

**ESTUDIO HIDROLÓGICO (INUNDABILIDAD) COMPLEMENTARIO
AL PROYECTO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA
"CALERA", EN EL T.M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA
(MADRID)**

Promotor _____

Bicura Investments, S.L.

Autor _____

Álvaro Vázquez Moreno
Ingeniero de Caminos, C. y P. colegiado nº 20.147

Fecha _____

julio de 2022

CONTENIDO

MEMORIA

1.	ANTECEDENTES	5
2.	INTRODUCCIÓN.....	6
3.	OBJETO	8
4.	AGENTES.....	8
5.	LOCALIZACIÓN	9
6.	ESTADO ACTUAL.....	10
7.	MEDIO NATURAL	11
7.1.	Aspectos fisiográficos	11
7.2.	Hidrografía superficial.....	11
7.3.	Masa de aguas subterráneas	11
7.4.	Clima.....	12
7.5.	Geología e Hidrogeología.....	13
7.6.	Piezometría.....	13
8.	DATOS DE PARTIDA.....	14
9.	CÁLCULOS HIDROLÓGICOS	15
9.1.	Precipitaciones Máximas	16
9.2.	Obtención de la Intensidad	17
9.3.	Obtención del coeficiente de escorrentía	20
9.4.	Obtención del Área	23
9.5.	Caudales de cálculo	24
10.	ESTUDIO HIDRÁULICO	24
10.1.	Secciones Transversales Actuales	25
10.2.	Condiciones de Contorno	26
10.3.	Resultados obtenidos	26
11.	PLANOS	26
12.	RESUMEN.....	27

13. ACTIVIDAD INFLUENCIADA	28
14. CONCLUSIÓN.....	28
ANEJO 1. RESULTADOS REGUERO PALANCAR	31
1. Vista General.....	31
2. Tabla resumen de Variables.....	31
3. Diagrama de Velocidades	33
4. Perfil Longitudinal	34
5. Zona de Flujo Preferente.....	34
6. Secciones Transversales de Control.....	34
ANEJO 2. PLANOS	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Caudales.....	8
Tabla 2. Puntos de evacuación	9
Tabla 3. Pluviometría.....	12
Tabla 4. Precipitaciones	17
Tabla 5. Intensidad I_d (mm/h).....	18
Tabla 6. Tiempo de concentración	19
Tabla 7. Factor de Intensidad	20
Tabla 8. Intensidad I (mm).....	20
Tabla 9. Umbral de escorrentía	21
Tabla 10. Coeficiente FT	22
Tabla 11. Coeficiente β	22
Tabla 12. Umbral de escorrentía corregido.....	23
Tabla 13. Coeficiente de escorrentía.....	23
Tabla 14. Superficie cuenca vertiente	23
Tabla 15. Coeficiente Témez.....	24
Tabla 16. Caudales hidrológicos	24
Tabla 17. Manning Chow.....	25

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Emplazamiento Cauce en SIG Tajo	5
Imagen 2. Reguero del Palancar	10
Imagen 3. Terrenos de cultivos agrícolas de secano	10
Imagen 4. Referencia Piezómetro	13
Imagen 5. Isolíneas	16

ANEJOS

ANEJO 1: Resultados Reguero del Palancar

ANEJO 2: PLANOS

PLANO 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PLANO 2: RED HIDROGRÁFICA GENERAL

PLANO 3: EMPLAZAMIENTO AMBIENTAL

PLANO 4: EMPLAZAMIENTO HIDROGEOLÓGICO

PLANO 5: CUENCA VERTIENTE. PLANTA GENERAL

PLANO 6: PLANTA DE AVENIDAS Y PERFILES

PLANO 7: SUPERPOSICIÓN CON INSTALACIONES PROYECTADAS

Memoria

1. ANTECEDENTES

Se consideran los siguientes:

- a) La mercantil Bicura Investments, S.L. está promoviendo la construcción de la Planta Solar Fotovoltaica Calera en el Término Municipal de Cabanillas de la Sierra (Madrid).
- b) La zona de actuación pertenece a la Cuenca Hidrográfica del río Tajo y enclavada en la subcuenca del río Guadalix.
- c) En el entorno del emplazamiento de la Planta Fotovoltaica se localiza parte de un tramo de cauce identificado en este documento como Reguero del Palancar, atendiendo a la información extraída del SIG del organismo de cuenca (<http://visor.chtajo.es/VisorCHT/>):



Imagen 1. Emplazamiento Cauce en SIG Tajo

- d) Se redacta este Estudio Hidrológico para servir de apoyo a la tramitación ante la Confederación Hidrográfica del Tajo, de las autorizaciones en lo que se refiere a la construcción fuera de zonas de dominio público hidráulico, zonas de servidumbre y de zonas potencialmente inundables (cauce) → construcción en zona de policía. Es un documento complementario e integrante en el conjunto de la Documentación Técnica que define el proyecto de ejecución de la Planta Solar Fotovoltaica.

2. INTRODUCCIÓN

La zona de actuación se emplaza, tal y como se expone en el plano nº 1, al oeste del núcleo de Cabanillas de la Sierra (Madrid) y del corredor de la antigua carretera N-I.

Por otra parte, como se ha expuesto en los Antecedentes anteriores, se incluye la redacción de un Estudio Hidrológico – de Inundabilidad del arroyo referido en la zona influenciada por la construcción de la Planta Solar Fotovoltaica Calera.

En este sentido cabe puntualizar:

- **Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro (BOE nº 16, 19/01/2016).**

Con arreglo al contenido del Real Decreto 1/2016, cabe resaltar:

En el Anexo V del Real Decreto 1/2016, se recogen las Disposiciones normativas del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo.

Capítulo VII. Medidas de protección de las masas de agua.

Sección III. Medidas para la protección contra las inundaciones y las sequías.

Artículo 37. Medidas de protección contra las inundaciones.

“Para la gestión de inundaciones, sin perjuicio de las disposiciones reglamentarias de carácter general que estén en vigor, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

a) Los criterios establecidos en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la parte española de la demarcación hidrográfica del Tajo para el periodo 2015-2021.

b) Los planes de gestión de, en particular, el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones (Acuerdo del Consejo de Ministros de 29 de julio de 2011), y la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones (Acuerdo del Consejo de Ministros de 9 de diciembre de 1994) donde se establece el

contenido y las funciones básicas de los planes de las comunidades autónomas ante el riesgo de inundaciones. A tal efecto, serán aplicables, en los respectivos ámbitos territoriales los planes de protección civil ante el riesgo de inundaciones de las comunidades autónomas de Extremadura (homologado por la Comisión Nacional de Protección Civil el 10 de julio de 2007) (...).

- **Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.**

Artículo 3. Definiciones.

“...

m) *Zona inundable: Se considera zona inundable los terrenos que puedan resultar inundados por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyo período estadístico de retorno sea de 500 años, atendiendo a estudios geomorfológicos, hidrológicos e hidráulicos, así como de series de avenidas históricas y documentos o evidencias históricas de las mismas en los lagos, lagunas, embalses, ríos o arroyos, así como las inundaciones en las zonas costeras y las producidas por la acción conjunta de ríos y mar en las zonas de transición. Estos terrenos cumplen labores de retención o alivio de los flujos de agua y carga sólida transportada durante dichas crecidas o de resguardo contra la erosión”.*

Artículo 8. Mapas de peligrosidad por inundación.

“1. Para cada demarcación hidrográfica se elaborarán mapas de peligrosidad por inundación para las zonas determinadas con arreglo al artículo 5. Estos mapas contemplarán, al menos, los escenarios siguientes: a) Alta probabilidad de inundación, cuando proceda. b) Probabilidad media de inundación (período de retorno mayor o igual a 100 años). c) Baja probabilidad de inundación o escenario de eventos extremos (período de retorno igual a 500 años)

...”.

- **Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la parte española de la D. H. Tajo 2015-2021.**

En la Memoria de este Plan se indica (Apartado 4):

“Tal y como se recoge en el artículo 10 del RD 903/2010, los mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación constituyen la información fundamental en que se basan los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación. La delimitación de zonas inundables y, consecuentemente, la elaboración de los mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación son aspectos claves en la gestión del riesgo de inundación y constituyen la segunda fase de la implantación de la Directiva de Inundaciones.

El día 19 de mayo de 2015 los mapas de peligrosidad y riesgo de las ARPSIs de la Demarcación Hidrográfica del Tajo fueron sometidos a consulta pública por un periodo de tres meses. (...).

En los mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación incluidos y en el SIG disponible <https://sig.mapama.gob.es/snczi/> no se han encontrado datos de inundabilidad relativos a la zona de actuación del presente Estudio.

3. OBJETO

El objeto de este Estudio de Inundabilidad es proporcionar información sobre el comportamiento hidráulico del cauce del Reguero del Palancar a su paso por terrenos incluidos en el proyecto para la construcción de la Planta Solar Fotovoltaica Calera en el Término Municipal de Cabanillas de la Sierra (Madrid).

Se pretende determinar la lámina del agua en el cauce en el tramo influenciado por el proyecto cuando se presentan las avenidas y caudales indicados en la siguiente tabla, caudales obtenidos para este Estudio por aplicación del Método Racional y expuesto en el apartado nº 9.

Cauce	Caudal (m ³ /s)		
	T 5 (años)	T 100 (años)	T 500 (años)
Reguero del Palancar (RS=0)	2.007	4.224	5.635
Reguero del Palancar (RS=375)	1.438	3.020	4.029
Reguero del Palancar (RS=550)	1.031	2.176	2.905

Tabla 1. Caudales

Siendo:

- T5: MCO - Máxima crecida ordinaria, avenida para un período de retorno de 5 años.
- T100: Avenida para un período de retorno de 100 años y Zona de Flujo Preferente (ZFP).
- T500: Avenida para un período de retorno de 500 años determinando las zonas con posibilidad de producirse riesgos graves sobre las personas y bienes.
- RS: empalamiento del punto en la sección -eje del cauce (plano nº 6).

4. AGENTES

Los agentes intervinientes y de referencia en este documento técnico se identifican con:

- **Promotor**

Las referencias para la identificación del promotor son las siguientes, las cuales se complementarán y justificarán por el mismo con la documentación administrativa correspondiente (escrituras, poder de representación, etc.).

Promotor	Bicura Investments, S.L.
CIF	B-88445416
Domicilio	Avenida de Bruselas, 31
Población	28108 - Alcobendas (Madrid)

Como contacto técnico actúa:

Contacto	Laura del Hierro Higuera
Teléfono	627 25 05 09
e-mail	ldelhierro@nexer.es

◦ **Autor**

Como autor de la documentación redactada actúa D. Álvaro Vázquez Moreno, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos colegiado nº 20.147 y contacto en el mail alvaro@ingeniales.es y teléfono 609 90 64 89.

5. LOCALIZACIÓN

La localización de la cuenca hidrográfica a estudiar se ubica al oeste del núcleo de Cabanillas de la Sierra. Se adjunta plano nº 5 ilustrativo e involucra al cauce del Reguero del Palancar.

La cuenca hidrográfica resultante tiene una superficie pequeña y el territorio drena en dirección sur, hacia el cauce del Arroyo de Albalá (cuenca hidrográfica del río Guadalix).

Se adjunta en este Estudio plano de situación y emplazamiento de la cuenca y tramo de cauce a estudiar.

Los puntos de evacuación considerados en el cauce se identifican con las siguientes coordenadas UTM, ETRS89, Huso 30:

	X(m), Y(m)
Reguero del Palancar (RS=0)	X=447.128, Y=4.517.708
Reguero del Palancar (RS=375)	X=447.161, Y=4.518.079
Reguero del Palancar (RS=550)	X=447.147, Y=4.518.252

Tabla 2. Puntos de evacuación

6. ESTADO ACTUAL

El cauce en el tramo de estudio se caracteriza por los aspectos referidos a continuación (Reguero del Palancar):

- Tramo en estado natural en toda la longitud de estudio y próximo a la cabecera de cuenca.
- Cruzamiento del camino existente en la Cañada de Venturada en el límite sur.
- El cauce en la zona de estudio atraviesa terrenos ocupados por cultivos de cereal – barbechos, y por futuro por la implantación de paneles fotovoltaicos en una parte de ellos (pradera con pastos naturales).
- Se adjuntan imágenes ilustrativas del estado actual tomadas con carácter previo a la redacción de este Estudio:



Imagen 2. Reguero del Palancar



Imagen 3. Terrenos de cultivos agrícolas de secano

7. MEDIO NATURAL

7.1. Aspectos fisiográficos

La zona sobre la que se emplaza el Estudio se enmarca en un territorio rural y vertebrado por las vías de comunicación Autovía A-1, antiguo corredor de la carretera N-I y otras de carácter más local como la carretera M-631. Igualmente se diferencian caminos rurales y corredores de Vías Pecuarias, discurriendo la Cañada de Venturada por la zona sur del emplazamiento.

El entorno próximo se caracteriza por presentar ondulaciones moderadas del territorio en combinación con extensiones medias de pequeños valles destinados principalmente a cultivos. No se emplaza ningún elemento significativo sobresaliente en el territorio de Estudio, distinguiéndose una cota topográfica máxima en el entorno de los 920 m de altitud.

Las elevaciones más significativas se identifican asociadas a la *Sierra de la Morcuera*, emplazada en dirección oeste del ámbito de Estudio, con elevaciones superiores a 1800 m.

7.2. Hidrografía superficial

La red de drenaje superficial se aporta en el plano nº 2 anexo a este Estudio. Con carácter principal se aporta la siguiente con la indicación de su proximidad al ámbito de estudio:

- Zona de estudio. Cauce del Reguero del Palancar.
- Arroyo de Albalá (Distancia aproximada 1,5 Km en dirección sur). En este cauce desemboca el Reguero del Palancar, a 1,5 Km aproximadamente de la zona de estudio, en el límite norte del núcleo urbano de Venturada.
- Este cauce desemboca en el Embalse de Pedrezuela o del Vellón, emplazado en dirección sur a 5 Km aproximadamente.
- La escorrentía natural en el entorno de la zona de estudio, dentro de la cuenca hidrográfica analizada es en dirección sur.

7.3. Masa de aguas subterráneas

Se aporta plano nº 3 con emplazamiento de la cuenca sobre masas de aguas subterráneas. Se incluye prácticamente todo el emplazamiento de la Planta en la Masa Torrelaguna (ES030MSBT030-004).

7.4. Clima

Se adjuntan datos significativos obtenidos (en parte) de la información disponible del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, para la Estación Talamanca del Jarama-(3117), distante aproximadamente 15 Km de la zona de actuación:

- La clasificación climática según J. Papadakis es Mediterráneo templado fresco.
- Evapotranspiración media anual de 763 mm.
- Período cálido concentrado fundamentalmente en 2 meses.
- Período frío o de heladas con duración aproximada de 6 meses.
- Régimen de humedad: ME - Mediterráneo.
- Tipos de inviernos: Av - Avena cálido.
- Tipos de verano: M - Maiz.
- Temperatura media anual entre 13 - 14 °C.
- La pluviometría media anual en la zona de estudio, oscila en 475 mm. Por meses se tiene (mm):

Mes	Pluviometría media (mm)	Precipitación máxima 24 horas (mm)
Enero	51,30	14,90
Febrero	44,70	14,50
Marzo	30,50	11,10
Abril	48,20	15,70
Mayo	48,30	15,70
Junio	30,30	13,80
Julio	13,00	7,90
Agosto	12,60	8,80
Septiembre	29,60	14,50
Octubre	50,60	15,60
Noviembre	63,70	20,90
Diciembre	52,00	14,00
Anual	474,70	34,70

Tabla 3. Pluviometría

7.5. Geología e Hidrogeología

Nos emplazamos en un territorio encuadrado geológicamente en “arcosas con cantos y bloques (zona centroibérica, dom. Del Olo de Sapo), con permeabilidad media. Se adjunta plano nº 4 relativo al emplazamiento hidrogeológico.

7.6. Piezometría

Con respecto a los niveles piezométricos existentes con carácter general en el entorno se tienen registros, hacia el suroeste, dentro de la misma masa de agua subterránea, en el término municipal de Guadalix de la Sierra. Este emplazamiento dista 6 Km aproximadamente del entorno de actuación y el nivel piezométrico se sitúa en valores medio superiores a 100 m. Sin influencia para el objeto y emplazamiento de este Estudio. Se adjunta imagen tomada del SIG del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico:

Niveles del Piezómetro 03.03.202	
Cod. Piezómetro	03.03.202
Profundidad obra (m)	140
MASb controlada	TORRELAGUNA
Provincia	Madrid
Municipio	Guadalix de la Sierra
Fecha Nivel	10-08-2009
Nº Medidas	124

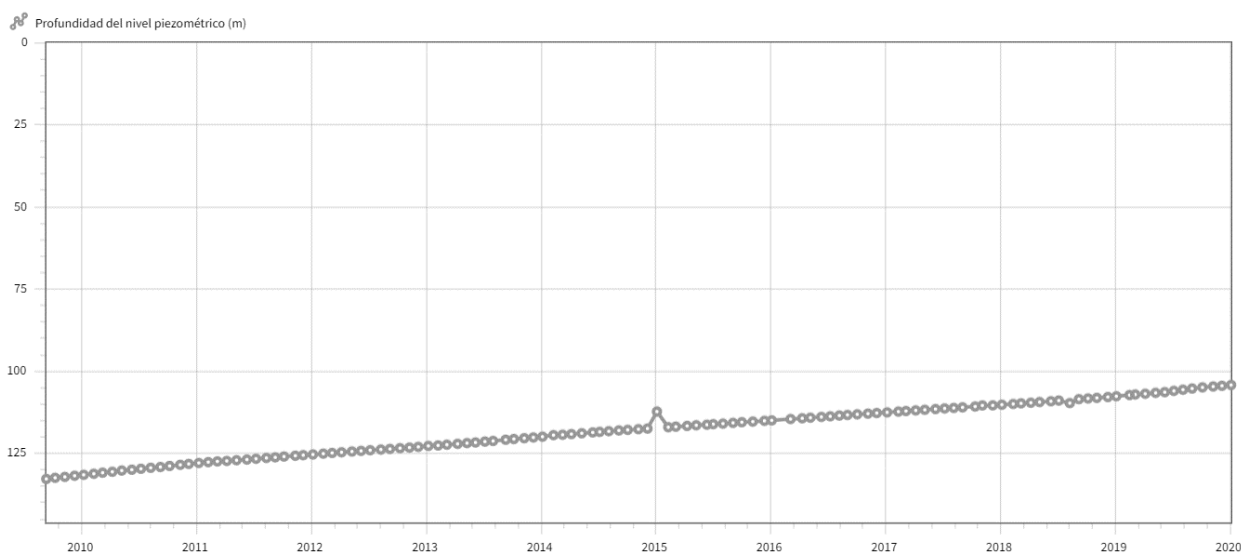


Imagen 4. Referencia Piezómetro

8. DATOS DE PARTIDA

Como se ha referido anteriormente, la cuenca a estudiar se ubica en el cauce identificado como Reguero del Palancar. Se caracterizan los datos singulares de la subcuenca y tramo de estudio para encuadrar el modelizado.

- Conformada por una superficie de pequeña extensión, pues nos emplazamos en zona de cabecera de la misma.
- El perfil longitudinal del cauce en la zona de estudio está bien definido. Se acompañan planos transversales y perfil longitudinal del mismo en este Estudio (plano nº 6). El cauce no dispone de caudal en época de estiaje.
- La extensión de la cuenca, sobre el punto emplazado aguas abajo de los terrenos influenciados por la construcción de la Planta Solar Fotovoltaica Calera (entorno Vía Pecuaria Cañada de Venturada) es de 36,31 Ha. Esta superficie se ha obtenido por medición sobre cartografía digital de la zona afectada. Se adjunta con este Estudio, plano con los límites de la cuenca (nº 5).
- La longitud del tramo de cauce hasta cabecera es de 1150 m desde el punto de evacuación referido anteriormente.
- La longitud aproximada del tramo de estudio, con influencia en el desarrollo de las instalaciones fotovoltaicas es de 850 m.
- Pendiente media del cauce desde el punto de evacuación a cabecera:
 - Cota cabecera cuenca: 920,50 m
 - Cota punto evacuación: 879,00.
 - Longitud: 1150 m.
 - Pendiente: 0,0361 m/m.
- Pendiente media del cauce en el tramo de estudio:
 - Cota cabecera punto de estudio: 903,00 m
 - Cota punto evacuación: 879,00.
 - Longitud: 850 m.
 - Pendiente: 0,0282 m/m.
- Caudal de cálculo. Obtenido en este caso por aplicación del Método Racional expuesto en el apartado nº 9.

9. CÁLCULOS HIDROLÓGICOS

Obtenido en este caso por aplicación del Método Racional, expuesto en el Capítulo 2 “Cálculo de Caudales” de la Norma 5.2-IC Drenaje Superficial. El método racional está basado en la hipótesis de lluvia neta constante durante todo el tiempo de duración del aguacero, en toda la superficie de la cuenca, hecho que no es real. No contempla otras aportaciones como:

- Aportación de caudales procedentes de otras cuencas o trasvases a ellas. Sin aplicación para este Estudio.
- Existencia de sumideros, aportaciones o vertidos puntuales, singulares o accidentales de cualquier clase. Sin aplicación para este Estudio.
- Presencia de lagos, embalses o planas inundables que puedan producir efecto laminador o desviar caudales hacia otras cuencas. Sin aplicación para este Estudio.
- Aportaciones procedentes del deshielo de la nieve u otros meteoros. Sin aplicación para este Estudio.
- Caudales que afloran en puntos interiores de la cuenca derivados de su régimen hidrogeológico. Sin aplicación para este Estudio.

En tanto que los supuestos no contemplados por el Método Racional no tienen presencia en la cuenca hidrológica del cauce de estudio, se considera válido la aplicación de dicho Método para la obtención de los caudales de cálculo representativos para las avenidas correspondientes a los períodos de retorno de 5 (MCO), 100 y 500 años. Nos situamos en una cuenca hidrológica con superficie inferior a 50 Km².

Para la obtención de los caudales máximos en el punto de concentración se aplica la siguiente fórmula:

$$QT = \frac{I(T, tc) * C * A}{3,6} * Kt$$

Con los siguientes significados:

- Q_T (m³/s) = Caudal punta anual correspondiente a un período de retorno considerado.
- I (T, tc) (mm/h) = Máxima intensidad media en el intervalo de duración “tc” (tiempo de concentración), para el mismo período de retorno.
- A (Km²) = Superficie de la cuenca.
- C = Coeficiente de escorrentía medio del intervalo donde se produce I.
- Kt= coeficiente de uniformidad.

En los siguientes apartados se aporta la obtención de cada variable de la fórmula considerada.

