP	95/100		
0.0-0.20	Suelo vegetal.							
0.20-1.25	Arcilla con bastante grava de 5 a 70 mm y ocasionales bolos de hasta 12 cm, angulosas de caliza y dolomía, y algo arenosa. Marrón rojizo. Muy firme ($q_u=5-8 \text{ Kg/cm}^2$).	CL	21/18/61	30/14				
1.25-1.40	Ortoconglomerado con esqueleto de clastos de 5 a 40 mm, subredondeados, de caliza y dolomía. Roca medianamente dura (20-60 MPa). Bastante meteorizada.							

Fin de calicata: 1.40 m.

Nivel freático no encontrado.

No se puede excavar más con los medios empleados por la dureza del terreno.

Paredes de la calicata estables.



PROYECTO: CAMÍ DE LES VALLS TRAMO: FAURA – EL PONTASGO (N-340) EMPLAZAMIENTO: FIN DEL TRAMO (P.K. 2+070)			CALICATA CT 2+070					
Prof. (m)	Descripción del Terreno	U.S.C.S.	Granul. G/A/F	Plast.	P. Mod.	CBR	SS	MO
				LL/IP	Den. /HOP	95/100		
0.0-0.40	Grava y ocasionales bolos de hasta 10 cm, redondeada a subredondeada, de dolomía, principalmente, bastante a arenoso y con algo de finos. Color pardo. Suelta a muy suelta.							
0.40-0.70	Grava y ocasionales bolos de hasta 20 cm, angulosa a subangulosa, de dolomía y caliza, arcillosa y algo a bastante arenosa. Marrón rojizo. Densa a muy densa.	CL	0/22/78	24/10	1.89/13	6/10	0.82	0.73
0.70-1.10	Ortoconglomerado con esqueleto de clastos subredondeados, de 5 a 60 mm, de caliza y dolomía. Roca medianamente dura (20-60 MPa). Bastante meteorizada (Grado III)							

Fin de calicata: 1.10 m.
Nivel freático no encontrado.
No se puede excavar más con los medios empleados por la dureza del terreno.
Paredes de la calicata estables.



APÉNDICE N.º 1.2

ENSAYOS DE LABORATORIO DE CALICATAS



ESGEYCO S.L. C/ Los Yébenes, 73 - Local 7 - 28047 - MADRID. Tlf: 91 509 97 33 - Fax: 91 717 53 90 - e-mail: ESGEYCO@telefonos.es		Laboratorio acreditado por la Comunidad Autónoma de Madrid el R.D. 1230/89 Área de acreditación SE: "Ensayos de laboratorio de mecánica del suelo" El presente informe sólo afecta a las muestras ensayadas y no contiene ningún consejo ni recomendación derivados de los resultados obtenidos.	
CLIENTE: B y A, Estudio de Ingeniería, S.L. C/ ERASO, 25 - 2ºB - 28028 MADRID		HOJA: 56	
LUGAR: SAGUNTO - ALMENARA		OBRA: 2340	
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO		FECHA: 24/12/18	
		NORMA UNE: 103.101.95	