9.1. Precipitaciones Máximas

Para tener una aproximación en orden de magnitud a las máximas precipitaciones esperadas, se aplica el contenido expuesto en la Guía Metodológica elaborada por el **Ministerio de Fomento “Máximas luvias diarias en la España Peninsular”**. Atendiendo a esta publicación, se tiene que:

- Localización en los planos aportados en la Guía el punto geográfico de estudio (hoja 3.3 Madrid):

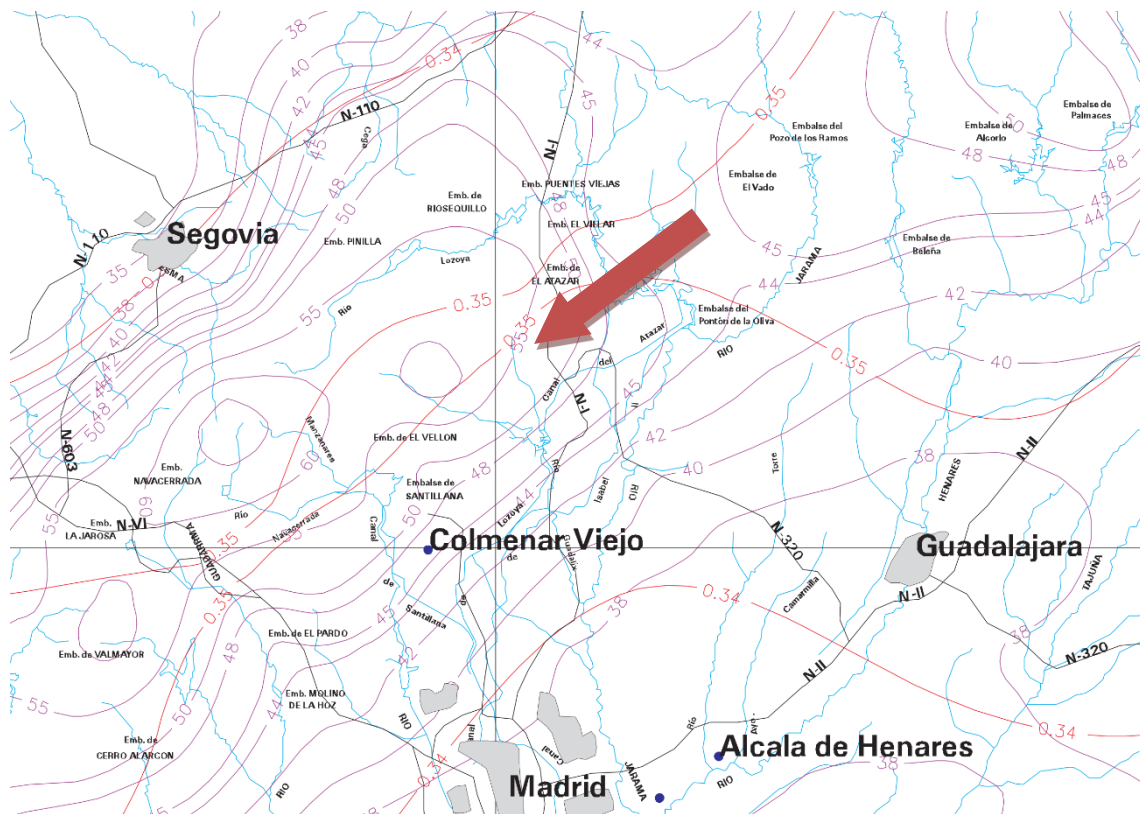


Imagen 5. Isolíneas

- Estimar mediante las isohietas presentadas el coeficiente de variación C_v (líneas rojas) y el valor medio de la máxima precipitación diaria P anual (líneas moradas). Así se tiene que:
 - $P = 55$ mm
 - $C_v = 0,35$
- Para el periodo de retorno deseado T y el valor de C_v , se obtiene el factor de amplificación K_T de la tabla 7.1 de la Guía y se realiza el producto $C_v \times K_T$. Se tiene que:

Período de Retorno	Yt (adimensional)	P. media (mm/día)	P. máxima (mm/día)
MCO (5 años)	1,217	55,00	66,94
T=100 años	2,220	55,00	122,10
T=500 años	2,831	55,00	155,71

Tabla 4. Precipitaciones

Los valores obtenidos dan una representatividad de las precipitaciones máximas diarias previsibles en cada episodio.

9.2. Obtención de la Intensidad

Se parte de la siguiente expresión de cálculo:

$$I(T, tc) = Id * Fint$$

Siendo:

- $I(T, tc)$ (mm/h) = Máxima intensidad media en el intervalo de duración “tc” (tiempo de concentración), para un período de retorno “T”.
- Id (mm/h) = Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T.
- $Fint$ (adimensional) = Factor de intensidad.

Intensidad media diaria de precipitación corregida

Se obtiene por aplicación de la siguiente fórmula:

$$Id = \frac{Pd * K_A}{24}$$

Siendo:

- Id (mm/h) = Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno “T”.
- P_d (mm) = Precipitación diaria correspondiente al período de retorno “T”. Obtenida en el apartado 9.1 anterior.
- K_A (adimensional) = Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (Témez, 1991) o Factor de simultaneidad en el caso que la cuenca vertiente sea superior a 1 Km²;

corrige el hecho de que la distribución de la precipitación no es uniforme geográficamente y no es simultánea en toda la cuenca.

- Para superficies de cuenca < 1Km²: $K_A = 1$.
- Para superficies de cuenca > 1Km²:

$$K_A = 1 - \log \text{Superficie (Km}^2\text{)}/15$$

En este caso, la superficie de la cuenca vertiente es inferior a 1 Km², por lo que el coeficiente $K_A=1$.

Así resultan los siguientes valores de I_d (mm/h):

	MCO (5 años)		
	Pd (mm)	KA (adimensional)	I_d (mm/h)
Reguero del Palancar (RS=0)	66,94	1,00	2,79
Reguero del Palancar (RS=375)	66,94	1,00	2,79
Reguero del Palancar (RS=550)	66,94	1,00	2,79

	T=100 años		
	Pd (mm)	KA (adimensional)	I_d (mm/h)
Reguero del Palancar (RS=0)	122,10	1,00	5,09
Reguero del Palancar (RS=375)	122,10	1,00	5,09
Reguero del Palancar (RS=550)	122,10	1,00	5,09

	T=500 años		
	Pd (mm)	KA (adimensional)	I_d (mm/h)
Reguero del Palancar (RS=0)	155,71	1,00	6,49
Reguero del Palancar (RS=375)	155,71	1,00	6,49
Reguero del Palancar (RS=550)	155,71	1,00	6,49

Tabla 5. Intensidad I_d (mm/h)

Factor de intensidad

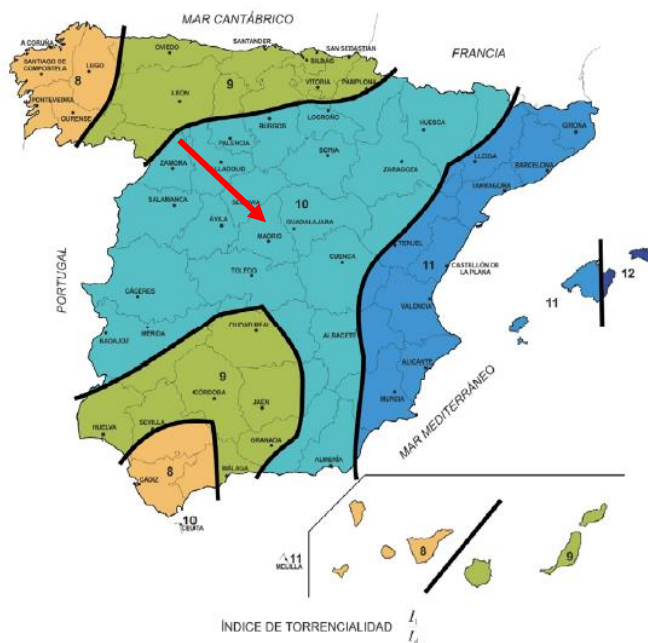
El factor de intensidad “ F_A ” introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio. Se tomará el mayor valor de los siguientes (adimensional):

- F_b : Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo. Sin aplicación para el caso que nos ocupa por no disponer de pluviógrafo en el entorno próximo.
- F_a : Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d), mediante la expresión:

$$F_a = (I_1/I_d)^{3,5287-2,5287*t^{0,1}}$$

Siendo:

- (I_1/I_d) = Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Se obtiene del siguiente Mapa:



Para el área objeto de estudio el citado mapa de señala un valor de $I_1/I_d=10$.

- t_c = duración del aguacero. Para cuencas pequeñas se toma igual al tiempo de concentración “ t_c ”, por ser el aguacero de esta duración el que produce los caudales punta mayores.

El valor de “ t_c ” (en el tramo de estudio) se obtiene de la expresión siguiente:

$$t_c = 0,3 \left[\frac{L}{J^4} \right]^{0,76}$$

Siendo “L” (Km) la longitud del cauce desde el punto de estudio hasta su cabecera y “J” (m/m) la pendiente media del cauce, en cada caso. Se obtiene:

Cauce	Long. hasta cabecera (m)	Cota cabecera cuenca (m)	Cota punto estudio (m)	Desnivel (m)	Pendiente media del tramo (m/m)	Tiempo de concentración (h)
Reguero del Palancar (RS=0)	1150	920,50	879,00	41,50	0,0361	0,63
Reguero del Palancar (RS=375)	775	920,50	885,50	35,00	0,0452	0,45
Reguero del Palancar (RS=550)	600	920,50	889,50	31,00	0,0517	0,36

Tabla 6. Tiempo de concentración

Así resultan los siguientes valores de “Fint” (adimensional):

	Tiempo de concentración (h)	MCO (5 años)	T=100 años	T=500 años
		Fa - “Fint” (adimensional)	Fa - “Fint” (adimensional)	Fa - “Fint” (adimensional)
Reguero del Palancar (RS=0)	0,63	13,04	13,04	13,04
Reguero del Palancar (RS=375)	0,45	15,72	15,72	15,72
Reguero del Palancar (RS=550)	0,36	17,67	17,67	17,67

Tabla 7. Factor de Intensidad

Intensidad

Con los cálculos precedentes se obtienen los siguientes valores de “I(T, tc)” (mm), para un aguacero de duración igual al tiempo de concentración, representados para el cauce:

	I(T,tc) (mm)		
	MCO (5 años)	T=100 años	T=500 años
Reguero del Palancar (RS=0)	36,37	66,34	84,60
Reguero del Palancar (RS=375)	43,85	79,99	102,01
Reguero del Palancar (RS=550)	49,29	89,91	114,66

Tabla 8. Intensidad I(mm)

9.3. Obtención del coeficiente de escorrentía

Existe en la bibliografía, métodos para estimar un coeficiente de escorrentía con relativa precisión. A este respecto, el SOIL CONSERVATION SERVICE de los EE.UU., ha elaborado unas leyes que determinan el coeficiente de escorrentía en función de la precipitación acumulada en cada aguacero (P) y del parámetro o umbral de escorrentía (Po), valor que si $P > P_o$, no existe escorrentía.

A partir de estas leyes y mediante comprobaciones experimentales, en su día la Dirección General de Carreteras del MOPTMA a través de su departamento de geotecnia obtuvo la siguiente formulación, utilizada actualmente en la Norma 5.2-IC Drenaje Superficial:

- Si $P_d * K_A \leq P_o \rightarrow C=0$
- Si $P_d * K_A > P_o \rightarrow$

$$C = \frac{\left(\frac{P_d * K_A}{P_o} - 1\right) * \left(\frac{P_d * K_A}{P_o} + 23\right)}{\left(\frac{P_d * K_A}{P_o} + 11\right)^2}$$

Siendo:

- C (adimensional)= Coeficiente de escorrentía.
- P_d (mm)= Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T. Ya obtenida previamente.

- K_A (adimensional)= Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca. Ya obtenido previamente.
- P_0 (mm)= Umbral de escorrentía. Representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la escorrentía. Se determina por la expresión siguiente:

$$P_o = P_o^i * \beta$$

Siendo:

- P_0 (mm)= Umbral de escorrentía. En este Estudio, debemos considerar un coeficiente de escorrentía medio, debido a la diferente naturaleza de la cobertura de en la cuenca. Se considera en el cálculo la materialización de la Planta Solar Fotovoltaica, ya que implica una modificación sobre el estado actual del terreno.

P_i_0 (mm)= Valor inicial del umbral de escorrentía. Se tiene en consideración los valores incluidos en la Instrucción 5.2 IC-Drenaje Superficial, apartado “2.2.3.3 Valor inicial del umbral de escorrentía”. Los valores de P_i_0 considerados para cada cobertura son (Grupo Hidrológico C):

Cobertura	Pi0 (mm)
Monte bajo natural, sistemas agroforestales (24400)	14,00
Cereal, barbecho, tierras de labor secano (21100)	12,00
Pradera con Planta Fotovoltaica (23100)	18,00
Improductivo, vías de comunicación, edificaciones (13300)	8,00

Tabla 9. Umbral de escorrentía

- β (adimensional)= Coeficiente corrector del umbral de escorrentía, obtenido por la expresión siguiente:

$$\beta = (\beta_m - \Delta_{50}) * F_T$$

Siendo:

- β (adimensional)= Coeficiente corrector del umbral de escorrentía.
- β_m (adimensional)= Valor medio en la región, del coeficiente corrector del umbral de escorrentía, según tabla 2.5 de la Norma 5.2-IC. Se muestra imagen con zonificación de regiones para la caracterización del umbral de escorrentía.



- F_T (adimensional)= Factor función del período de retorno “T” obtenido igualmente de la tabla 2.5 de la Norma 5.2-IC.
- Δ_{50} (adimensional)= Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50 %).

Se obtiene:

Región	β_m	Δ_{50}	FT (adimensional)		
			MCO (5 años)	T=100 años	T=500 años
32	1,00	0,20	0,91	1,31	1,54

Tabla 10. Coeficiente FT

En este caso la zona de estudio de emplaza en la “región 32”, obteniendo para β (adimensional) los siguientes valores:

	MCO (5 años)	T=100 años	T=500 años
β (adimensional)	0,73	1,05	1,23

Tabla 11. Coeficiente β

Con esto, los valores de P_0 considerados para cada cobertura son (Grupo Hidrológico C):

Cobertura			
Monte bajo natural, sistemas agroforestales (24400)	Pi0 (mm)	β (adimensional)	Po (mm)
MCO (5 años)	14,00	0,73	10,22
T=100 años	14,00	1,05	14,70
T=500 años	14,00	1,23	17,22
Cereal, barbecho, tierras de labor seco (21100)	Pi0 (mm)	β (adimensional)	Po (mm)
MCO (5 años)	12,00	0,73	8,76
T=100 años	12,00	1,05	12,60
T=500 años	12,00	1,23	14,76
Pradera con Planta Fotovoltaica (23100)	Pi0 (mm)	β (adimensional)	Po (mm)
MCO (5 años)	18,00	0,73	13,14
T=100 años	18,00	1,05	18,90
T=500 años	18,00	1,23	22,14
Improductivo, vías de comunicación, edificaciones (13300)	Pi0 (mm)	β (adimensional)	Po (mm)
MCO (5 años)	8,00	0,73	5,84
T=100 años	8,00	1,05	8,40
T=500 años	8,00	1,23	9,84

Tabla 12. Umbral de escorrentía corregido

Se obtienen los siguientes valores del coeficiente de escorrentía para el cauce y cada período de retorno:

Cauce	Coeficiente Escorrentía Medio		
	T 5 (años)	T 100 (años)	T 500 (años)
Reguero del Palancar (RS=0)	0,527	0,608	0,636
Reguero del Palancar (RS=375)	0,529	0,609	0,637
Reguero del Palancar (RS=550)	0,518	0,599	0,627

Tabla 13. Coeficiente de escorrentía

9.4. Obtención del Área

El área de la cuenca vertiente se ha obtenido por medición en cartografía digital resultando:

Cauce	Cuenca vertiente (Ha)	Cuenca vertiente (Km2)
Reguero del Palancar (RS=0)	36,31	0,36
Reguero del Palancar (RS=375)	21,77	0,22
Reguero del Palancar (RS=550)	14,27	0,14

Tabla 14. Superficie cuenca vertiente

9.5. Caudales de cálculo

Conocido el valor de la intensidad de lluvia, la escorrentía y el área de la cuenca vertiente en cada caso, se puede particularizar para el punto de estudio.

En la tabla siguiente figuran los resultados del caudal Q (m³/s) para los distintos períodos de retorno reflejados incluyendo la modificación de Témez (*):

$$K = 1 + \frac{tc^{1,25}}{tc^{1,25} + 14}$$

En este caso:

Cauce	KA (Témez)
Reguero del Palancar (RS=0)	1,0383
Reguero del Palancar (RS=375)	1,0253
Reguero del Palancar (RS=550)	1,0193

Tabla 15. Coeficiente Témez

Los caudales resultantes son:

Cauce	Caudal (m3/s)		
	T 5 (años)	T 100 (años)	T 500 (años)
Reguero del Palancar (RS=0)	2,007	4,224	5,635
Reguero del Palancar (RS=375)	1,438	3,020	4,029
Reguero del Palancar (RS=550)	1,031	2,176	2,905

Tabla 16. Caudales hidrológicos

10. ESTUDIO HIDRÁULICO

En primer lugar se realizan perfiles transversales en el tramo de cauce. Estos perfiles dan lugar a las secciones características. En este caso, estas secciones se han obtenido cada 25 m, en la longitud total del cauce modelizado.

Los perfiles transversales se adjuntan en los planos que se adjuntan con este Estudio y que posteriormente se exportan a la modelización hidráulica.

Para el cálculo hidráulico de las secciones de evacuación de las avenidas se utiliza la formulación de Manning:

$$V = 1/n * R^{(2/3)} * i^{(1/2)}$$

Siendo:

V: velocidad (m/s)
 R: radio hidráulico (m)
 i: pendiente (m/m)
 n: coeficiente de rugosidad de Manning

Para obtener el coeficiente de Manning, se tiene en consideración la metodología propuesta por Chow y el estado real/natural del cauce (vegetación, trazado, etc.). Ya se han aportado fotografías del estado actual. Estas fotografías sirven de referencia para la determinación del coeficiente de rugosidad de Manning (n):

$$n = (n0 + n1 + n2 + n3 + n4) \times m5$$

Siendo:

n0: referencia al material involucrado.	0,020
n1: referencia al grado de irregularidad.	0,000
n2: referencia las variaciones de la sección transversal.	0,000
n3: referencia al efecto relativo de las obstrucciones.	0,000
n4: referencia a la vegetación existente en el cauce.	0,010
m5: referencia al gradeo de los efectos producidos por meandros.	1,000
n: Coeficiente rugosidad Manning	0,030

Tabla 17. Manning Chow

Para conformar la tabla anterior, se han cogido valores recogidos en el libro “Hidráulica de Canales Abiertos” de Ven Te Chow.

Para el estudio del comportamiento hidráulico del cauce se utiliza el programa HEC-RAS.

10.1. Secciones Transversales Actuales

Las secciones transversales utilizadas en el modelo, han sido exportadas al mismo (Hec-Ras) a partir de los puntos obtenidos en el modelo digital del terreno elaborado con la aplicación MDT para cad. Así se garantiza la correlación de los datos introducidos en Hec-Ras con la realidad. Las cotas topográficas son absolutas (UTM, ETRS89, H30).

10.2. Condiciones de Contorno

Para realizar la simulación en régimen mixto, más estable al cálculo tras las pruebas realizadas se consideran dos condiciones de contorno. Para este Estudio se han considerado las siguientes:

- Condición aguas arriba: conocemos la pendiente del cauce para cálculo de velocidades y calados.
- Condición aguas abajo: conocemos igualmente la pendiente del cauce para cálculo de velocidades y calados.

Particularizando en el tramo de análisis:

- Aguas arriba – i (m/m)= 0,0658.
- Aguas abajo – i (m/m)= 0,00644.

10.3. Resultados obtenidos

Se aportan para el tramo de estudio en el anejo nº 1 los resultados obtenidos en la modelización con el programa HEC-RAS.

11. PLANOS

Se adjuntan con este Estudio los siguientes planos:

PLANO 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PLANO 2: RED HIDROGRÁFICA GENERAL

PLANO 3: EMPLAZAMIENTO AMBIENTAL

PLANO 4: EMPLAZAMIENTO HIDROGEOLÓGICO

PLANO 5: CUENCA VERTIENTE. PLANTA GENERAL

PLANO 6: PLANTA DE AVENIDAS Y PERFILES

PLANO 7: SUPERPOSICIÓN CON INSTALACIONES PROYECTADAS

12. RESUMEN

Como resumen del Estudio realizado se tiene que:

- Se ha estudiado un tramo de cauce identificado en este estudio como Reguero del Palancar.
- Para el cálculo del modelizado se han utilizado los valores de caudales obtenidos por aplicación del método racional para cada avenida.

Cauce	Caudal (m ³ /s)		
	T 5 (años)	T 100 (años)	T 500 (años)
Reguero del Palancar (RS=0)	2,007	4,224	5,635
Reguero del Palancar (RS=375)	1,438	3,020	4,029
Reguero del Palancar (RS=550)	1,031	2,176	2,905

- Para la simulación hidráulica se han dividido el tramo de cauce en secciones transversales cada 25 m.
- El programa utilizado para la simulación hidráulica ha sido Hec-Ras.
- Se ha utilizado un coeficiente de Manning para las secciones de 0,030.
- El cauce está prácticamente seco, dado que nos emplazamos en cabecera y con una cuenca hidrográfica de aporte de poca superficie (36,31 Ha).
- Las condiciones de contorno introducidas en el modelo hidráulico han sido las correspondientes al valor conocido de las pendientes en el cauce, aguas arriba y aguas abajo del tramo de estudio.
- La simulación hidráulica se ha realizado bajo el régimen mixto.
- Con todo esto se han obtenido los resultados para la situación actual complementada con el desarrollo de la Planta Solar Fotovoltaica.
- Se han indicado las secciones en las que se supera al menos un condicionante de los considerados en este Estudio como susceptible de producirse graves daños a los bienes y/o personas en caso de presentarse las avenidas.
- En resumen, el cauce en el tramo de estudio tiene poca importancia hidráulica, con aporte de caudales relativamente pequeños.

13. ACTIVIDAD INFLUENCIADA

Con el desarrollo de este Estudio únicamente se atiende al estudio del comportamiento del tramo de cauce influenciado por la construcción de la Planta Solar Fotovoltaica Calera.

El proyecto constructivo deberá ceñirse a los resultados aquí obtenidos para evitar la inundabilidad de los elementos que se construyan y salvaguardar la seguridad por tanto de las personas como de bienes materiales.

14. CONCLUSIÓN

Este Estudio ha sido redactado por D. Álvaro Vázquez Moreno, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos colegiado nº 20.147, y creyendo por todo lo expuesto en el mismo haber justificado su objeto, se solicita al Organismo de Cuenca lo tenga en consideración en el ámbito de sus competencias, en complemento al proyecto constructivo y resto de autorizaciones adyacentes a la construcción de la Planta Solar Fotovoltaica Calera.

julio de 2022



Anejos

ANEJO 1: Resultados Reguero del Palancar

ANEJO 2: Planos

Anejo 1. Resultados Reguero del Palancar

ANEJO 1. RESULTADOS REGUERO PALANCAR

Los resultados obtenidos en el modelado, para el tramo de estudio del cauce son los siguientes.

1. Vista General

Se adjunta en el plano nº 6. En este caso, se superponen las láminas de agua para las avenidas presentadas ante la MCO (T= 5 años), T=100 años (y ZFP) y T= 500 años.

2. Tabla resumen de Variables

Se adjunta el valor de las variables más comunes ofrecidas por Hec-Ras de entre las que se destacan aquellas condiciones que de presentarse pueden producirse graves daños sobre las personas y/o bienes:

- Velocidad superior a 1 m/s.
- Calado superior a 1 m.
- Producto de ambas variables superior a 0.5 m²/s.

Se resalta en la tabla siguiente los campos en los que se cumple algunos de los concionantes anteriores, pudiendo resaltar a la vista de los resultados que debe considerarse todo el tramo analizado (excepto la zona baja, ya sin influencia para el desarrollo de las Planta Solar Fotovoltaica.

Cauce - Reguero del Palancar

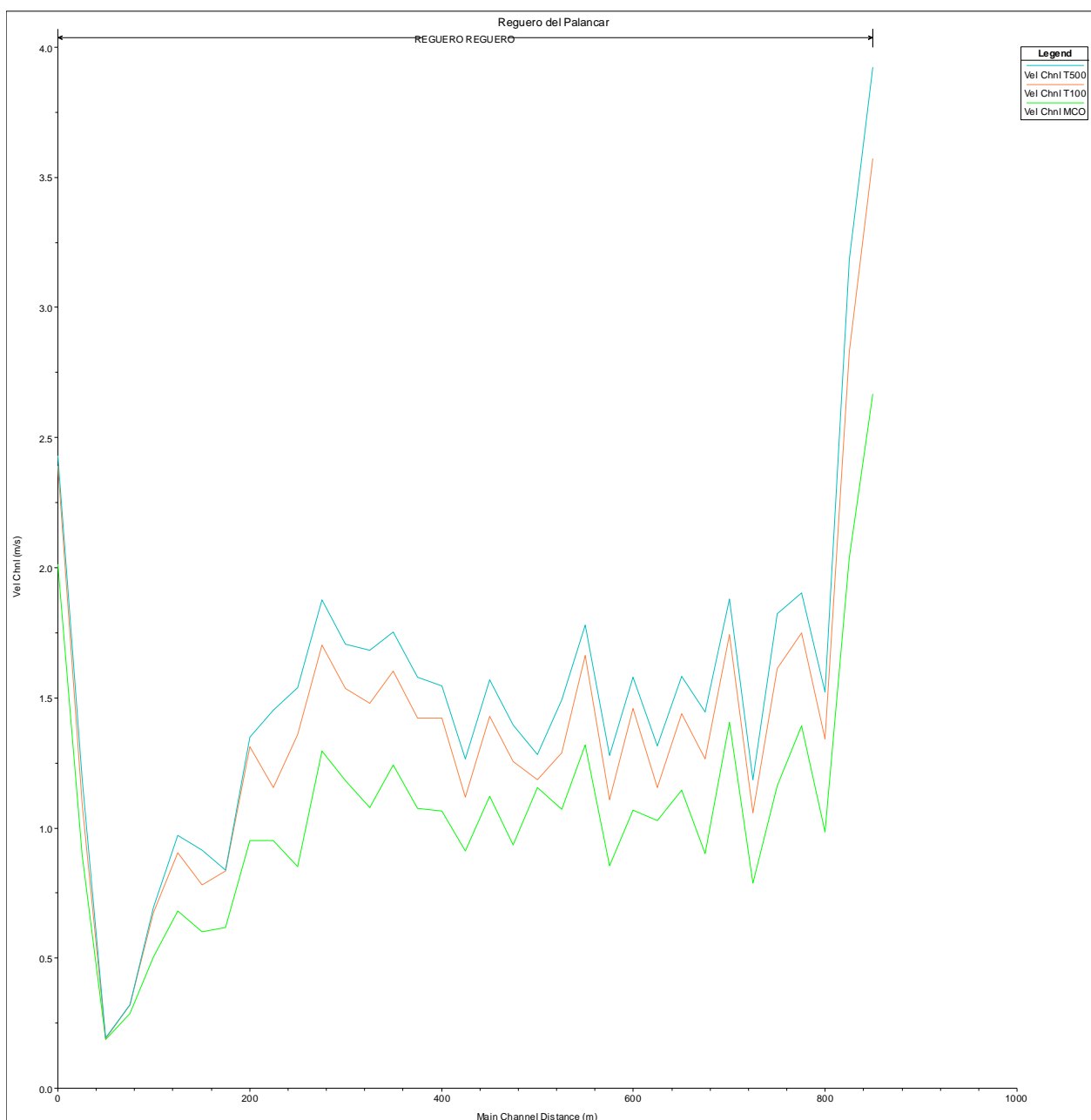
River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	Sta W.S. Lft Sta (m)	Sta W.S. Rgt (m)	W.S. Elev (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl	Calado (m)	Calado*Vel (m2/s)	Graves Daños
850 MCO		1.03	902.94	48.62	50.74	903.23	903.60	0.0659	2.67	0.39	2.12	2.00	0.29	0.77	SI
850 T100		2.18	902.94	41.36	51.01	903.33	903.97	0.0659	3.57	0.65	4.04	2.15	0.39	1.39	SI
850 T500		2.91	902.94	41.10	51.10	903.38	904.11	0.0659	3.92	0.88	6.92	2.20	0.44	1.72	SI
825 MCO		1.03	900.61	41.17	51.94	900.69	900.90	0.2069	2.04	0.51	10.77	2.93	0.08	0.16	SI
825 T100		2.18	900.61	39.66	52.37	900.72	901.12	0.2443	2.83	0.79	12.71	3.39	0.11	0.31	SI
825 T500		2.91	900.61	38.54	52.53	900.73	901.23	0.2512	3.19	0.95	13.99	3.53	0.12	0.38	SI
800 MCO		1.03	899.29	41.13	54.75	899.41	899.46	0.0268	0.99	1.05	13.62	1.13	0.12	0.12	NO
800 T100		2.18	899.29	39.37	55.33	899.45	899.54	0.0285	1.34	1.65	15.97	1.26	0.16	0.21	SI
800 T500		2.91	899.29	38.47	56.10	899.47	899.58	0.0299	1.52	1.97	17.64	1.32	0.18	0.27	SI
775 MCO		1.03	898.02	43.07	56.43	898.13	898.23	0.0814	1.39	0.74	13.35	1.88	0.11	0.15	SI
775 T100		2.18	898.02	41.36	59.81	898.16	898.31	0.0663	1.75	1.31	18.45	1.84	0.14	0.24	SI
775 T500		2.91	898.02	40.54	60.42	898.18	898.36	0.0625	1.90	1.64	19.89	1.84	0.16	0.30	SI
750 MCO		1.03	896.65	35.20	47.87	896.77	896.84	0.0403	1.16	0.89	12.68	1.40	0.12	0.14	SI
750 T100		2.18	896.65	34.01	48.77	896.80	896.94	0.0465	1.61	1.37	14.77	1.59	0.15	0.24	SI
750 T500		2.91	896.65	33.41	49.22	896.82	896.99	0.0484	1.82	1.64	15.81	1.66	0.17	0.31	SI
725 MCO		1.03	895.90	44.67	67.57	896.01	896.05	0.0255	0.79	1.31	22.90	1.05	0.11	0.09	NO
725 T100		2.18	895.90	44.16	68.57	896.05	896.10	0.0250	1.06	2.08	24.41	1.13	0.15	0.16	SI
725 T500		2.91	895.90	43.58	69.07	896.06	896.13	0.0252	1.19	2.49	25.50	1.16	0.16	0.19	SI
700 MCO		1.03	894.50	46.18	61.07	894.62	894.72	0.0988	1.41	0.73	14.89	2.02	0.12	0.17	SI
700 T100		2.18	894.50	45.42	62.22	894.65	894.80	0.0756	1.74	1.27	16.80	1.93	0.15	0.26	SI
700 T500		2.91	894.50	44.95	63.11	894.67	894.85	0.0674	1.88	1.59	18.16	1.89	0.17	0.32	SI
675 MCO		1.03	893.47	46.60	63.49	893.57	893.61	0.0252	0.90	1.14	16.89	1.11	0.10	0.09	NO
675 T100		2.18	893.47	45.42	64.51	893.60	893.68	0.0298	1.26	1.75	19.09	1.27	0.13	0.16	SI
675 T500		2.91	893.47	44.86	65.00	893.62	893.72	0.0321	1.44	2.06	20.14	1.35	0.15	0.22	SI
650 MCO		1.03	892.53	46.55	59.93	892.66	892.72	0.0430	1.14	0.90	13.38	1.41	0.13	0.15	SI
650 T100		2.18	892.53	45.66	61.21	892.70	892.81	0.0348	1.44	1.54	15.55	1.38	0.17	0.24	SI
650 T500		2.91	892.53	45.20	61.78	892.72	892.85	0.0329	1.58	1.90	16.58	1.38	0.19	0.30	SI
625 MCO		1.03	891.85	41.97	59.39	891.94	892.00	0.0427	1.03	1.00	17.41	1.37	0.09	0.09	SI
625 T100		2.18	891.85	35.09	60.75	891.99	892.05	0.0264	1.16	1.98	25.66	1.18	0.14	0.16	SI
625 T500		2.91	891.85	33.99	61.19	892.00	892.09	0.0284	1.32	2.36	27.20	1.25	0.15	0.20	SI
600 MCO		1.03	890.98	45.17	56.57	891.10	891.16	0.0261	1.07	0.97	11.39	1.15	0.12	0.13	SI
600 T100		2.18	890.98	43.98	57.64	891.15	891.25	0.0279	1.46	1.54	13.66	1.27	0.17	0.25	SI
600 T500		2.91	890.98	43.25	58.29	891.17	891.30	0.0254	1.58	1.94	15.04	1.25	0.19	0.30	SI
575 MCO		1.03	890.45	41.83	58.53	890.57	890.61	0.0220	0.86	1.20	16.70	1.02	0.12	0.10	NO
575 T100		2.18	890.45	39.61	60.33	890.61	890.67	0.0196	1.11	2.02	20.72	1.04	0.16	0.18	SI
575 T500		2.91	890.45	38.72	61.09	890.63	890.71	0.0218	1.28	2.38	22.37	1.12	0.18	0.23	SI
550 MCO		1.44	889.48	48.82	61.44	889.59	889.68	0.0456	1.32	1.09	12.62	1.43	0.11	0.15	SI
550 T100		3.02	889.48	48.00	62.99	889.65	889.79	0.0325	1.66	1.86	14.98	1.41	0.17	0.28	SI
550 T500		4.03	889.48	47.54	63.77	889.68	889.84	0.2147	1.78	2.36	16.23	1.36	0.20	0.36	SI
525 MCO		1.44	888.88	45.24	63.55	888.99	889.05	0.0291	1.07	1.35	18.31	1.20	0.11	0.12	SI
525 T100		3.02	888.88	43.46	65.43	889.04	889.12	0.0213	1.29	2.47	21.97	1.12	0.16	0.21	SI
525 T500		4.03	888.88	42.95	66.02	889.06	889.17	0.0243	1.49	2.87	23.07	1.22	0.18	0.27	SI
500 MCO		1.44	888.32	48.31	69.26	888.42	888.49	0.0486	1.16	1.24	20.95	1.52	0.10	0.12	SI
500 T100		3.02	888.32	45.46	73.42	888.47	888.54	0.0252	1.18	2.59	27.96	1.18	0.15	0.18	SI
500 T500		4.03	888.32	44.29	74.70	888.50	888.58	0.0230	1.28	3.24	30.41	1.16	0.18	0.23	SI
475 MCO		1.44	887.70	54.31	72.66	887.82	887.87	0.0207	0.94	1.54	18.36	1.02	0.12	0.11	NO
475 T100		3.02	887.70	53.33	74.74	887.87	887.95	0.0209	1.26	2.47	21.41	1.10	0.17	0.21	SI
475 T500		4.03	887.70	52.82	75.80	887.89	887.99	0.0207	1.39	3.01	22.98	1.12	0.19	0.26	SI
450 MCO		1.44	887.02	61.20	75.41	887.16	887.23	0.0262	1.12	1.28	14.20	1.19	0.14	0.16	SI
450 T100		3.02	887.02	58.80	76.82	887.22	887.32	0.0238	1.43	2.17	18.02	1.21	0.20	0.29	SI
450 T500		4.03	887.02	57.61	77.59	887.25	887.37	0.0229	1.57	2.70	19.98	1.21	0.23	0.36	SI
425 MCO		1.44	886.59	59.67	78.83	886.73	886.77	0.0196	0.05	1.58	19.16	1.01	0.01	0.00	NO
425 T100		3.02	886.59	56.80	82.56	886.79	886.85	0.0155	0.09	2.81	25.76	0.96	0.02	0.00	NO
425 T500		4.03	886.59	55.28	84.06	886.81	886.89	0.0165	1.27	3.39	28.78	1.01	0.22	0.28	SI
400 MCO		1.44	885.92	58.99	78.70	886.03	886.09	0.0347	1.07	1.35	19.70	1.29	0.11	0.12	SI
400 T100		3.02	885.92	57.90	81.20	886.07	886.17	0.0351	1.42	2.18	23.30	1.39	0.15	0.21	SI
400 T500		4.03	885.92	57.26	82.56	886.09	886.21	0.0323	1.55	2.72	25.31	1.37	0.17	0.26	SI
375 MCO		2.01	885.18	55.18	74.41	885.34	885.40	0.0232	1.07	1.87	19.23	1.10	0.16	0.17	SI
375 T100		4.22	885.18	50.91	77.46	885.40	885.50	0.0225	1.42	3.08	26.56	1.17	0.22	0.31	SI
375 T500		5.64	885.18	45.52	78.88	885.42	885.55	0.0226	1.58	3.87	33.37	1.20	0.24	0.38	SI
350 MCO		2.01	884.49	48.71	64.52	884.63	884.71	0.0279	1.24	1.62	15.81	1.24	0.14	0.17	SI
350 T100		4.22	884.49	46.01	65.82	884.69	884.82	0.0253	1.60	2.72	19.82	1.26	0.20	0.32	SI
350 T500		5.64	884.49	44.55	66.50	884.72	884.88	0.0240	1.75	3.39	21.94	1.26	0.23	0.40	SI
325 MCO		2.01	883.88	44.88	64.91	884.02	884.08	0.0231	1.08	1.86	20.03	1.13	0.14	0.15	SI
325 T100		4.22	883.88	43.78	66.68	884.07	884.18	0.0260	1.48	2.90	22.90	1.26	0.19	0.28	SI
325 T500		5.64	883.88	43.25	67.95	884.09	884.23	0.0276	1.68	3.45	24.70	1.32	0.21	0.35	SI
300 MCO		2.01	883.20	43.46	59.43	883.37	883.44	0.0250	1.18	1.70	15.97	1.16	0.17	0.20	SI
300 T100		4.22	883.20	40.85	61.12	883.43	883.55	0.0227	1.54	2.85	20.27	1.19	0.23	0.35	SI
300 T500		5.64	883.20	39.61	61.60	883.46	883.61	0.0225	1.71	3.48	22.00	1.22	0.26	0.44	SI
275 MCO		2.01	882.49	41.02	54.84	882.65	882.73	0.0280	1.30	1.55	13.82	1.24	0.16	0.21	SI
275 T100		4.22	882.49	39.67	59.11	882.71	882.86	0.0263	1.70	2.59	19.44	1.29	0.22	0.37	SI
275 T500		5.64	882.49	38.87	60.77	882.74	882.92	0.0258	1.88	3.23	21.90	1.32	0.25	0.47	SI
250 MCO		2.01	881.99	37.50	61.22	882.10	882.14	0.0134	0.85	2.36	23.72	0.86	0.11	0.09	NO
250 T100		4.22	881.99	36.55	61.67	882.13	882.23	0.0242	1.36	3.13	25.12	1.19	0.14	0.19	SI
250 T500		5.64	881.99	35.81	61.99	882.16	882.28	0.0254	1.54	3.71	26.17	1.25	0.17	0.26	SI
225 MCO		2.01	881.50	70.32	94.85	881.67	881.72	0.0182	0.95	2.12	24.53	1.00	0.17	0.16	NO
225 T100		4.22	881.50	64.52	95.88	881.74	881.80	0.0149	1.16	3.82	31.36	0.96	0.24	0.28	SI
225 T500		5.64	881.50	63.63	96.02	881.74	881.85	0.0222	1.45	4.08	32.39	1.17	0.24	0.35	SI

Cauce - Reguero del Palancar

River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	Sta W.S. Lft Sta (m)	Sta W.S. Rgt (m)	W.S. Elev (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl	Calado (m)	Calado*Vel (m2/s)	Graves Daños
200	MCO	2.01	880.90	55.92	97.88	881.01	881.05	0.0430	0.95	2.11	41.97	1.36	0.11	0.10	NO
200	T100	4.22	880.90	54.51	99.23	881.03	881.12	0.0481	1.31	3.24	44.72	1.53	0.13	0.17	SI
200	T500	5.64	880.90	53.55	100.37	881.06	881.15	0.0363	1.35	4.24	46.81	1.38	0.16	0.22	SI
175	MCO	2.01	880.50	54.24	99.78	880.60	880.62	0.0111	0.62	3.26	45.54	0.74	0.10	0.06	NO
175	T100	4.22	880.50	48.09	103.40	880.64	880.68	0.0117	0.83	5.19	55.31	0.80	0.14	0.12	NO
175	T500	5.64	880.50	42.10	105.58	880.67	880.71	0.0085	0.84	7.11	63.48	0.71	0.17	0.14	NO
150	MCO	2.01	880.22	45.50	88.91	880.35	880.37	0.0094	0.60	3.35	43.41	0.69	0.13	0.08	NO
150	T100	4.22	880.22	39.90	91.81	880.39	880.43	0.0089	0.78	5.54	51.91	0.71	0.17	0.13	NO
150	T500	5.64	880.22	38.64	117.48	880.41	880.45	0.0104	0.92	6.43	64.57	0.79	0.19	0.17	NO
125	MCO	2.01	879.88	42.49	96.62	880.01	880.04	0.0177	0.68	2.94	54.12	0.93	0.13	0.09	NO
125	T100	4.22	879.88	40.23	99.77	880.04	880.09	0.0184	0.90	4.73	59.55	0.99	0.16	0.14	NO
125	T500	5.64	879.88	38.75	122.75	880.06	880.11	0.0165	0.97	5.96	69.06	0.96	0.18	0.17	NO
100	MCO	2.01	879.50	45.32	80.71	879.66	879.67	0.0042	0.50	3.98	35.39	0.48	0.16	0.08	NO
100	T100	4.22	879.50	42.22	85.78	879.72	879.74	0.0042	0.67	6.44	43.56	0.51	0.22	0.15	NO
100	T500	5.64	879.50	39.90	89.51	879.77	879.79	0.0033	0.69	8.58	49.61	0.47	0.27	0.19	NO
75	MCO	2.01	879.49	27.87	95.41	879.61	879.61	0.0014	0.29	6.96	67.55	0.29	0.12	0.03	NO
75	T100	4.22	879.49	24.59	104.96	879.70	879.70	0.0008	0.32	13.56	80.37	0.23	0.21	0.07	NO
75	T500	5.64	879.49	22.18	112.54	879.76	879.76	0.0006	0.32	18.44	90.36	0.21	0.27	0.09	NO
50	MCO	2.01	879.47	25.31	136.42	879.59	879.59	0.0007	0.19	10.66	111.10	0.19	0.12	0.02	NO
50	T100	4.22	879.47	22.78	137.32	879.69	879.69	0.0003	0.19	22.45	114.54	0.13	0.22	0.04	NO
50	T500	5.64	879.47	21.34	137.84	879.75	879.75	0.0002	0.19	29.38	116.50	0.12	0.28	0.05	NO
25	MCO	2.01	879.26	107.24	134.83	879.38	879.42	0.0184	0.15	2.24	27.59	1.00	0.08	0.01	NO
25	T100	4.22	879.26	105.17	140.63	879.44	879.50	0.0146	0.18	4.01	35.46	0.94	0.10	0.02	NO
25	T500	5.64	879.26	71.17	141.12	879.46	879.53	0.0138	0.23	5.00	39.42	0.94	0.15	0.03	NO
	MCO	2.01	877.53	40.50	83.35	877.62	877.83	0.2126	0.20	1.00	21.06	2.95	0.08	0.02	NO
	T100	4.22	877.53	39.48	84.59	877.65	877.94	0.1625	0.24	1.79	25.61	2.79	0.10	0.02	NO
	T500	5.64	877.53	39.03	129.11	877.67	877.97	0.2269	2.43	2.36	42.42	3.17	0.12	0.29	SI

3. Diagrama de Velocidades

Se aporta el diagrama de velocidades del agua en el cauce. Se observan valores más altos en cabecera por mayor pendiente. Los valores se estabilizan a partir de la sección RS (800) aproximadamente en el entorno de los 1.0-1.5 m/s aproximadamente. Estos valores bajan conforme nos aproximamos al cruce con el camino de la Cañada de Venturada, por aumento de sección transversal. Una vez pasado existe un cambio de pendiente que incrementa la velocidad.



4. Perfil Longitudinal

Se presenta en el plano nº 6.