MUESTRA: CT-0+190

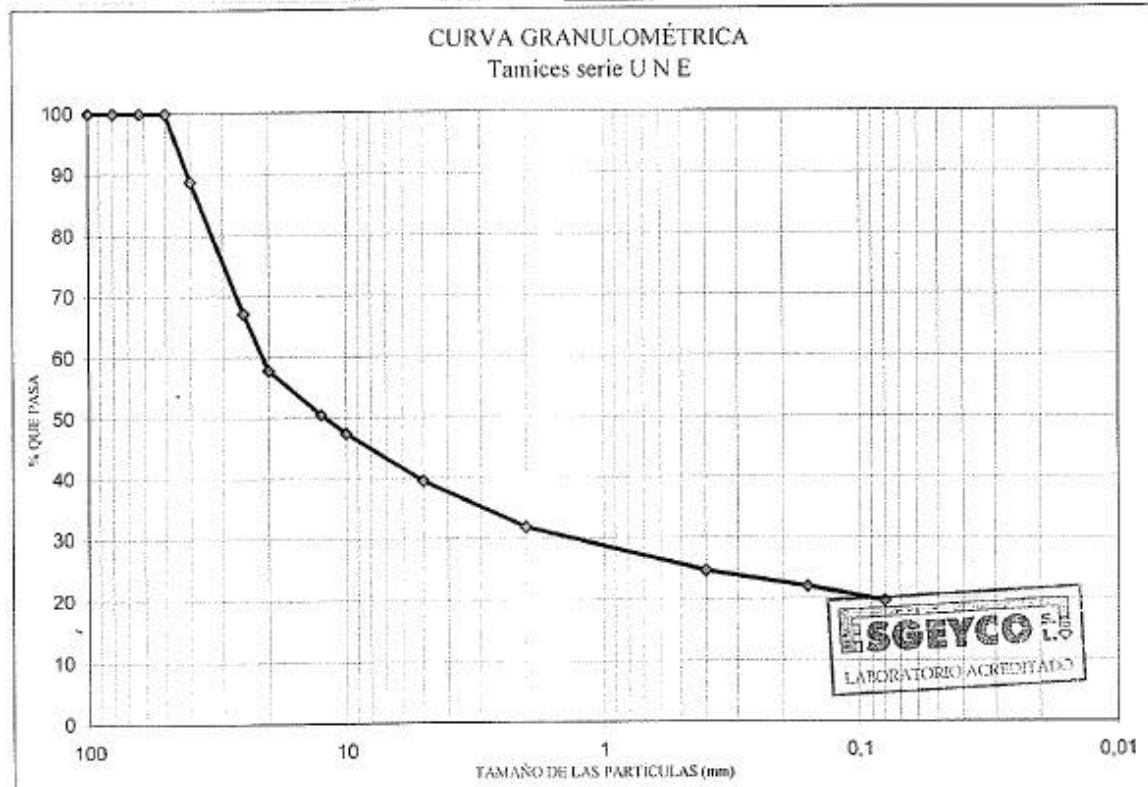
PROFUNDIDAD (m): 0,60-1,10

GRUESOS: > T-2
F+G+a: 1443,0
G=>T-2: 978,2
<T-2+a: 464,8
<T-2 seco: 458,2
E = F+G: 1436,4
FINOS: < T-2
S+A: 100,15
H.igr. %: 1,43
S: 98,74

HUMEDAD HIGROSCÓPICA
T+S+A: 87,00
T+S: 86,09
TARA: 22,56
SUELO: 63,53
AGUA: 0,91
HUMEDAD %: 1,43
% > T-5: 60,4
% > T-2: 68,2
% < T-0.080: 19,6

Diámetro (mm)	SS (g)	% Retenido de la parte	% Pasa de la parte	% Pasa del total
100,0	0,0	0,0	100,0	100,0
80,0	0,0	0,0	100,0	100,0
63,0	0,0	0,0	100,0	100,0
50,0	0,0	0,0	100,0	100,0
40,0	160,2	11,2	88,8	88,8
25,0	471,4	32,9	67,1	67,1
20,0	605,3	42,2	57,8	57,8
12,5	709,6	49,5	50,5	50,5
10,0	754,0	52,5	47,5	47,5
5,0	867,3	60,4	39,6	39,6
2,0	978,2	68,2	31,8	31,8
0,40	68,5	69,4	30,6	24,6
0,160	71,8	72,7	27,3	22,0
0,080	74,6	75,6	24,4	19,6

OBSERVACIONES:





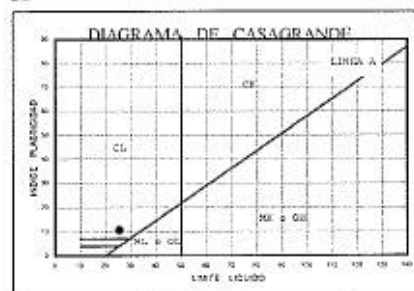
ESGEYCO S.L. C/ Los Yébenes, 73 - Local 7 - 28047 - MADRID. Tel: 91 509 97 33 - Fax: 91 717 53 90 - e-mail: ESGEYCO@telefonos.es		Laboratorio acreditado por la Comunidad Autónoma de Madrid s/ R.O.1230/89 Área de acreditación SE: "Ensayos de laboratorio de mecánica del suelo" El presente informe sólo afecta a las muestras ensayadas y no contiene ningún consejo ni recomendación derivados de los resultados obtenidos.	
CLIENTE: B y A, Estudio de Ingeniería, S.L. C/ ERASO, 25 - 2ºB - 28028 MADRID		HOJA: 23	
LUGAR: SAGUNTO - ALMENARA		OBRA: 2340	
LIMITES DE ATTERBERG		FECHA: 24/12/18	
		NORMA UNE:103.103.94 NORMA UNE:103.104.93	