5. Zona de Flujo Preferente

En este sentido cabe indicar previamente que “la zona de flujo preferente es aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, o vía de intenso desagüe, y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas. A los efectos de la aplicación de la definición anterior, se considerará que pueden producirse graves daños sobre las personas y los bienes cuando las condiciones hidráulicas durante la avenida satisfagan uno o más de los siguientes criterios:

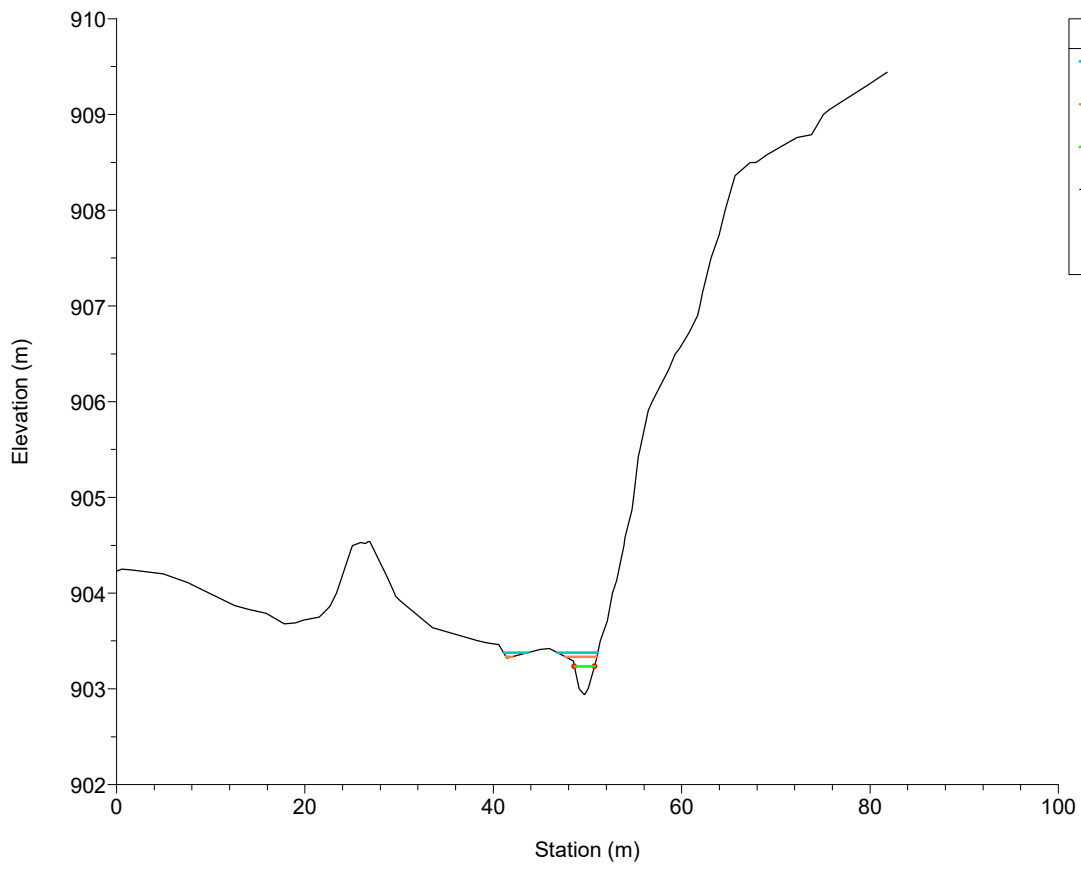
- Que el calado sea superior a 1 m.
- Que la velocidad sea superior a 1 m/s.
- Que el producto de ambas variables sea superior a 0.5 m²/s.

En este Estudio, dado que para prácticamente todos los perfiles analizados (T=100 años) con influencia para el recinto de la Planta se superan algunos de los condicionantes referidos, tal y como se ha expuesto en la tabla aportada anteriormente, se considera como envolvente de la ZFP la presentada con la avenida correspondiente a un período de retorno de 100 años, y mostrada en planta en el plano nº “6”.

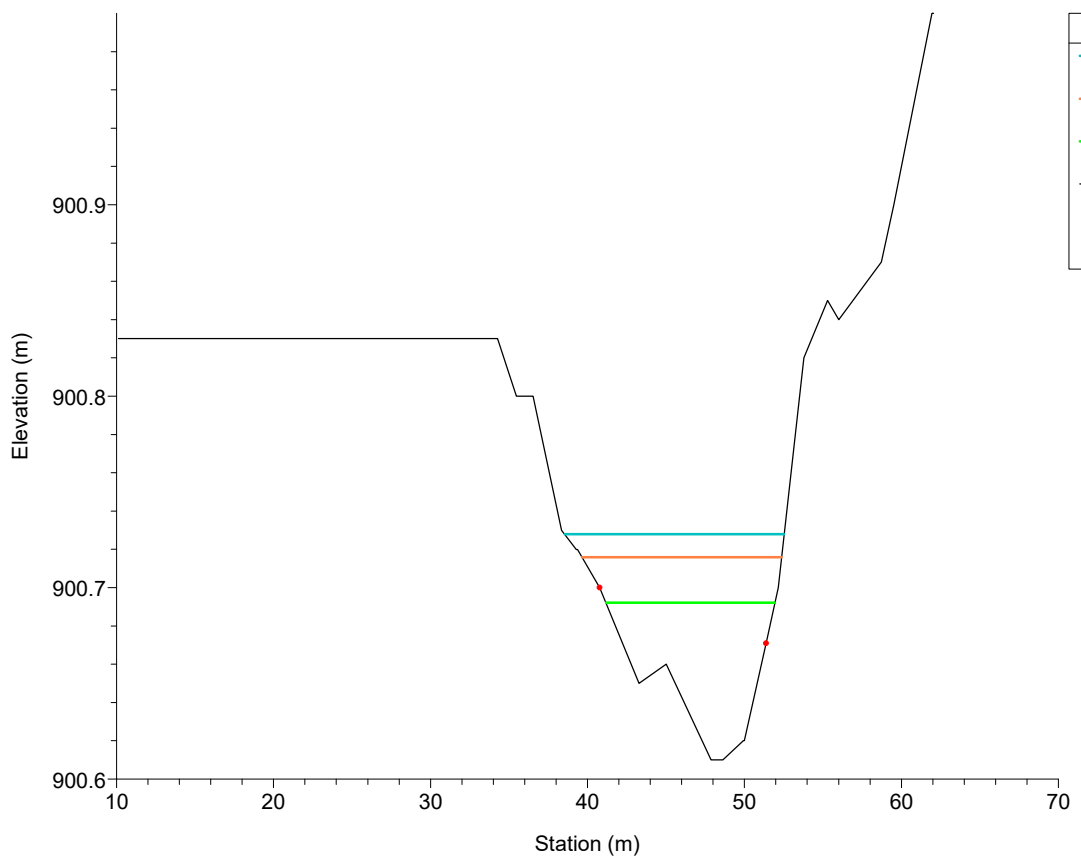
6. Secciones Transversales de Control

Desde aguas arriba a aguas abajo. Todas las secciones se han modelizado con una banda de terreno suficiente en cada margen como para absorber las avenidas calculadas y representadas en este Estudio.

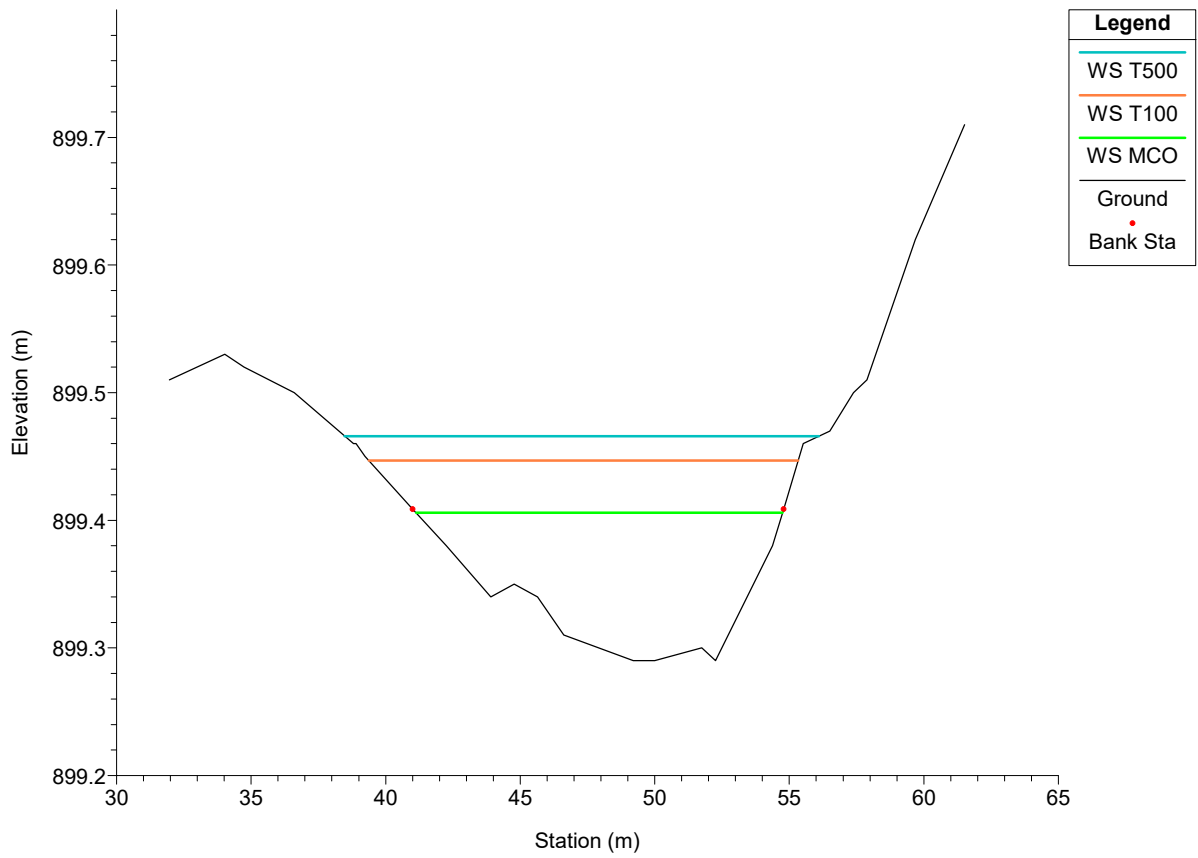
RS = 850 Reguero del Palancar



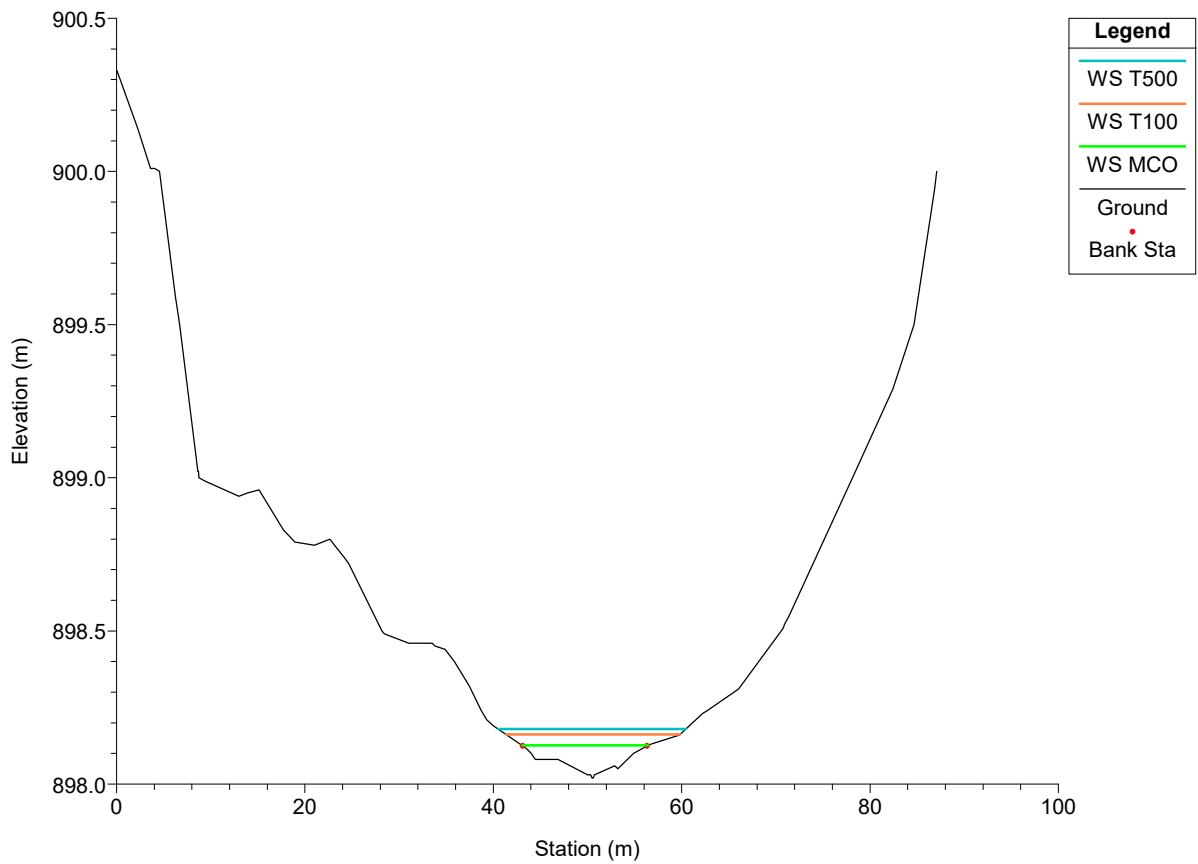
RS = 825 Reguero del Palancar



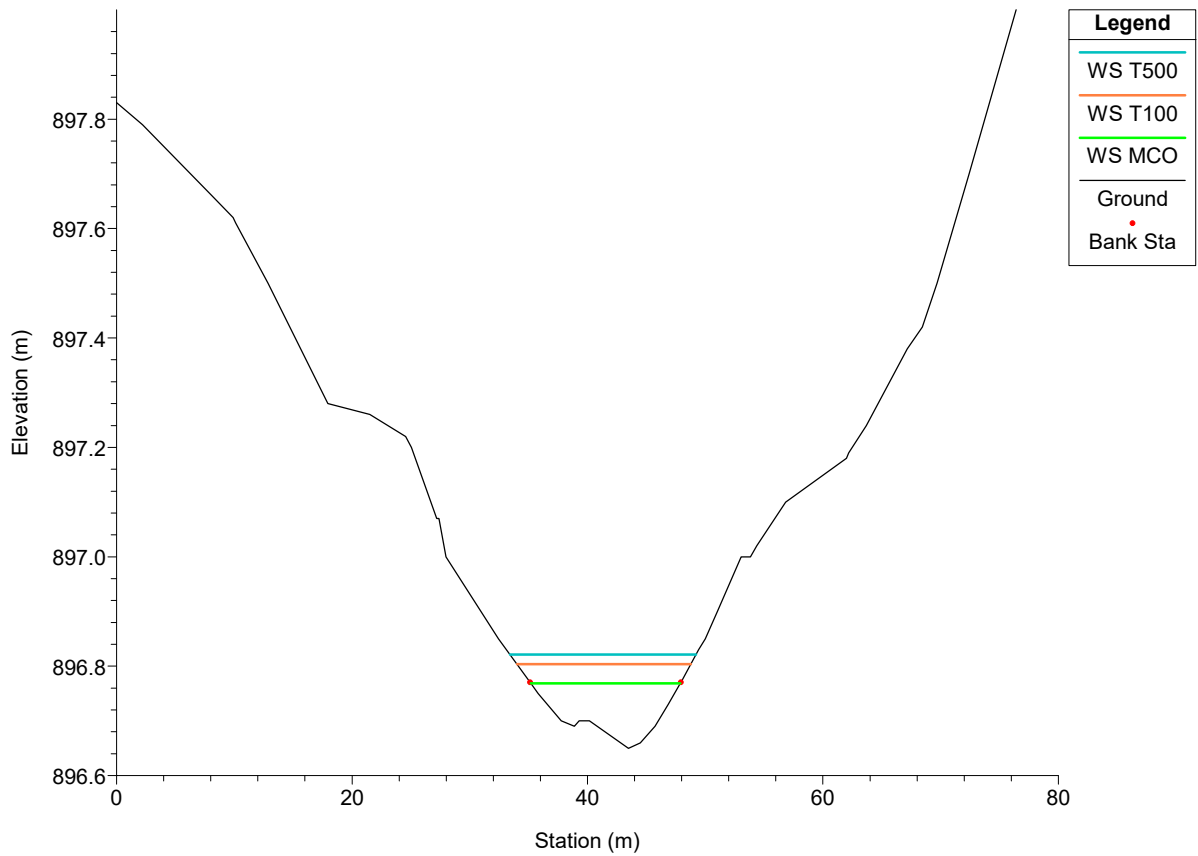
RS = 800 Reguero del Palancar



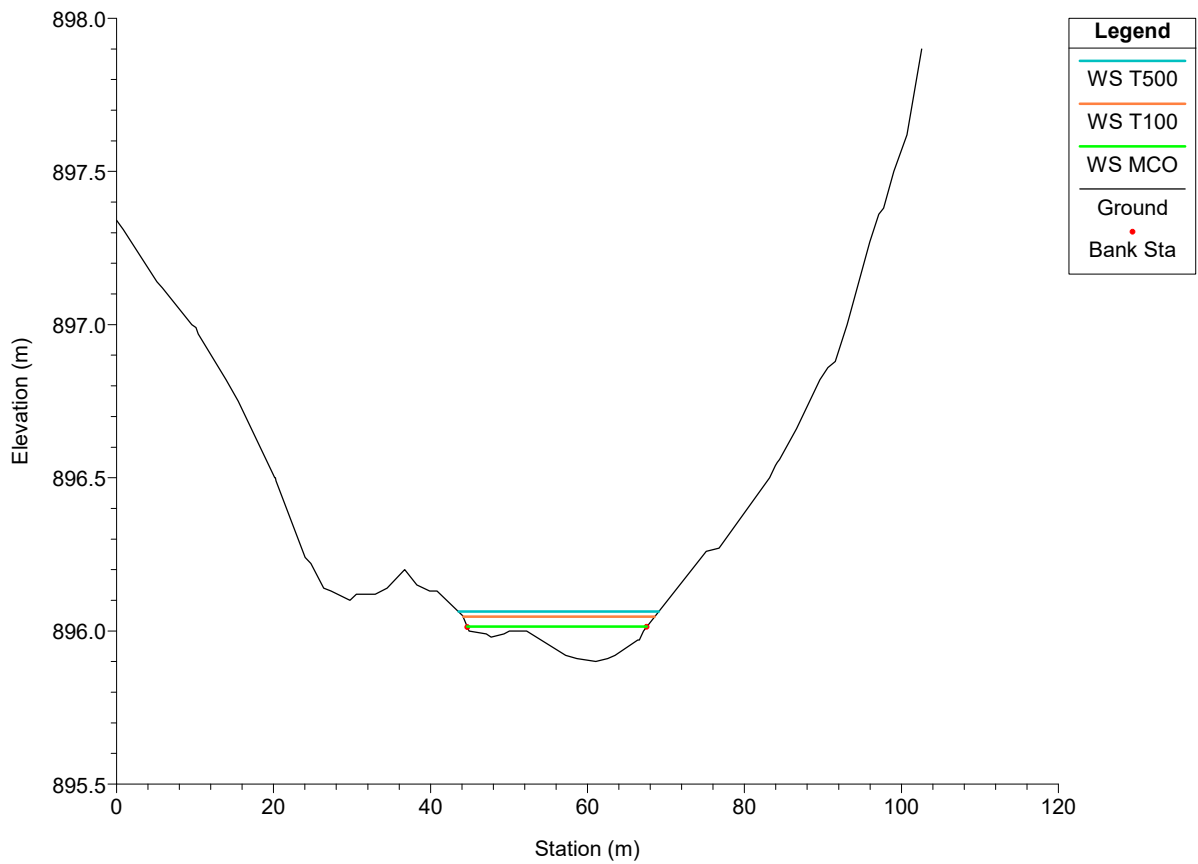
RS = 775 Reguero del Palancar



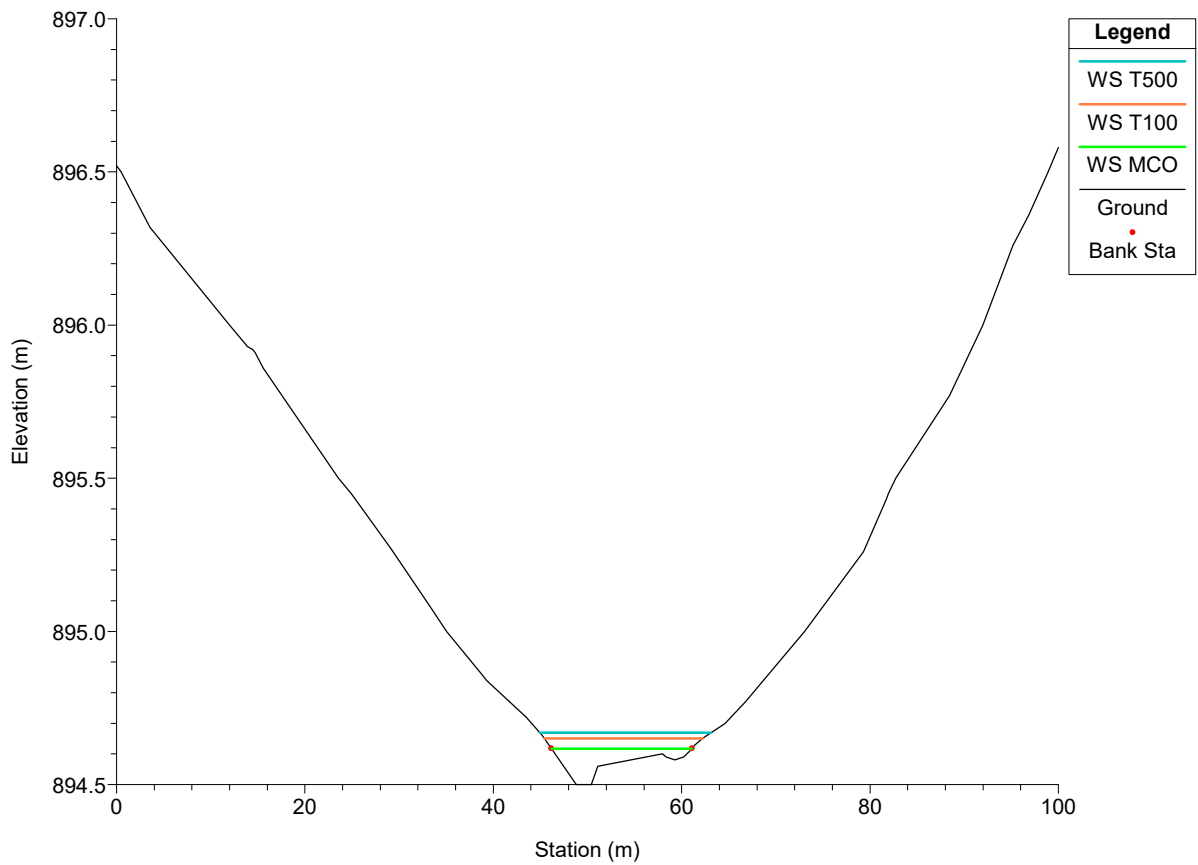
RS = 750 Reguero del Palancar



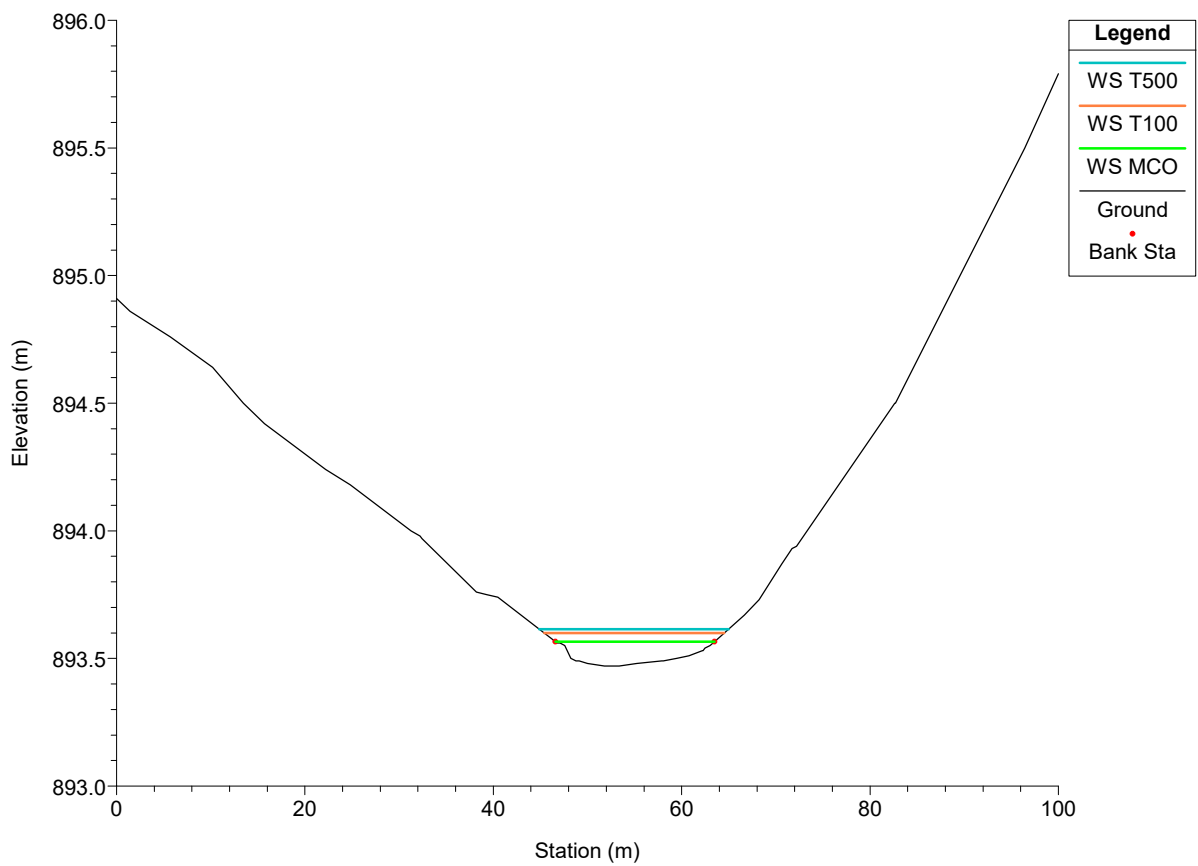
RS = 725 Reguero del Palancar



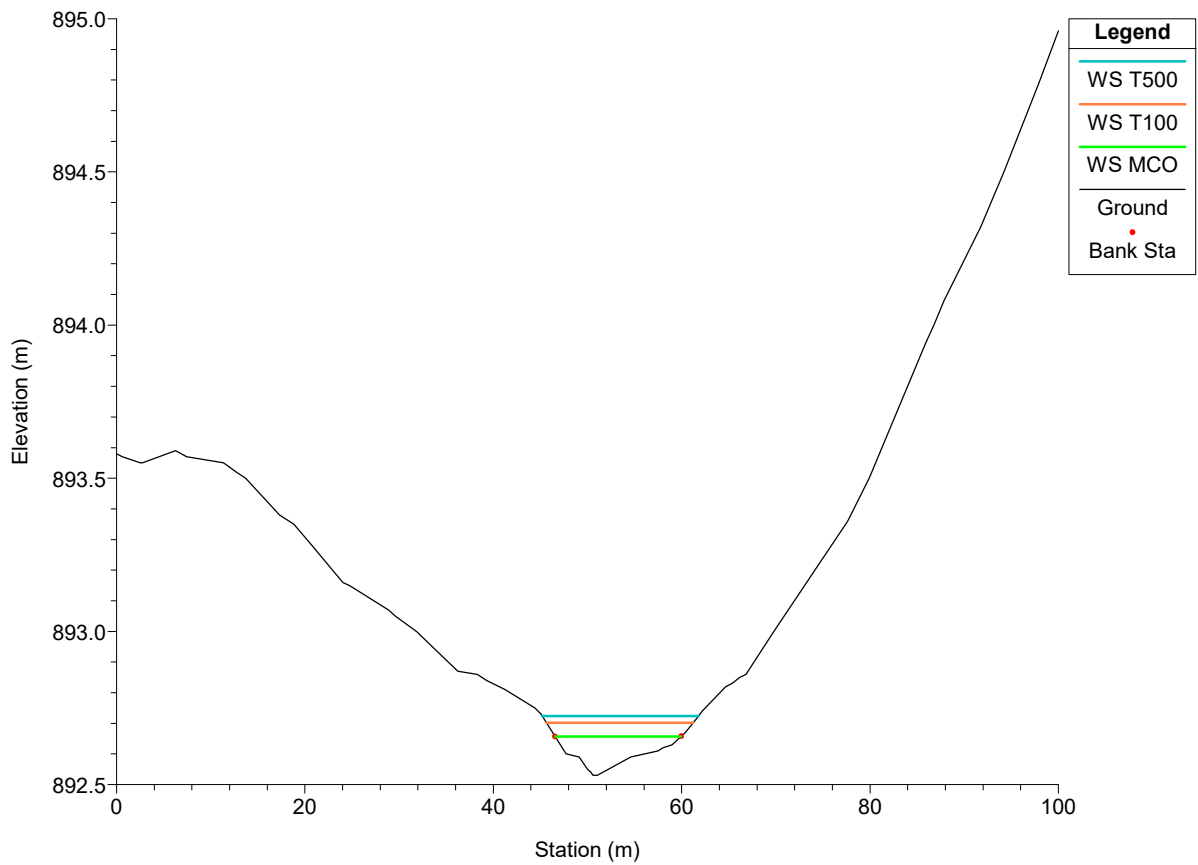
RS = 700 Reguero del Palancar



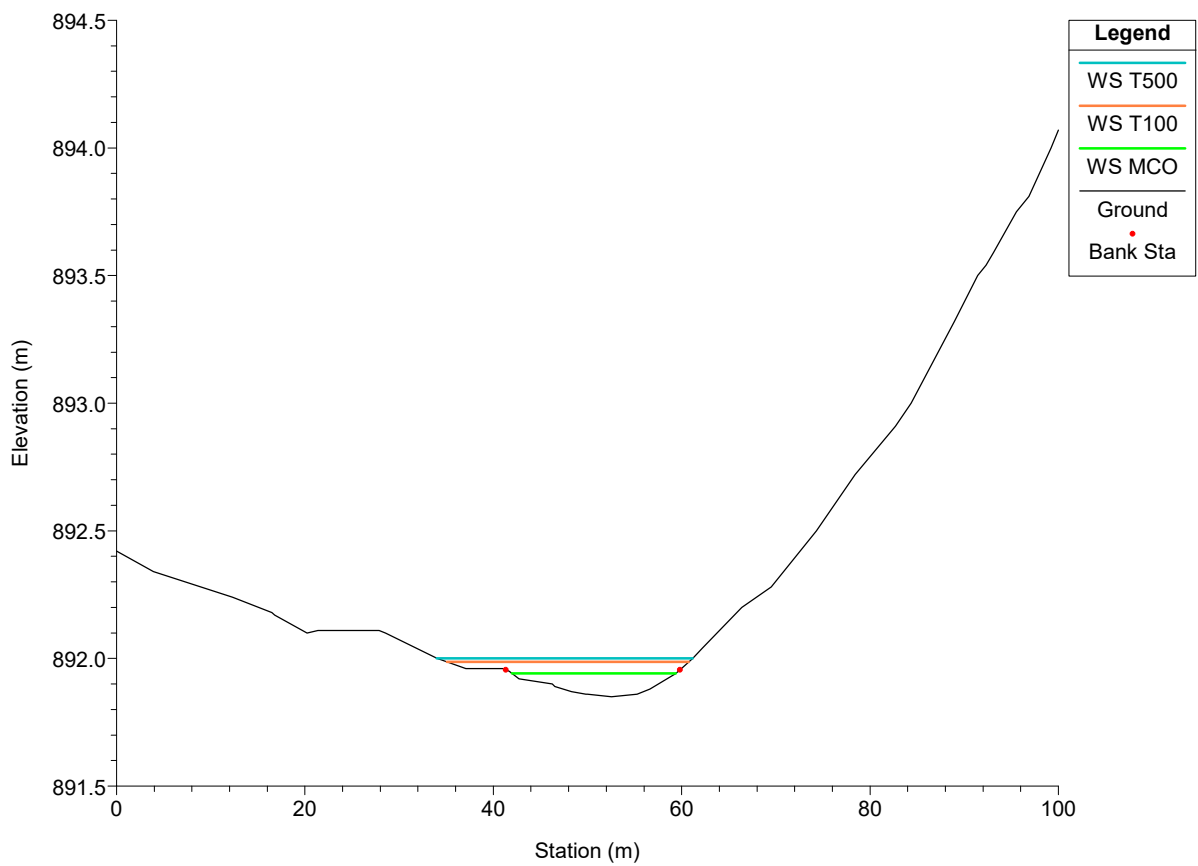
RS = 675 Reguero del Palancar



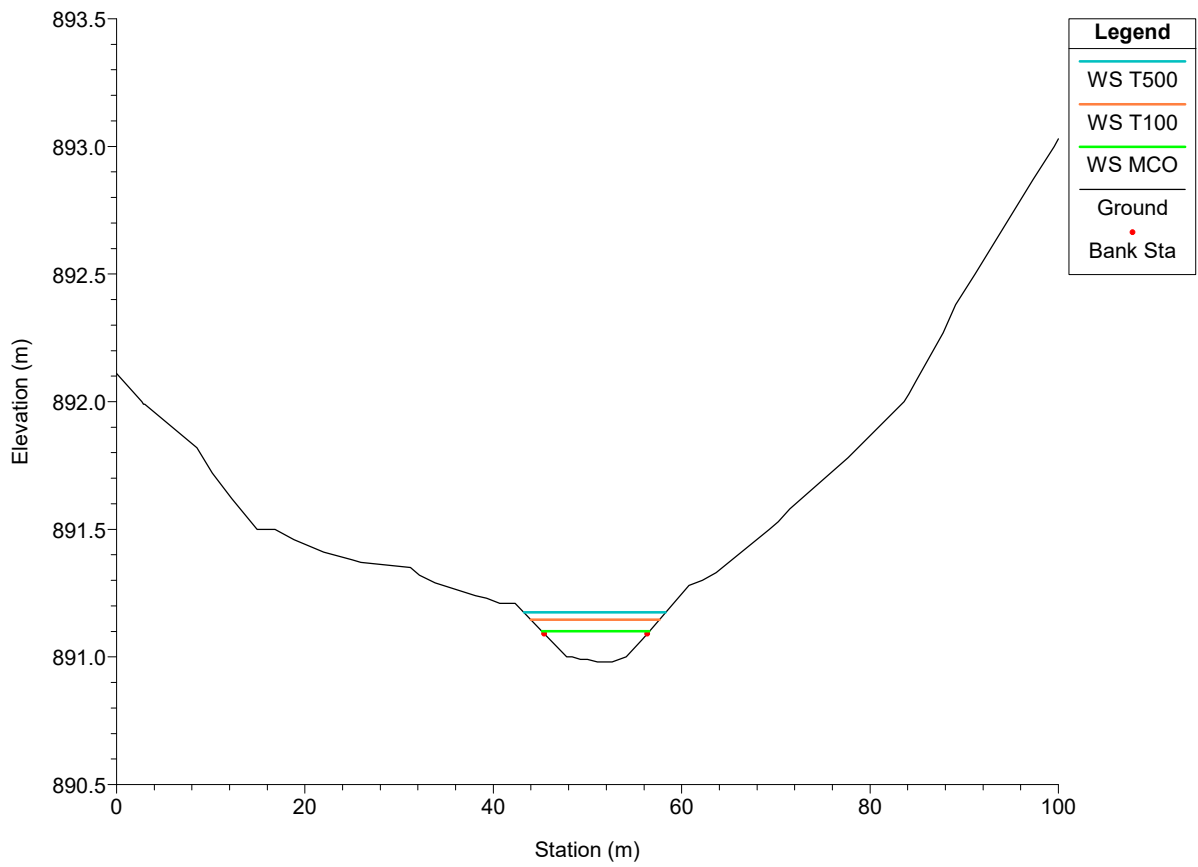
RS = 650 Reguero del Palancar