MUESTRA: CT-0+190

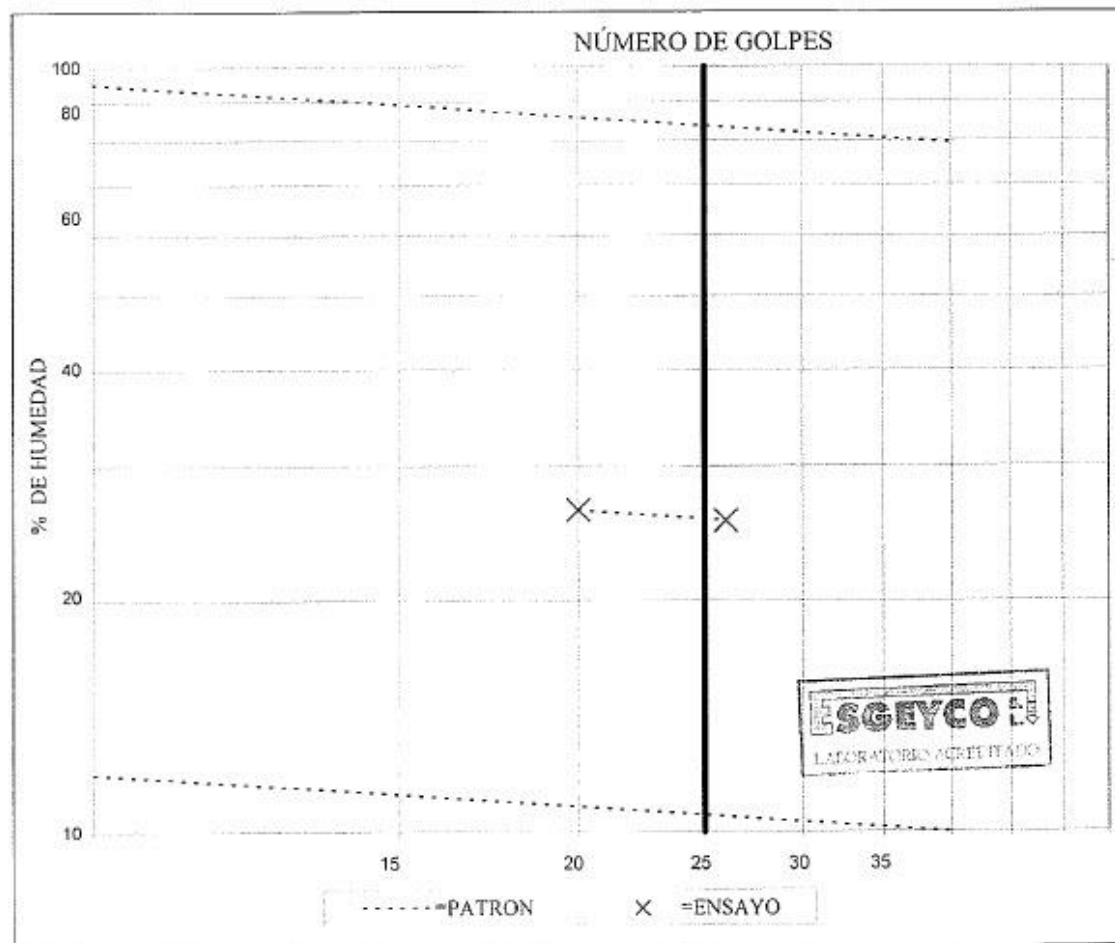
PROFUNDIDAD (m): 0,60-1,10

	LÍMITE PLÁSTICO		LÍMITE LÍQUIDO	
	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 1	PUNTO 2
GOLPES	****	****	20	26
T + S + A	41,04	40,27	33,46	35,61
T + S	38,55	37,98	28,69	30,53
T	22,05	22,52	10,54	10,56
% HUMEDAD	15,1	14,8	26,3	25,4

LÍMITE LÍQUIDO:	25,6
LÍMITE PLÁSTICO:	15,0
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	10,6



OBSERVACIONES:





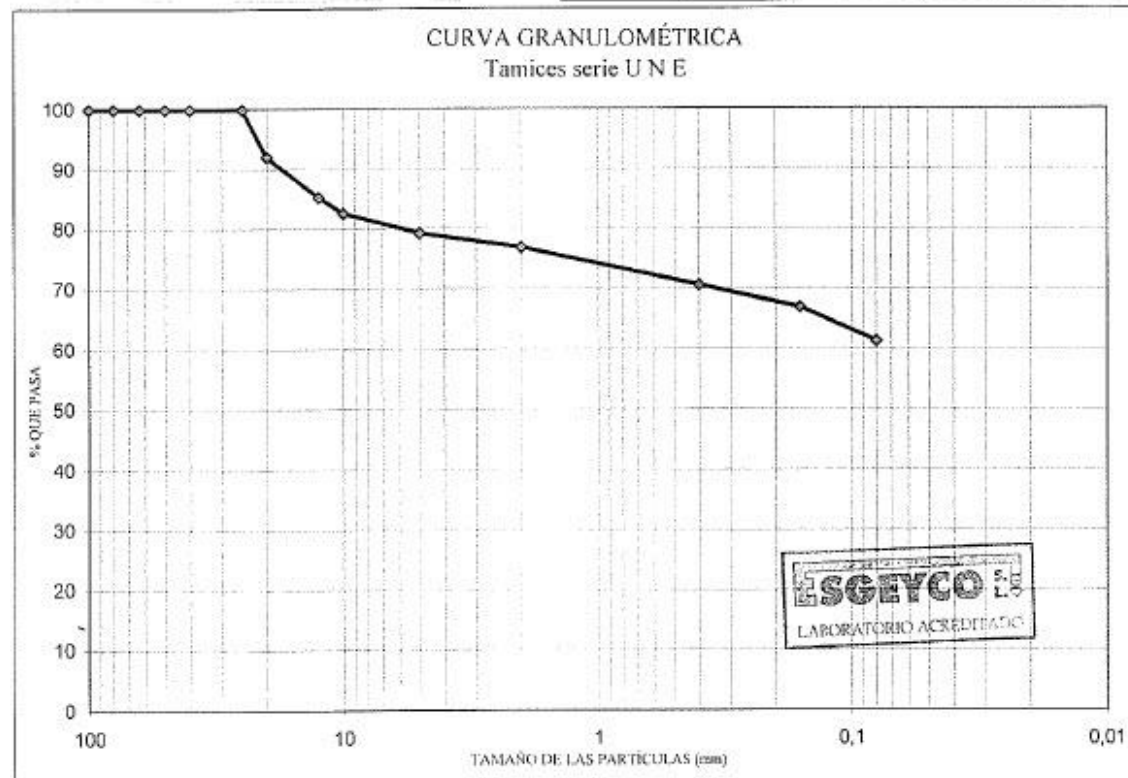
SGEYCO S.L. C/ Los Yébenes, 73 - Local 7 - 28047 - MADRID. Tlf: 91 509 97 33 - Fax: 91 717 53 90 - e-mail: ESGEYCO@telefonos.es		Laboratorio acreditado por la Comunidad Autónoma de Madrid s/ R.D.1230/89 Área de acreditación SE: "Ensayos de laboratorio de mecánica del suelo" El presente informe sólo afecta a las muestras ensayadas y no contiene ningún consejo ni recomendación derivados de los resultados obtenidos.	
CLIENTE:	B y A, Estudio de Ingeniería, S.L.	HOJA:	54
	C/ ERASO, 25 - 2ºB - 28028 MADRID	OBRA:	2340
LUGAR:	SAGUNTO - ALMENARA	FECHA:	24/12/18
ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO		NORMA UNE:	103.101.95

MUESTRA: CT-0+940

PROFUNDIDAD (m): 0,00-1,25

GRUESOS: > T-2	HUMEDAD HIGROSCÓPICA	Díámetro (mm)	SS (g)	% Retenido de la parte	% Pasa de la parte	% Pasa del total
F+G+a: 747,0	T+S+A: 0,00	100,0	0,0	0,0	100,0	100,0
G=>T-2: 172,7	T+S: 0,00	80,0	0,0	0,0	100,0	100,0
<T-2+a: 574,3	TARA: 0,00	63,0	0,0	0,0	100,0	100,0
<T-2 seco: 574,3	SUELO: 0,00	50,0	0,0	0,0	100,0	100,0
E = F+G: 747,0	AGUA: 0,00	40,0	0,0	0,0	100,0	100,0
FINOS: < T-2	HUMEDAD %: 0,00	25,0	0,0	0,0	100,0	100,0
S+A: 100,14	% > T-5: 20,7	20,0	59,6	8,0	92,0	92,0
H.higr. %: 0,00	% > T-2: 23,1	12,5	110,0	14,7	85,3	85,3
S: 100,14	% < T-0.080: 61,3	10,0	130,1	17,4	82,6	82,6
		5,0	155,0	20,7	79,3	79,3
		2,0	172,7	23,1	76,9	76,9
		0,40	27,2	27,2	72,8	70,6
		0,160	31,1	31,0	69,0	66,9
		0,080	36,9	36,8	63,2	61,3

OBSERVACIONES:





C/ Los Yébenes, 73 - Local 7 - 28047 - MADRID,
Tlf: 91 509 97 33 - Fax: 91 717 53 90 - e-mail: ESGEYCO@telefonos.es

Laboratorio acreditado por la Comunidad Autónoma de Madrid s/ R.D.1230/89
Área de acreditación SE: "Ensayos de laboratorio de mecánica del suelo"

El presente informe sólo afecta a las muestras ensayadas y no contiene ningún
consejo ni recomendación derivados de los resultados obtenidos.

CLIENTE: B y A, Estudio de Ingeniería, S.L.