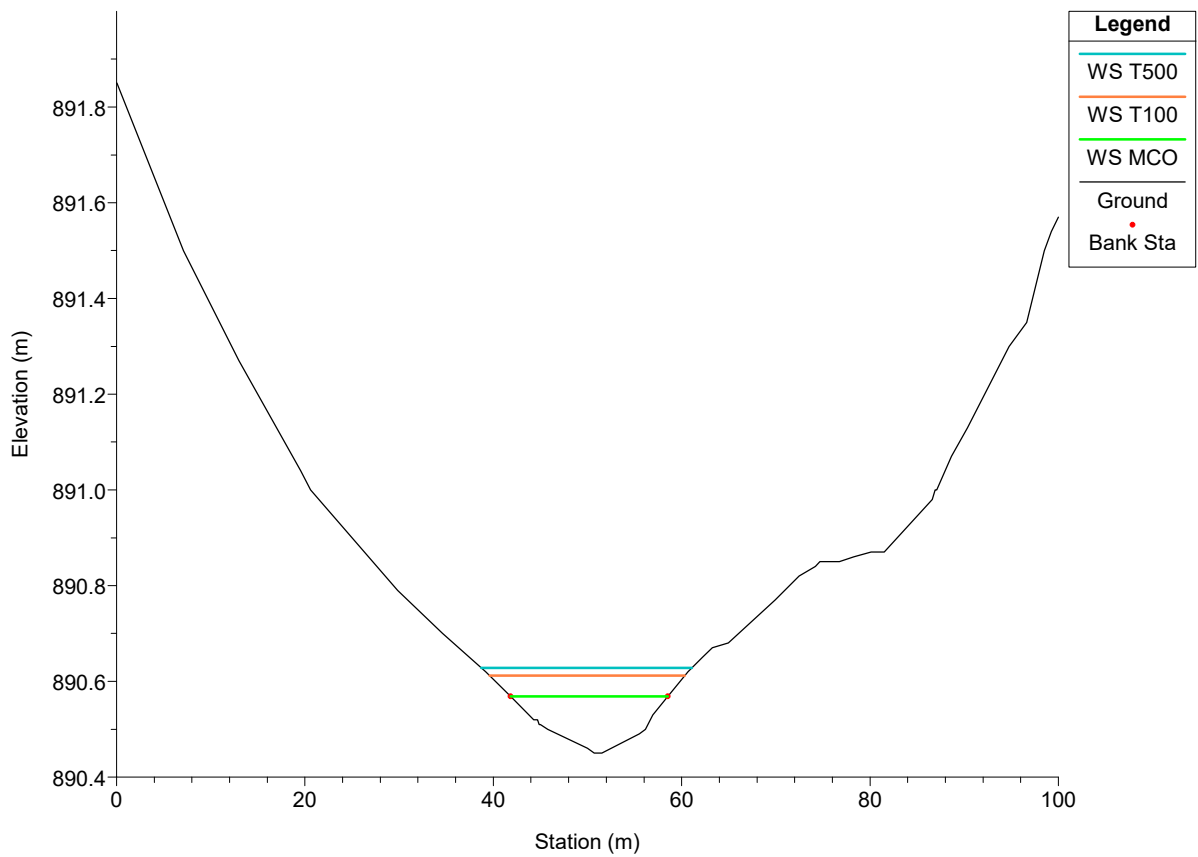
RS = 625 Reguero del Palancar



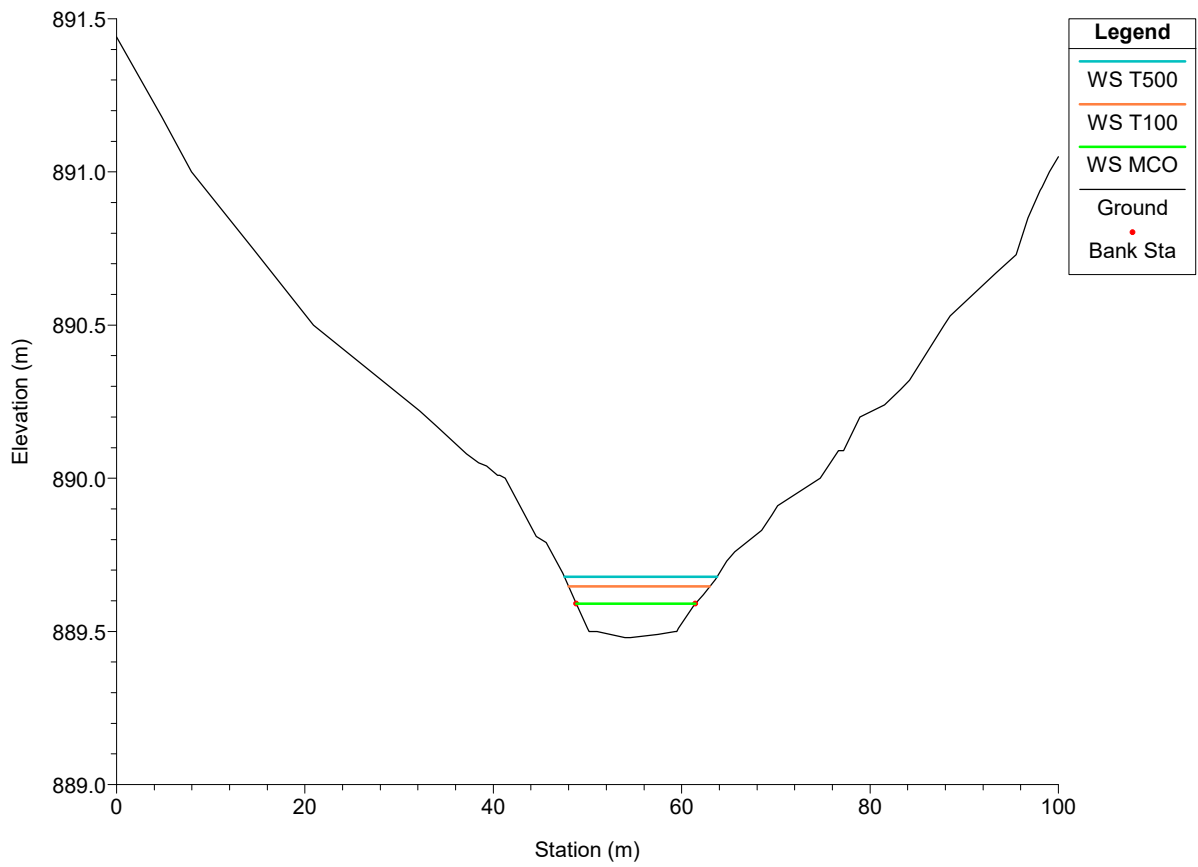
RS = 600 Reguero del Palancar



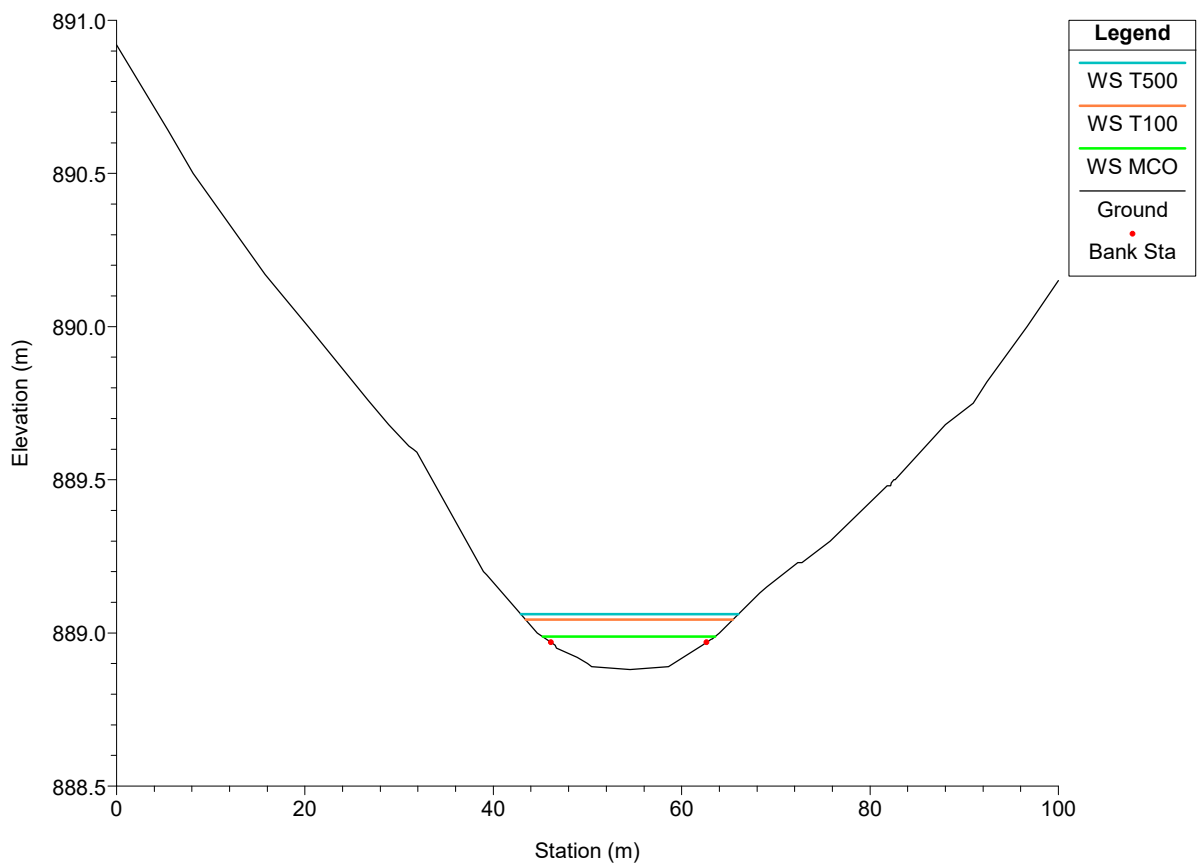
RS = 575 Reguero del Palancar



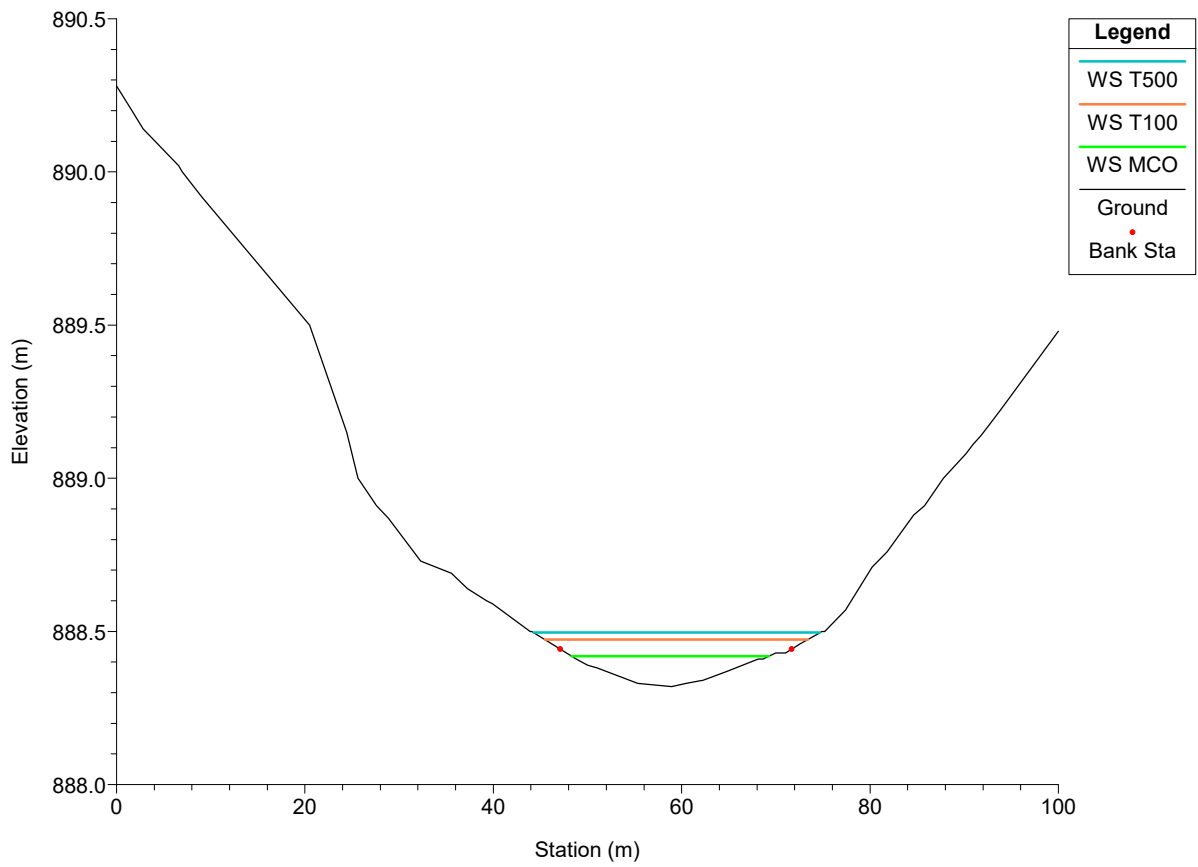
RS = 550 Reguero del Palancar



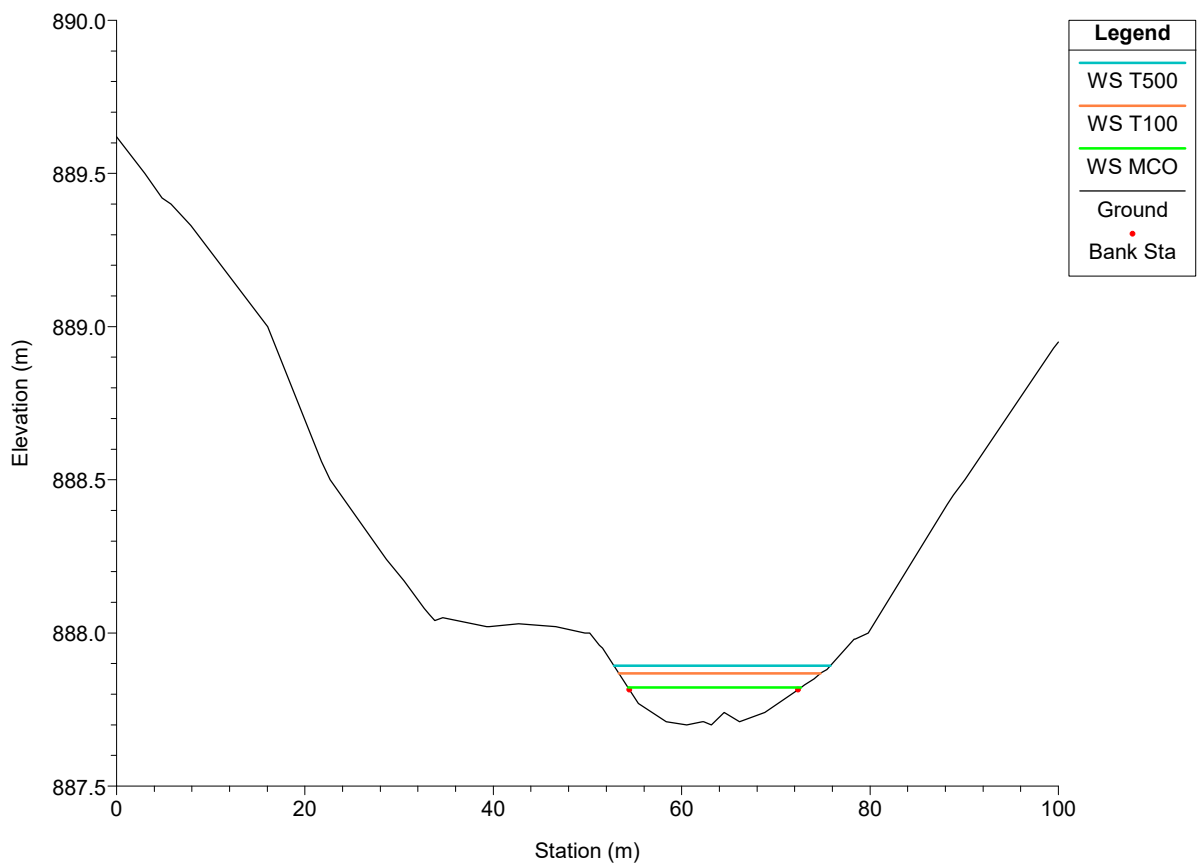
RS = 525 Reguero del Palancar



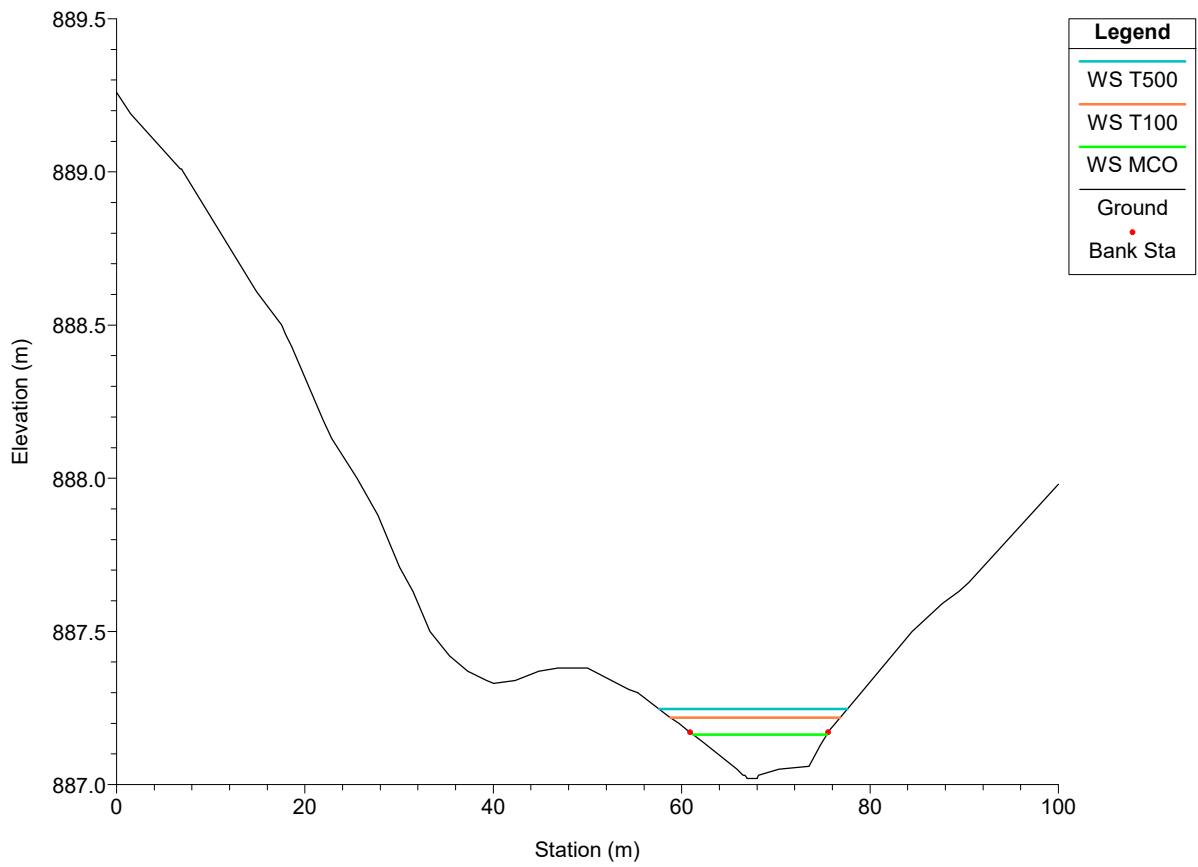
RS = 500 Reguero del Palancar



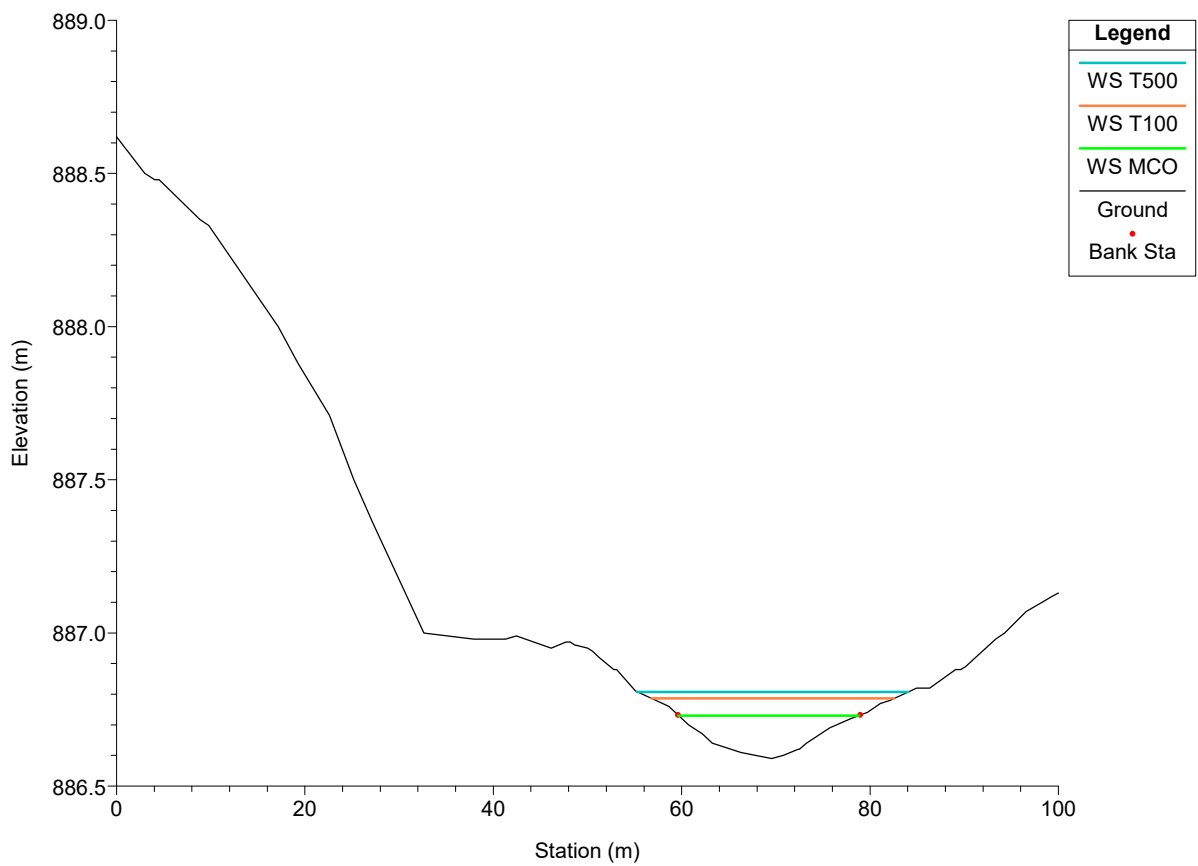
RS = 475 Reguero del Palancar



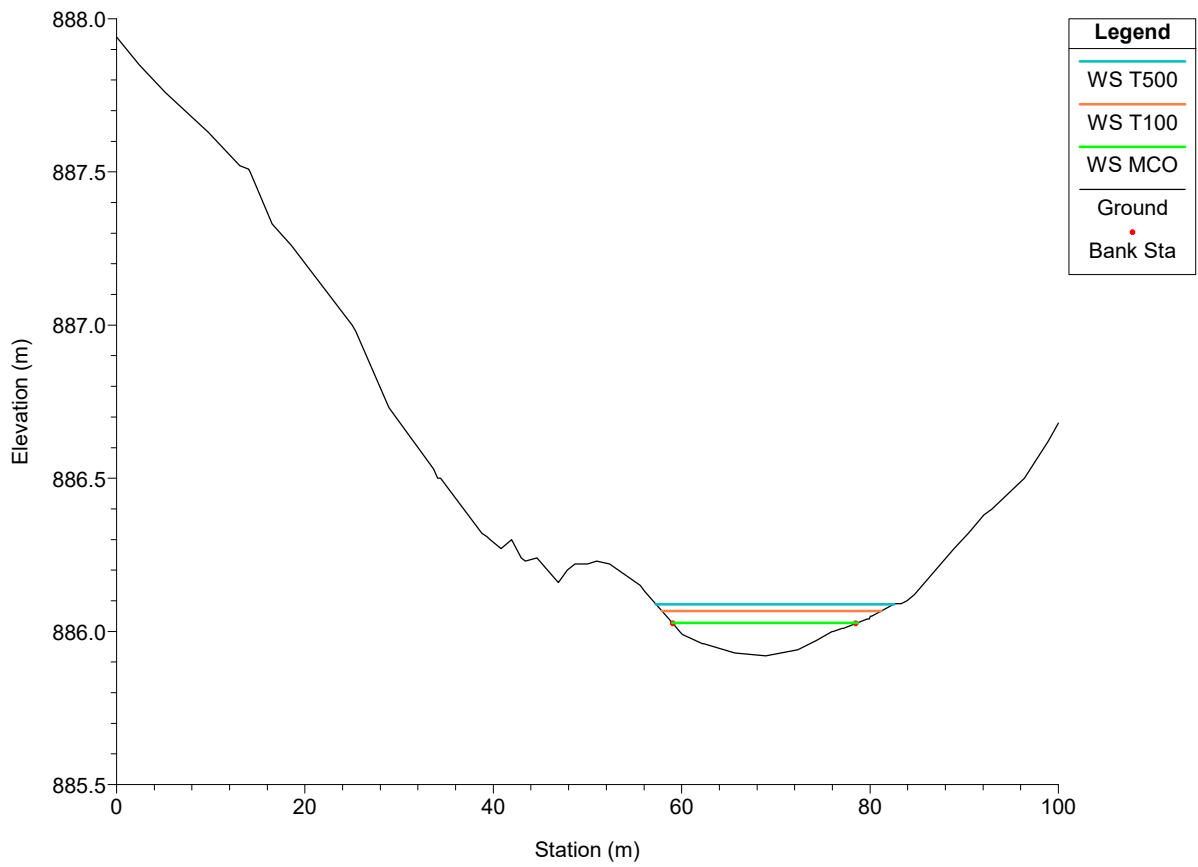
RS = 450 Reguero del Palancar



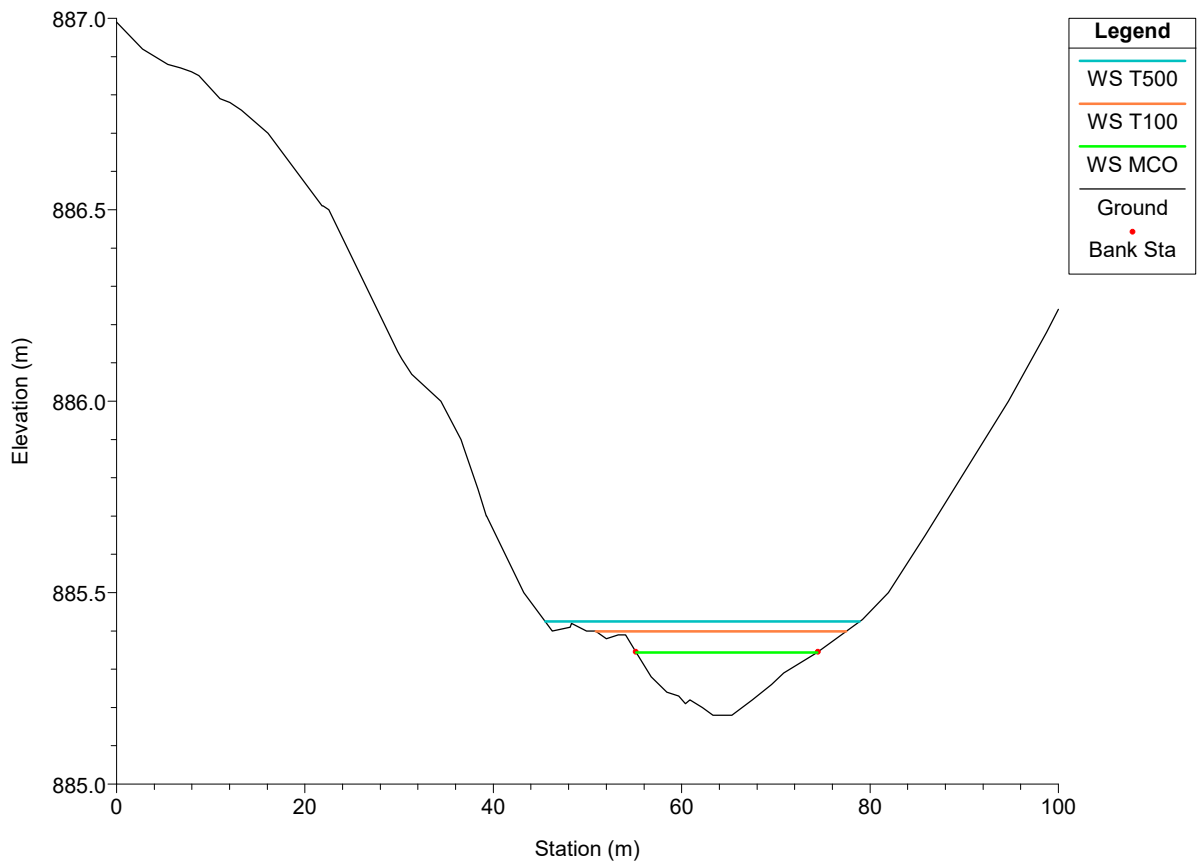
RS = 425 Reguero del Palancar



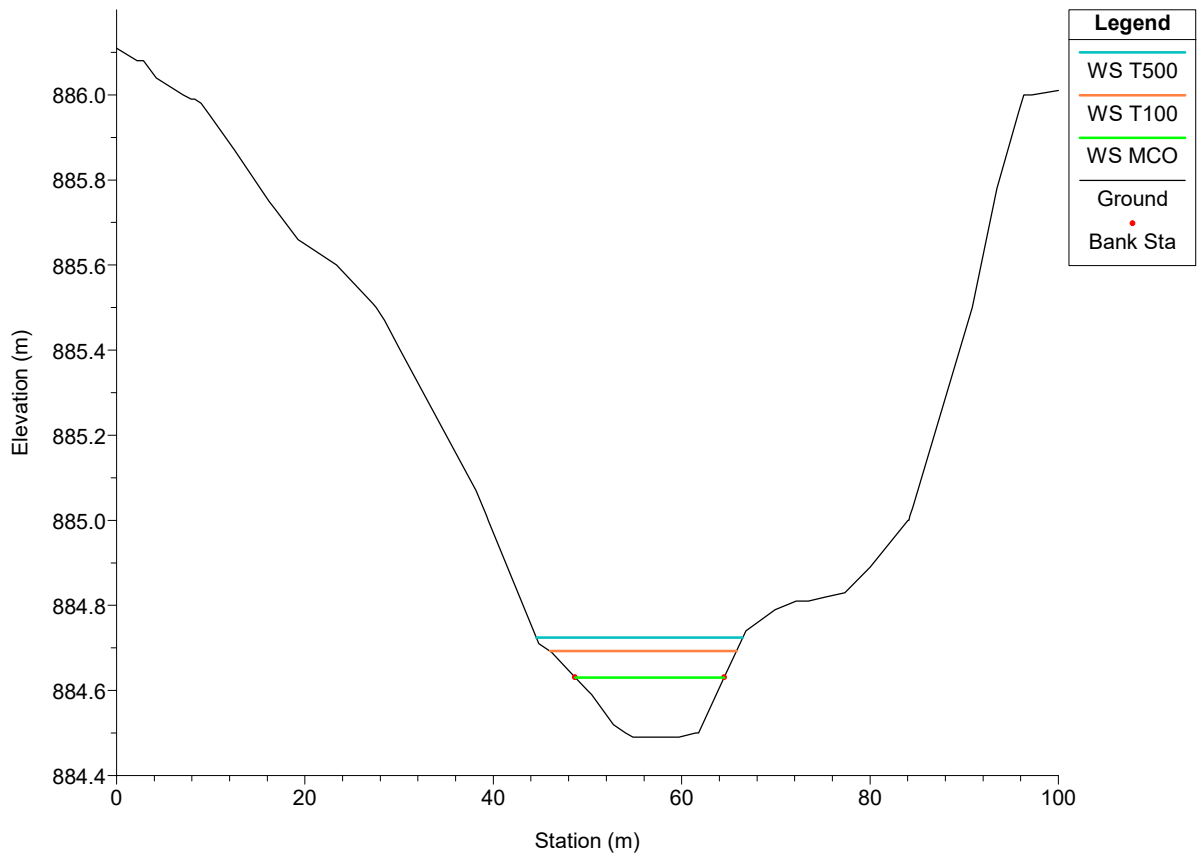
RS = 400 Reguero del Palancar



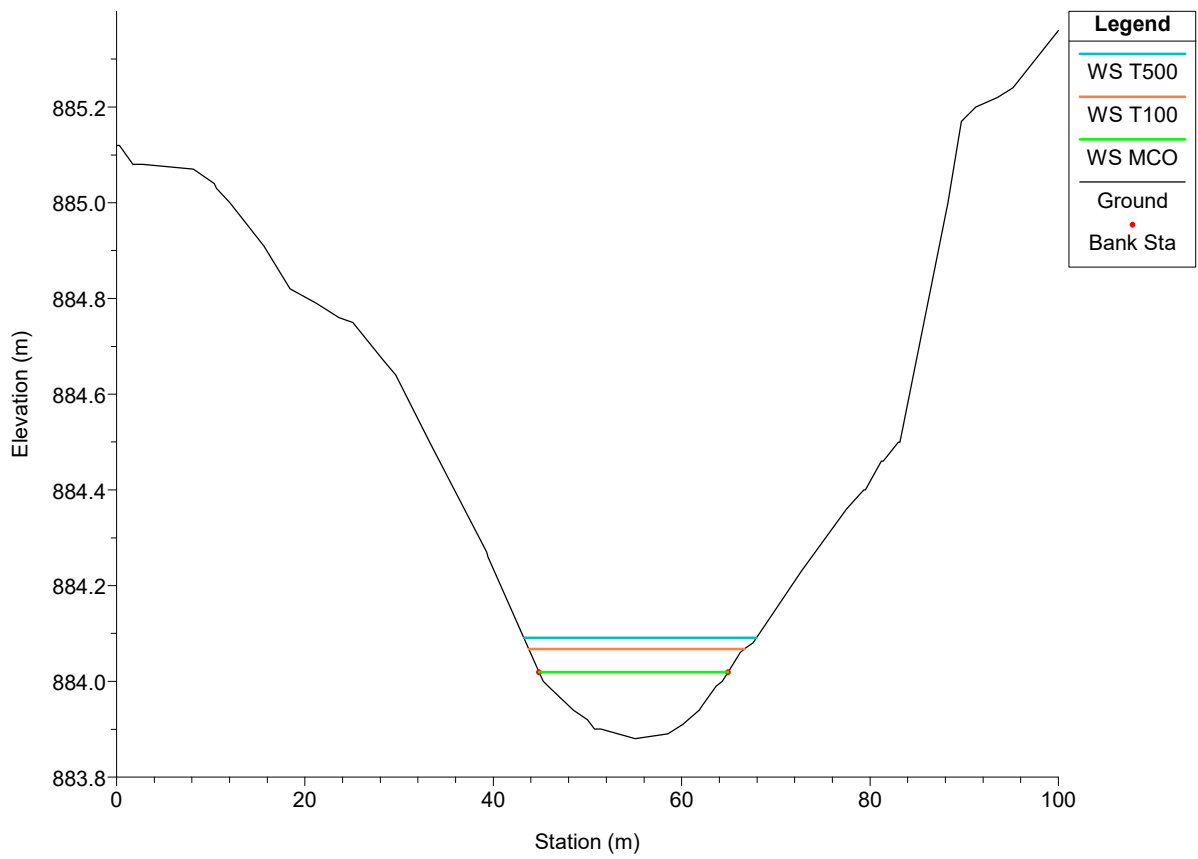
RS = 375 Reguero del Palancar



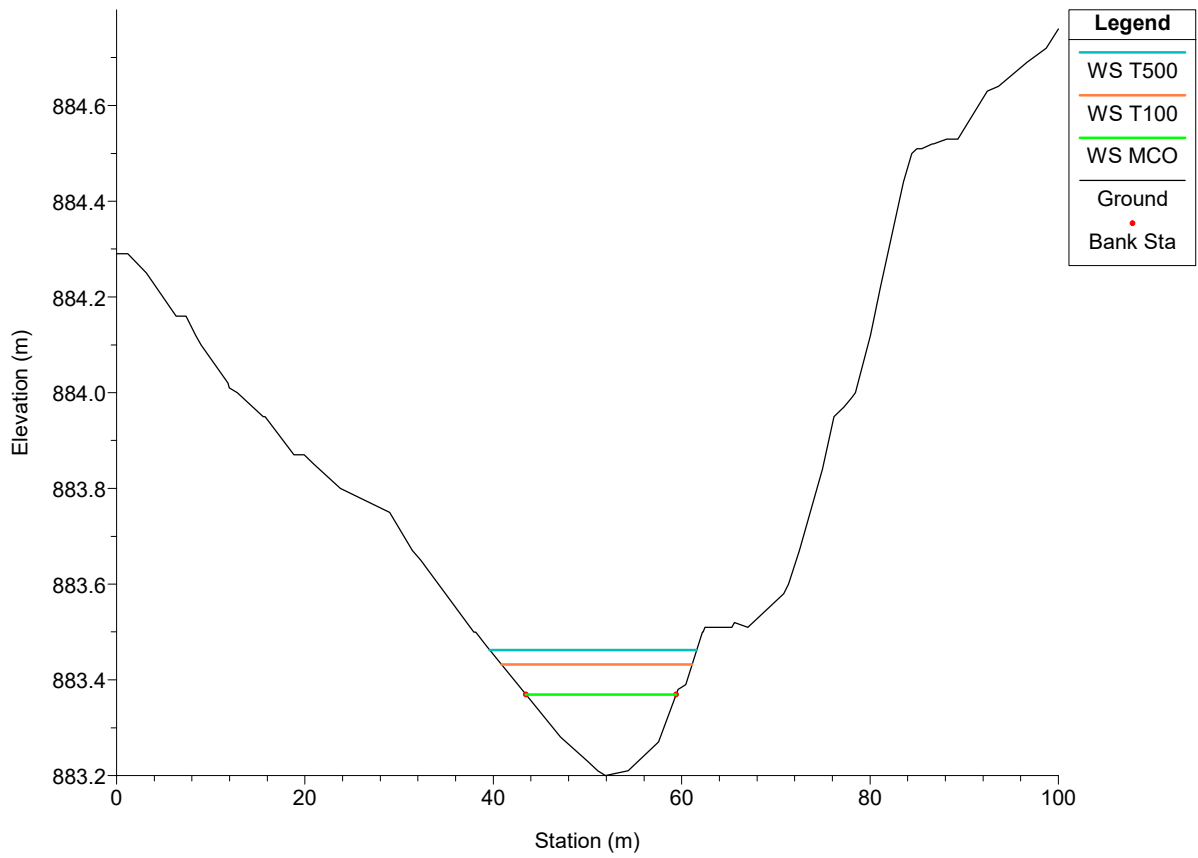
RS = 350 Reguero del Palancar



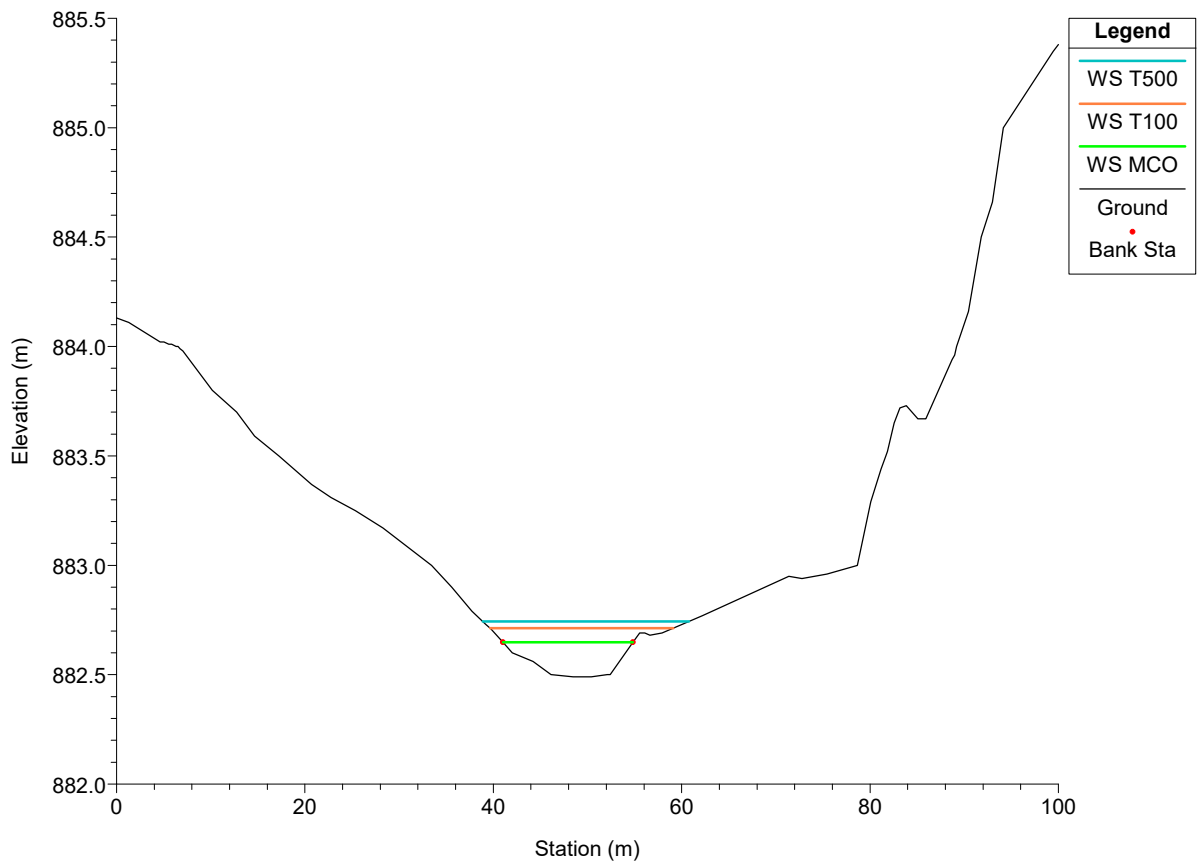
RS = 325 Reguero del Palancar



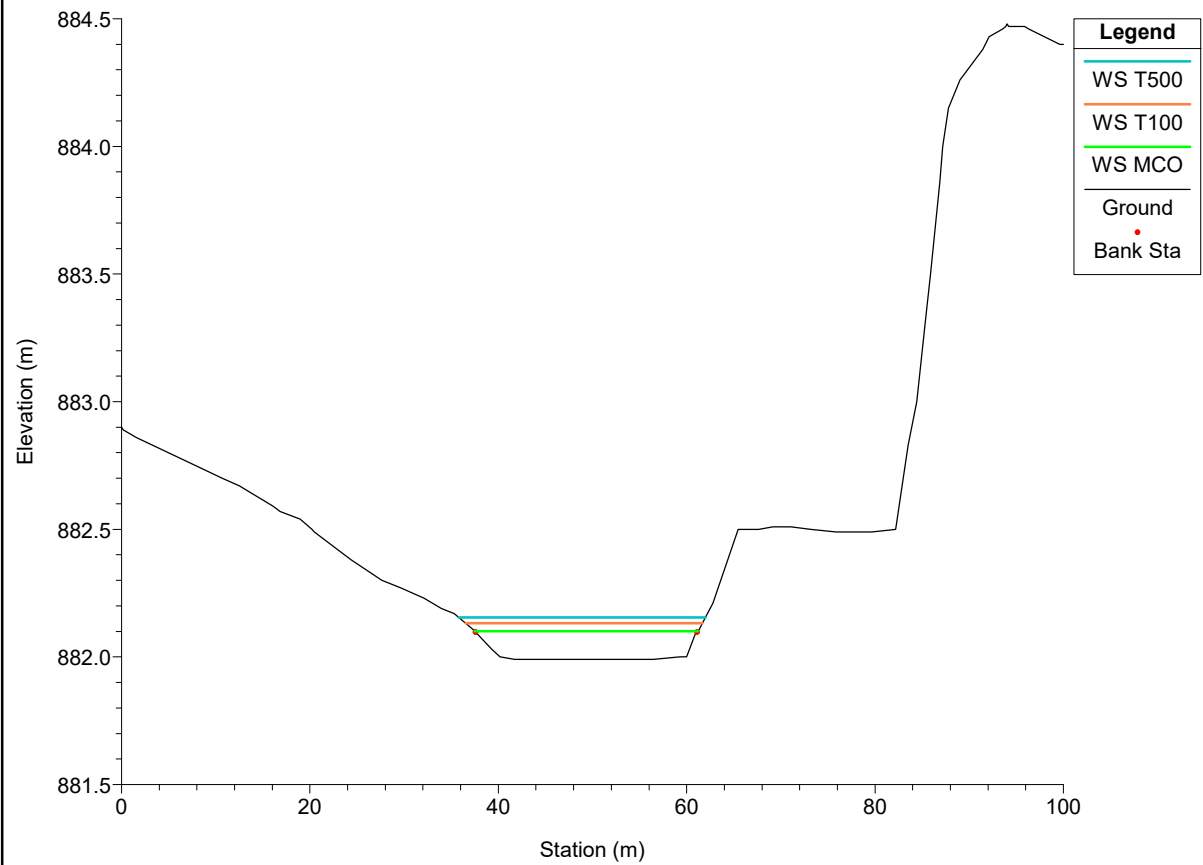
RS = 300 Reguero del Palancar



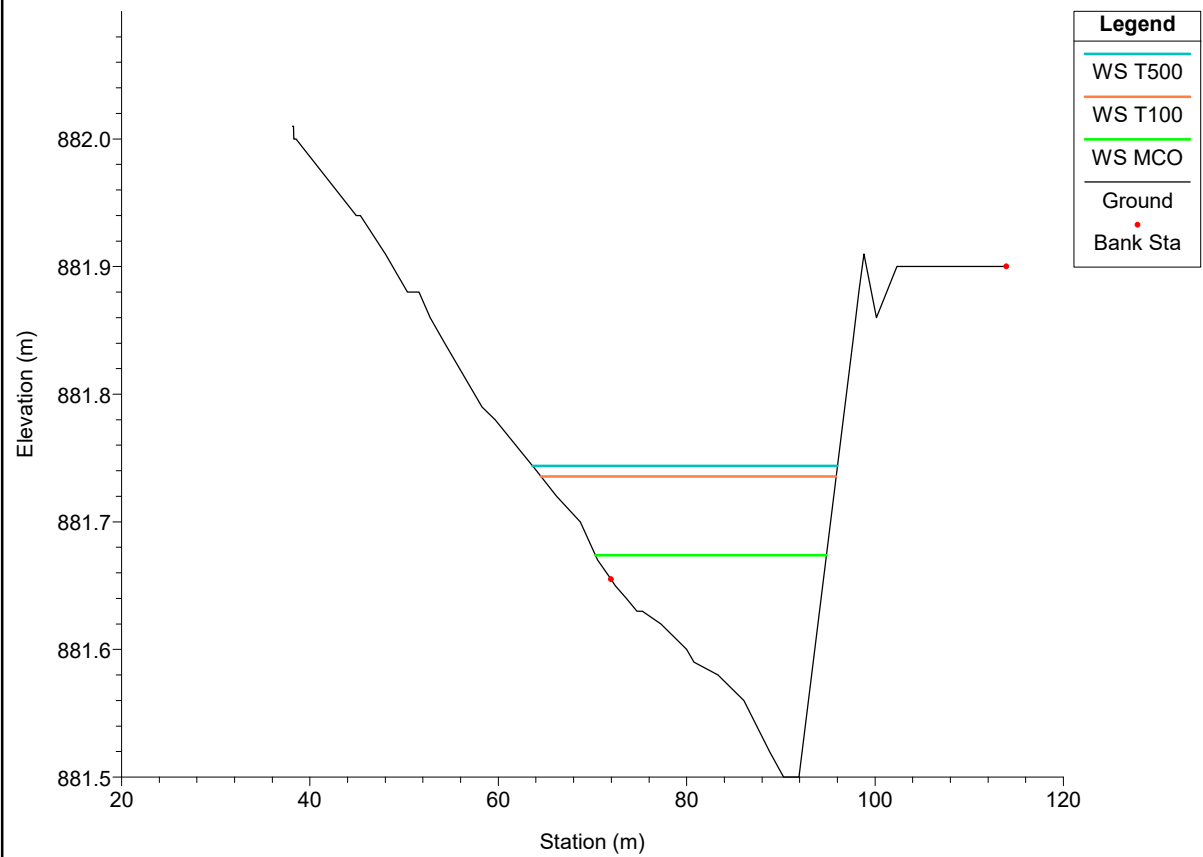
RS = 275 Reguero del Palancar



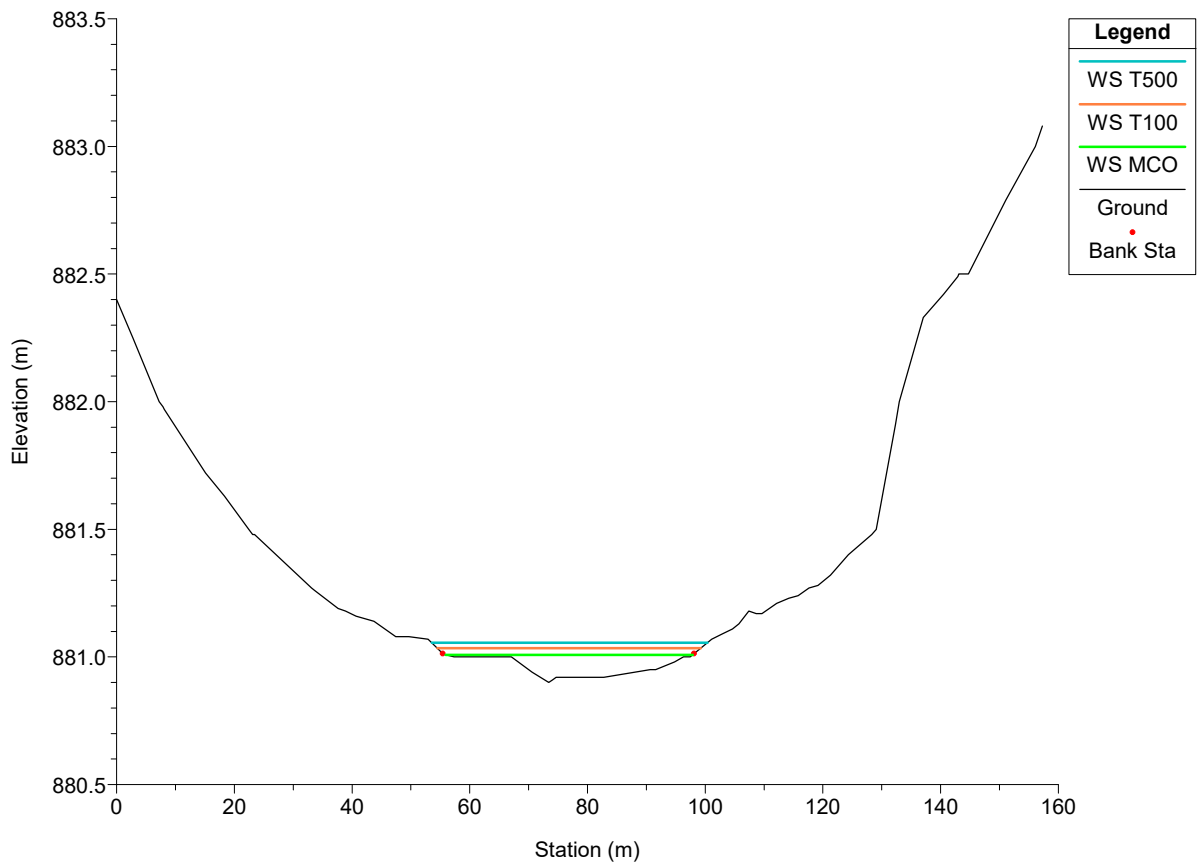
RS = 250 Reguero del Palancar



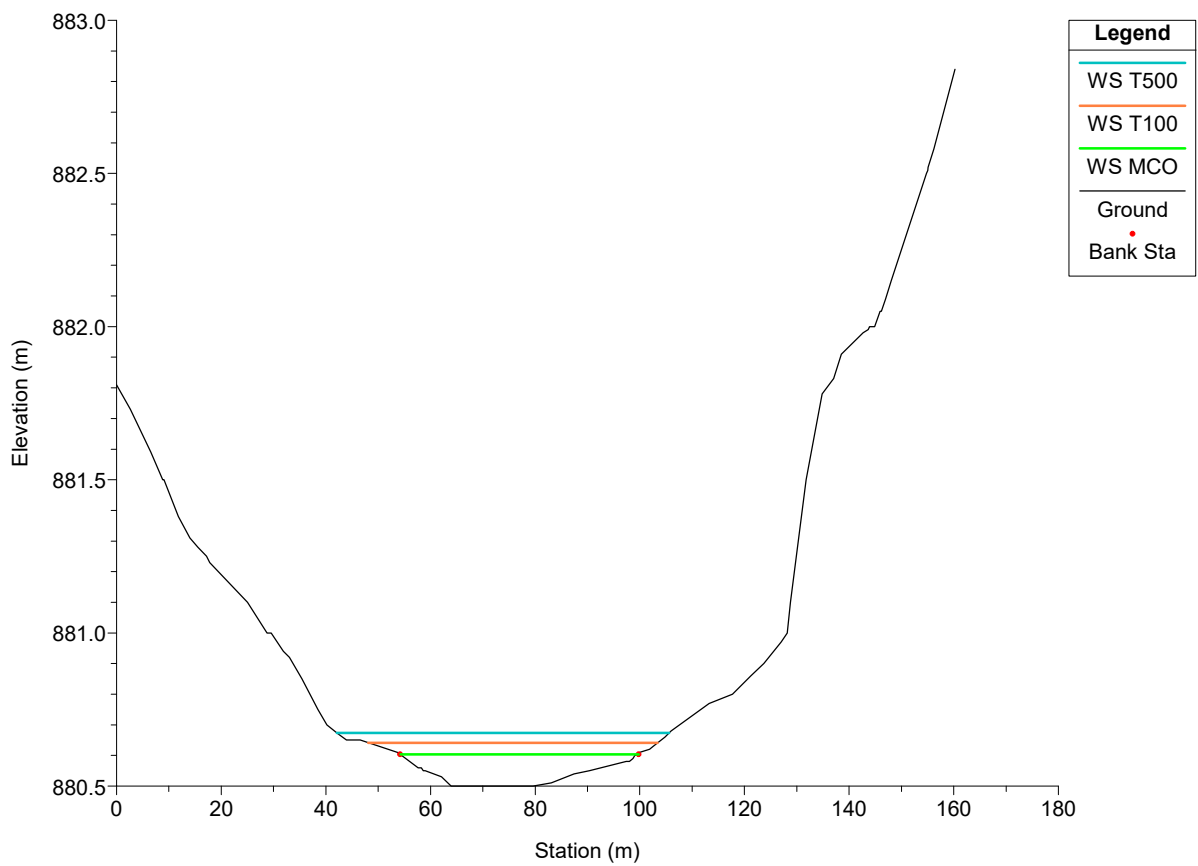
RS = 225 Reguero del Palancar



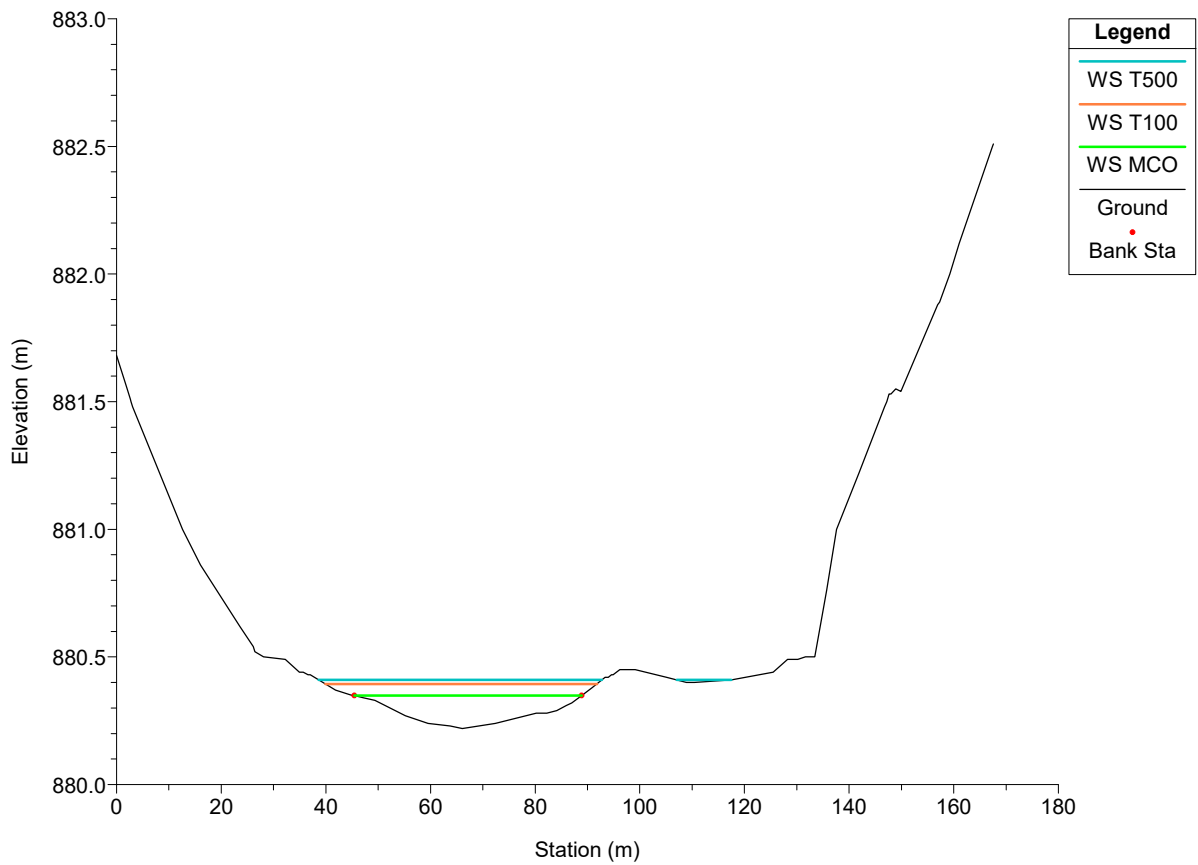
RS = 200 Reguero del Palancar



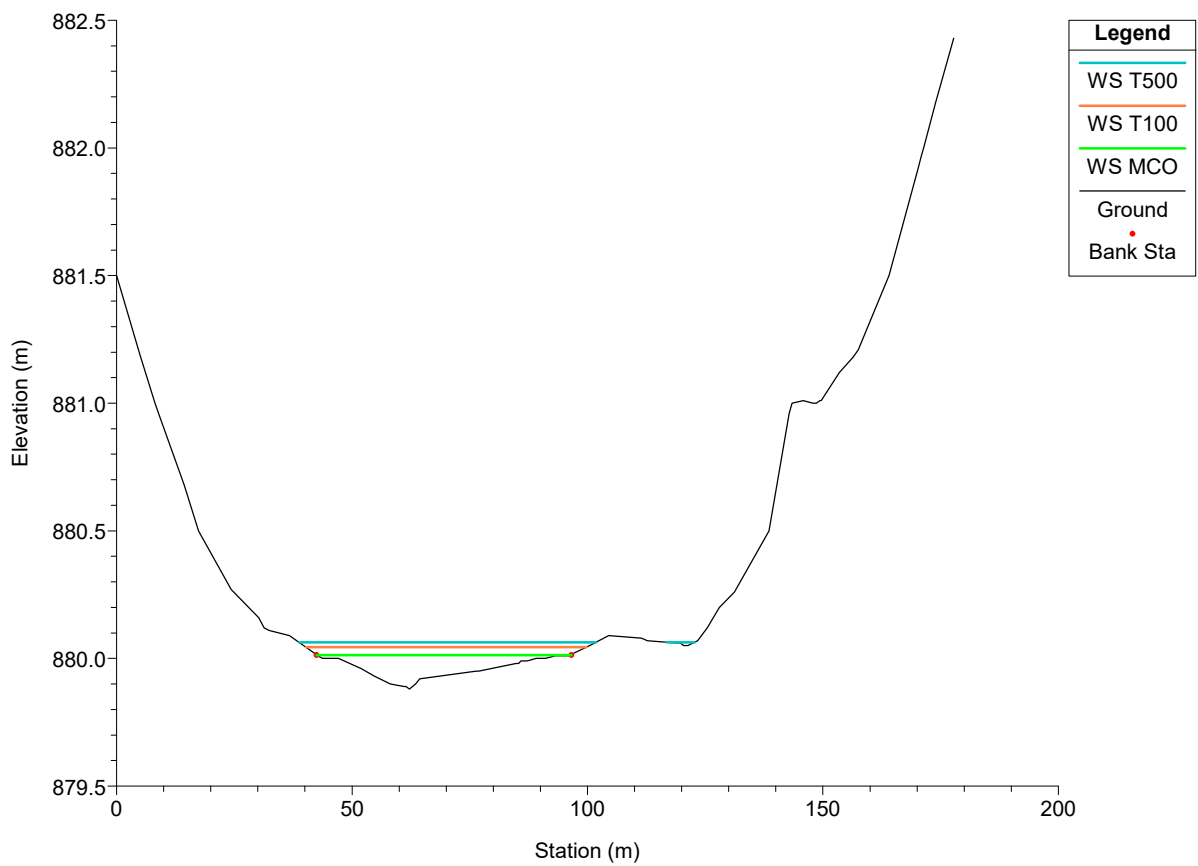