C/ ERASO, 25 - 2ºB - 28028 MADRID

LUGAR: SAGUNTO - ALMENARA

HOJA: 21

OBRA: 2340

FECHA: 24/12/18

LIMITES DE ATTERBERG

NORMA UNE:103.103.94

NORMA UNE:103.104.93

MUESTRA: CT-0+940

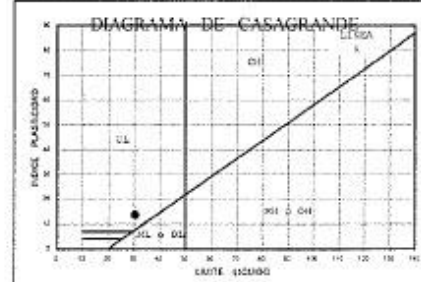
PROFUNDIDAD (m): 0,00-1,25

	LÍMITE PLÁSTICO		LÍMITE LÍQUIDO	
	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 1	PUNTO 2
GOLPES	****	****	18	26
T + S + A	74,45	81,70	33,52	33,56
T + S	71,36	79,14	28,03	28,16
T	52,90	64,02	10,56	10,54
% HUMEDAD	16,7	16,9	31,4	30,6

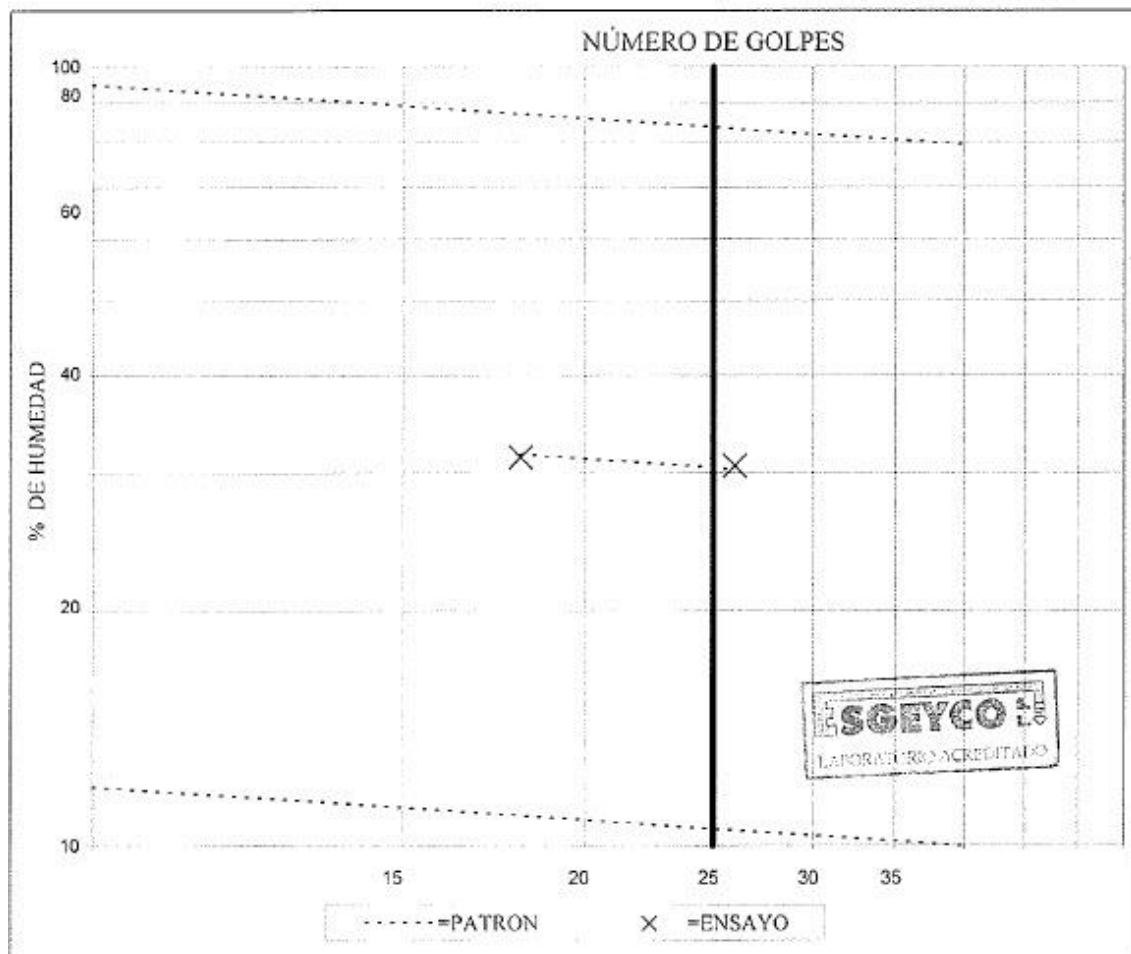
LÍMITE LÍQUIDO: 30,5

LÍMITE PLÁSTICO: 16,8

ÍNDICE DE PLASTICIDAD: 13,7



OBSERVACIONES:





C/ Los Yébenes, 73 - Local 7 - 28047 - MADRID.
Tlf: 91 509 97 33 - Fax: 91 717 53 90 - e-mail: ESGEYCO@teleline.es

Laboratorio acreditado por la Comunidad Autónoma de Madrid s/ R.D.1230/89
Área de acreditación SE: "Ensayos de laboratorio de mecánica del suelo"

El presente informe sólo afecta a las muestras ensayadas y no contiene ningún
consejo ni recomendación derivados de los resultados obtenidos.

CLIENTE: B y A, Estudio de Ingeniería, S.L.

C/ ERASO, 25 - 2ºB - 28028 MADRID

LUGAR: SAGUNTO - ALMENARA

HOJA: 55

OBRA: 2340

FECHA: 24/12/18

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO POR TAMIZADO

NORMA UNE:103.101.95

MUESTRA: CT-2+070

PROFUNDIDAD (m): 0,30-0,80

GRUESOS: > T-2	
F+G+a:	739,0
G=>T-2:	348,8
<T-2+a:	390,2
<T-2 seco:	390,2
E = F+G:	739,0
FINOS: < T-2	
S+A:	100,16
H.higr. %:	0,00
S:	100,16

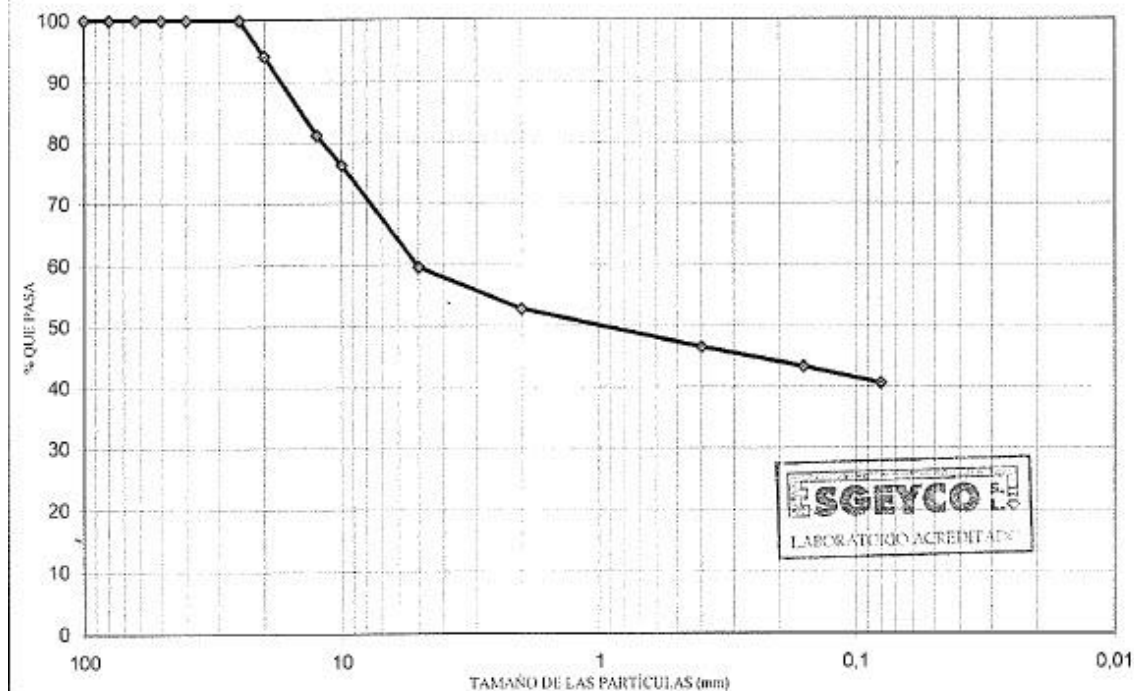
HUMEDAD HIGROSCÓPICA	
T+S+A:	0,00
T+S:	0,00
TARA:	0,00
SUELO:	0,00
AGUA:	0,00
HUMEDAD %:	0,00
% > T-5:	40,4
% > T-2:	47,2
% < T-0.080:	40,6

Diámetro (mm)	SS (g)	% Retenido de la parte	% Pasa de la parte	% Pasa del total
100,0	0,0	0,0	100,0	100,0
80,0	0,0	0,0	100,0	100,0
63,0	0,0	0,0	100,0	100,0
50,0	0,0	0,0	100,0	100,0
40,0	0,0	0,0	100,0	100,0
25,0	0,0	0,0	100,0	100,0
20,0	42,9	5,8	94,2	94,2
12,5	138,5	18,7	81,3	81,3
10,0	174,6	23,6	76,4	76,4
5,0	298,2	40,4	59,6	59,6
2,0	348,8	47,2	52,8	52,8
0,40	47,5	47,4	52,6	46,5
0,160	51,1	51,0	49,0	43,3
0,080	54,2	54,1	45,9	40,6

OBSERVACIONES:

CURVA GRANULOMÉTRICA

Tamices serie U N E





ANEJO N.º 4: GEOTECNIA



UNIVERSITAT
POLITÀCNICA
DE VALÈNCIA



C/ Los Yébenes, 73 - Local 7 - 28047 - MADRID.

Tel: 91 509 97 33 - Fax: 91 717 53 90 - e-mail: ESGEYCO@teleline.es

Laboratorio acreditado por la Comunidad Autónoma de Madrid s/ R.D.1230/89

Área de acreditación SE: "Ensayos de laboratorio de mecánica del suelo"

El presente informe sólo afecta a las muestras ensayadas y no contiene ningún consejo ni recomendación derivados de los resultados obtenidos.

CLIENTE: B y A, Estudio de Ingeniería, S.L.

C/ ERASO, 25 - 2ºB - 28028 MADRID

LUGAR: SAGUNTO - ALMENARA

HOJA: 22

OBRA: 2340

FECHA: 24/12/18

NORMA UNE:103.103.94

NORMA UNE:103.104.93

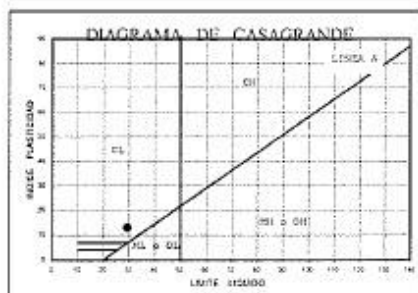
LÍMITES DE ATTERBERG

MUESTRA: CT-24070

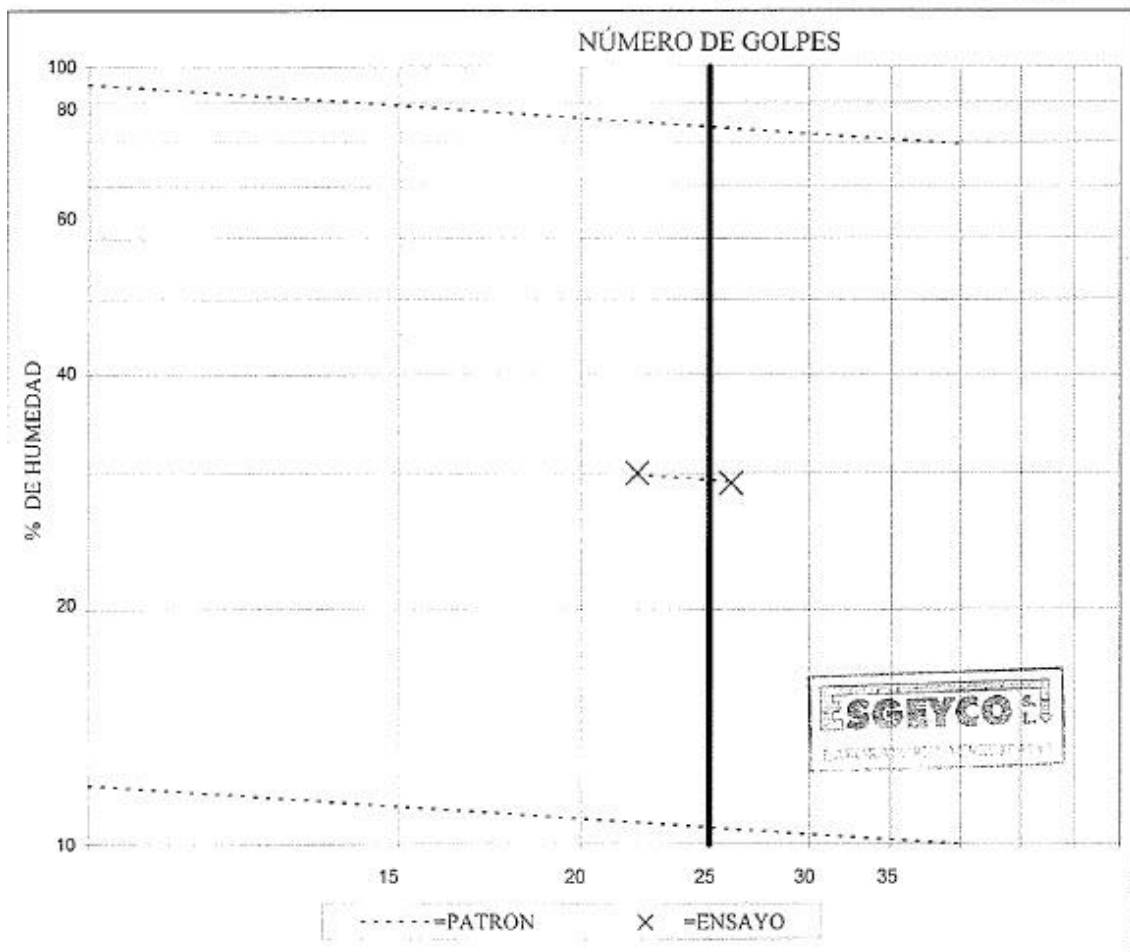
PROFUNDIDAD (m): 0,30-0,80

	LÍMITE PLÁSTICO		LÍMITE LÍQUIDO	
	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 1	PUNTO 2
GOLPES	****	****	22	26
T + S + A	36,47	38,80	33,10	30,30
T + S	34,56	36,60	27,88	25,82
T	22,56	23,37	10,49	10,44
% HUMEDAD	15,9	16,6	30,0	29,1

LÍMITE LÍQUIDO:	29,4
LÍMITE PLÁSTICO:	16,3
ÍNDICE DE PLASTICIDAD:	13,1



OBSERVACIONES:







APÉNDICE N.º 2

INVENTARIO DE TALUDES



B y A Estudio de Ingeniería S.L.		Inventario de Taludes		Observador: Rafael Moreno Encio		Coordenadas: X 734.721, Y 4.398.487		TALUD N° 1	
DATOS GEOMÉTRICOS:						Foto del talud 			
Altura (m):		1.7	Cuneta de guarda: NO						
Longitud (m):			Cuneta de pie: NO						
Inclinación (°):		45	Bermas: NO						
Dirección máxima pendiente (°):			Refuerzo: NO						
			Drenaje: NO						
DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA:									
Grava angular de 5 a 70 mm de caliza y dolomía, bastante arcillosa y algo arenosa, color rojizo.									
(Unidad 16)									
DATOS GEOTÉCNICOS:									
Descripción y clasificación geotécnica del material:									
Suelo granular medianamente denso (NSPT estimado 11- 30).									
Clasificación de Casagrande: GC									
Estabilidad: Estable									
Erosionabilidad: Baja									
Presencia de agua: Seco. Sin indicios de filtraciones.									
DATOS ESTRUCTURALES:									
Juntas (dir.buz/buz.)		Resistencia	Alteración	Estructura					
So		R1: Muy débil	I	Masiva					
J1		R2: Débil	II	En bloques					
J2		R3: Poco débil	III	Columnar					
J3		R4: Resistente	IV	Tabular					
		R5: Muy resistente	V	Irregular					
		R6: Extremadamente resistente	VI	Desmenuzada					



B y A Estudios de Ingeniería S.L.		Inventario de Taludes		Observador: Rafael Moreno Encio		Coordenadas: X 734.775, Y 4.398.488		TALUD Nº 2			
DATOS GEOMÉTRICOS:						Foto del talud 					
Altura (m):		3		Cuneta de guarda: NO							
Longitud (m):				Cuneta de pié: NO							
Inclinación (°):		55		Bermas: NO							
Dirección máxima pendiente (°):				Refuerzo: NO							
				Drenaje: NO							
DESCRIPCIÓN GEOLOGICA:											
De muro a techo:											
1 m de grava angular de caliza y dolomía de 5 a 50 mm, bastante a arenosa y con bastantes finos. Denso.											
2 m de grava angular de caliza y dolomía de 5 a 70 mm, bastante arcillosa y algo arenosa. Ocre rojizo. Medianamente denso. (Unidad 16)											
DATOS GEOTÉCNICOS:											
Descripción y clasificación geotécnica del material:											
Suelo granular denso a medianamente denso (N_{6PT} 11- 50)											
Clasificación de Casagrande: GC											
Estabilidad: Estable											
Erosionabilidad: Baja											
Presencia de agua: Seco. Sin indicios de filtraciones.											
DATOS ESTRUCTURALES:											
Juntas (dir.buz/buz.)		Resistencia		Alteración						Estructura	
So		R1: Muy débil		I						Masiva	
J1		R2: Débil		II						En bloques	
J2		R3: Poco débil		III						Columnar	
J3		R4: Resistente		IV						Tabular	
		R5: Muy resistente		V						Irregular	
		R6: Extremadamente resistente		VI		Desmenuzada					