RS = 175 Reguero del Palancar



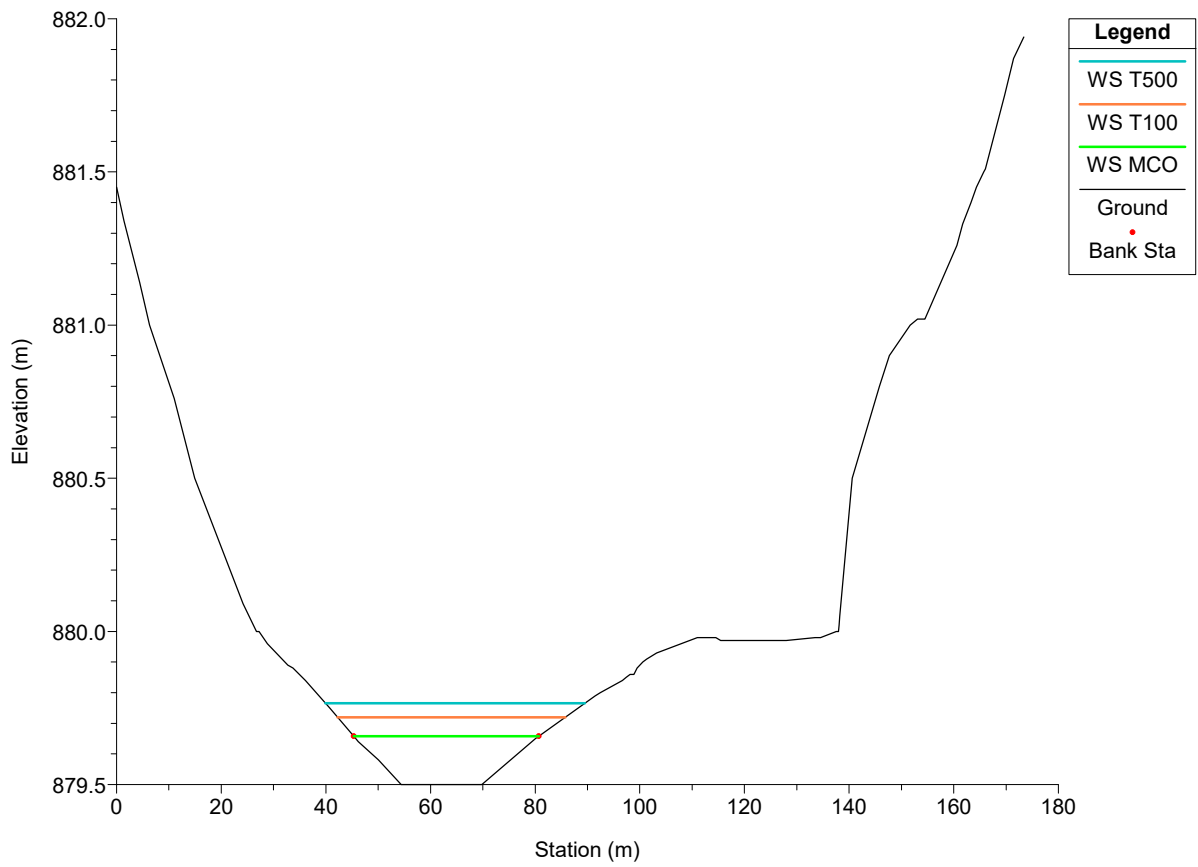
RS = 150 Reguero del Palancar



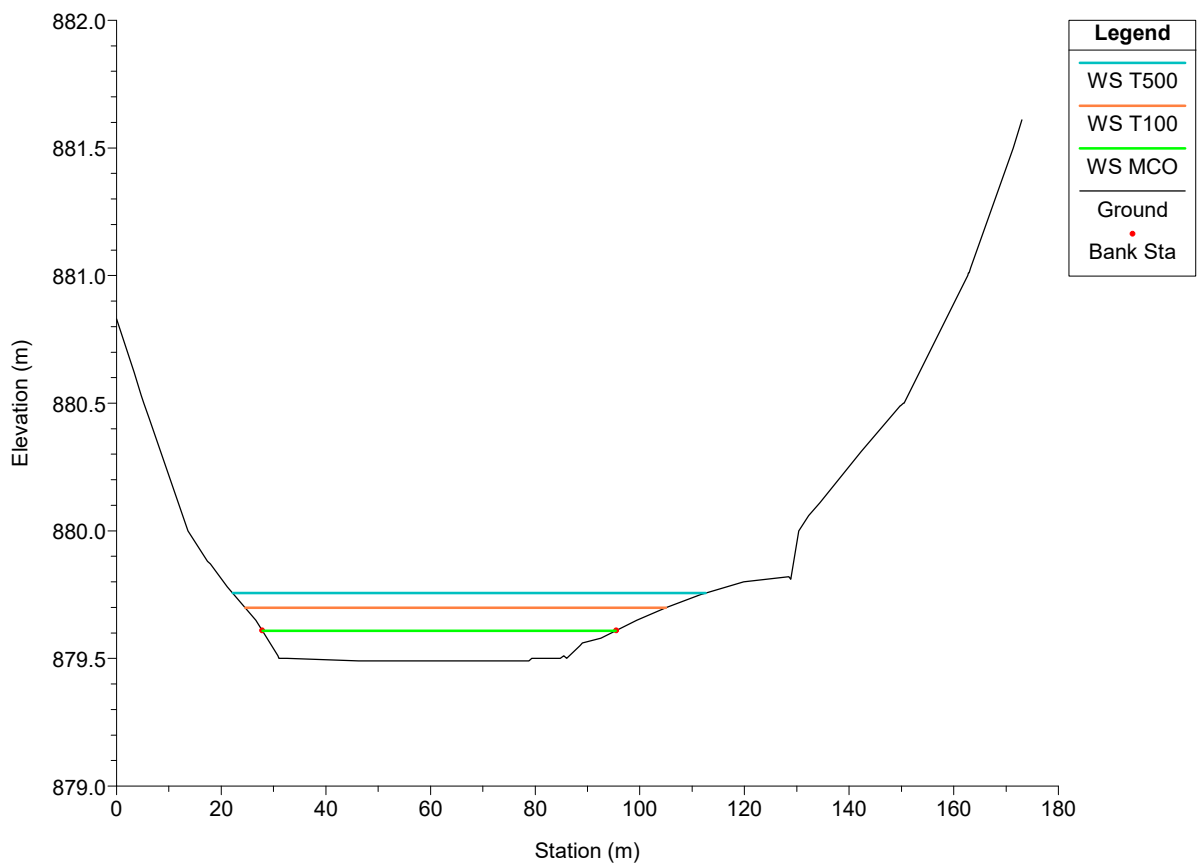
RS = 125 Reguero del Palancar



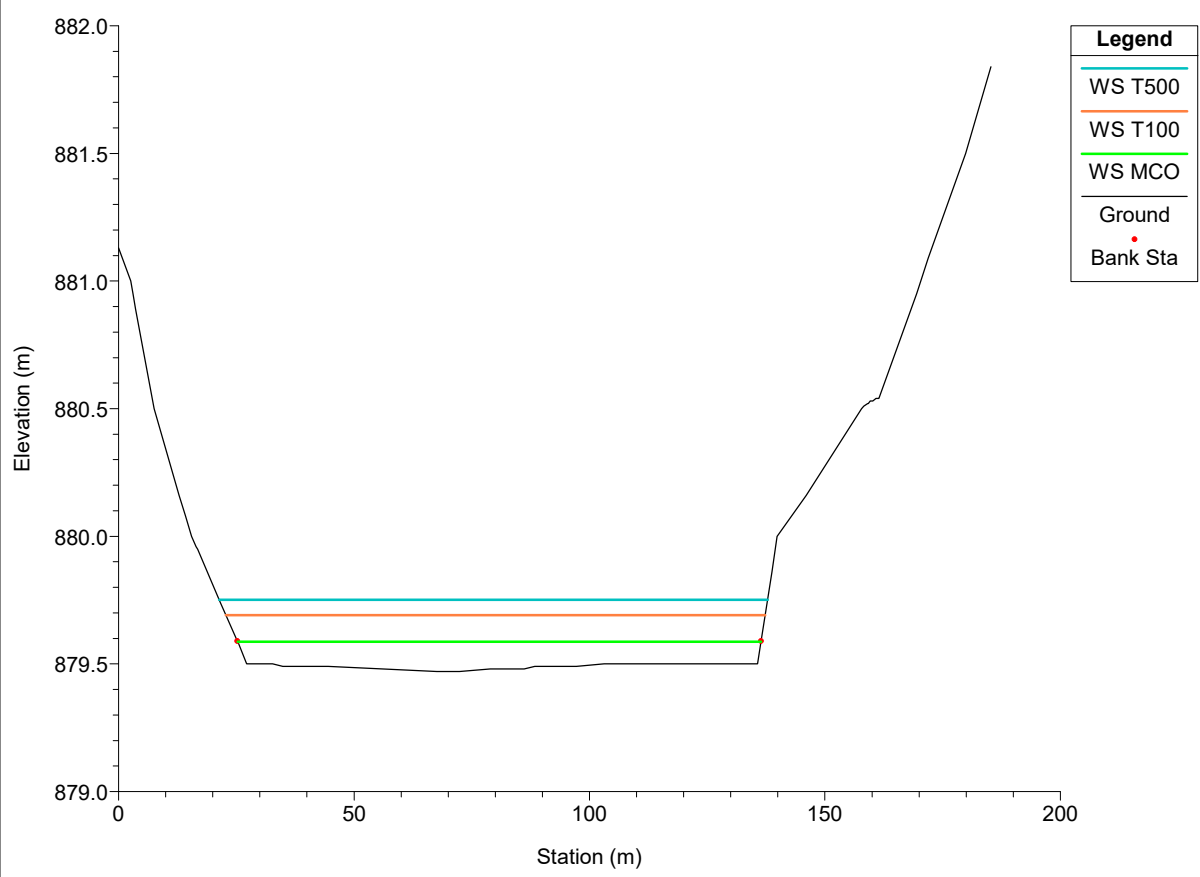
RS = 100 Reguero del Palancar



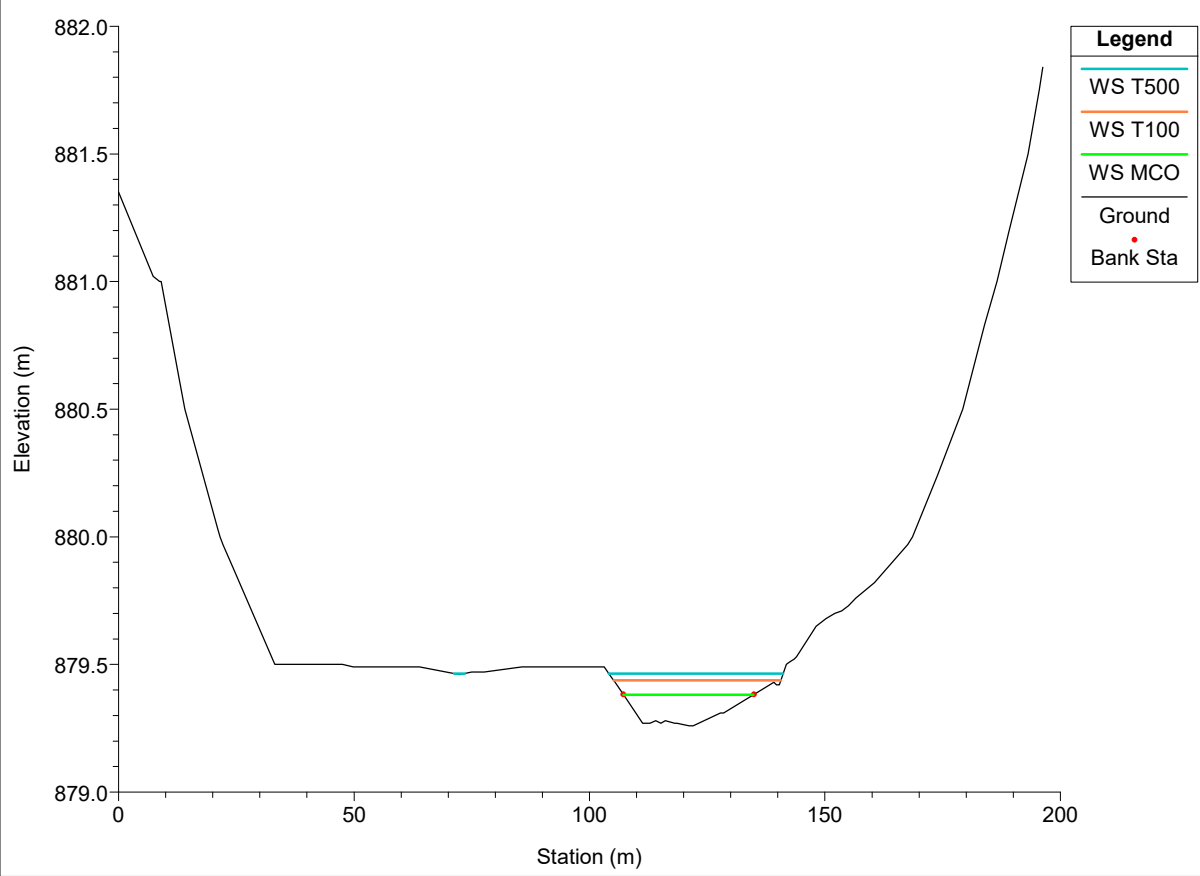
RS = 75 Reguero del Palancar



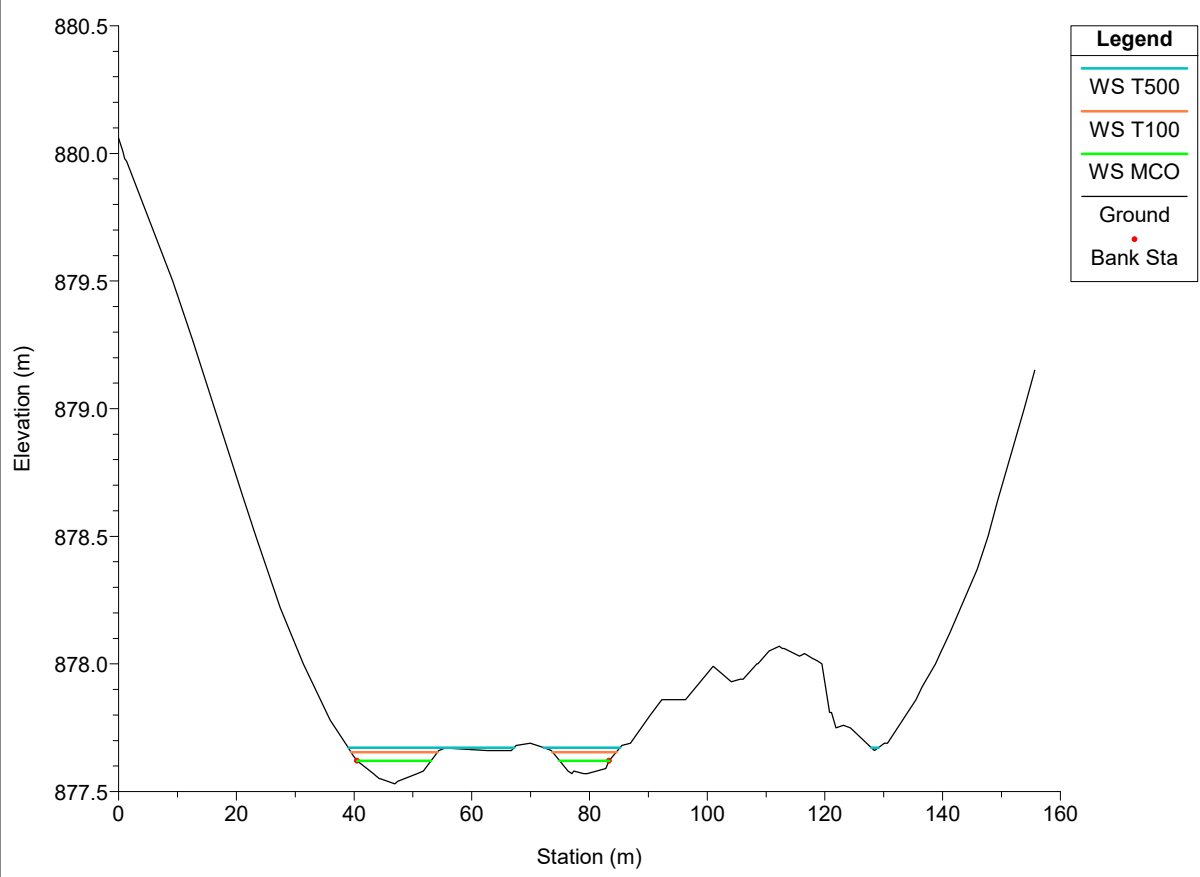
RS = 50 Reguero del Palancar



RS = 25 Reguero del Palancar



RS = 0 Reguero del Palancar



Anejo 2. Planos

ANEJO 2. PLANOS

PLANO 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PLANO 2: RED HIDROGRÁFICA GENERAL

PLANO 3: EMPLAZAMIENTO AMBIENTAL

PLANO 4: EMPLAZAMIENTO HIDROGEOLÓGICO

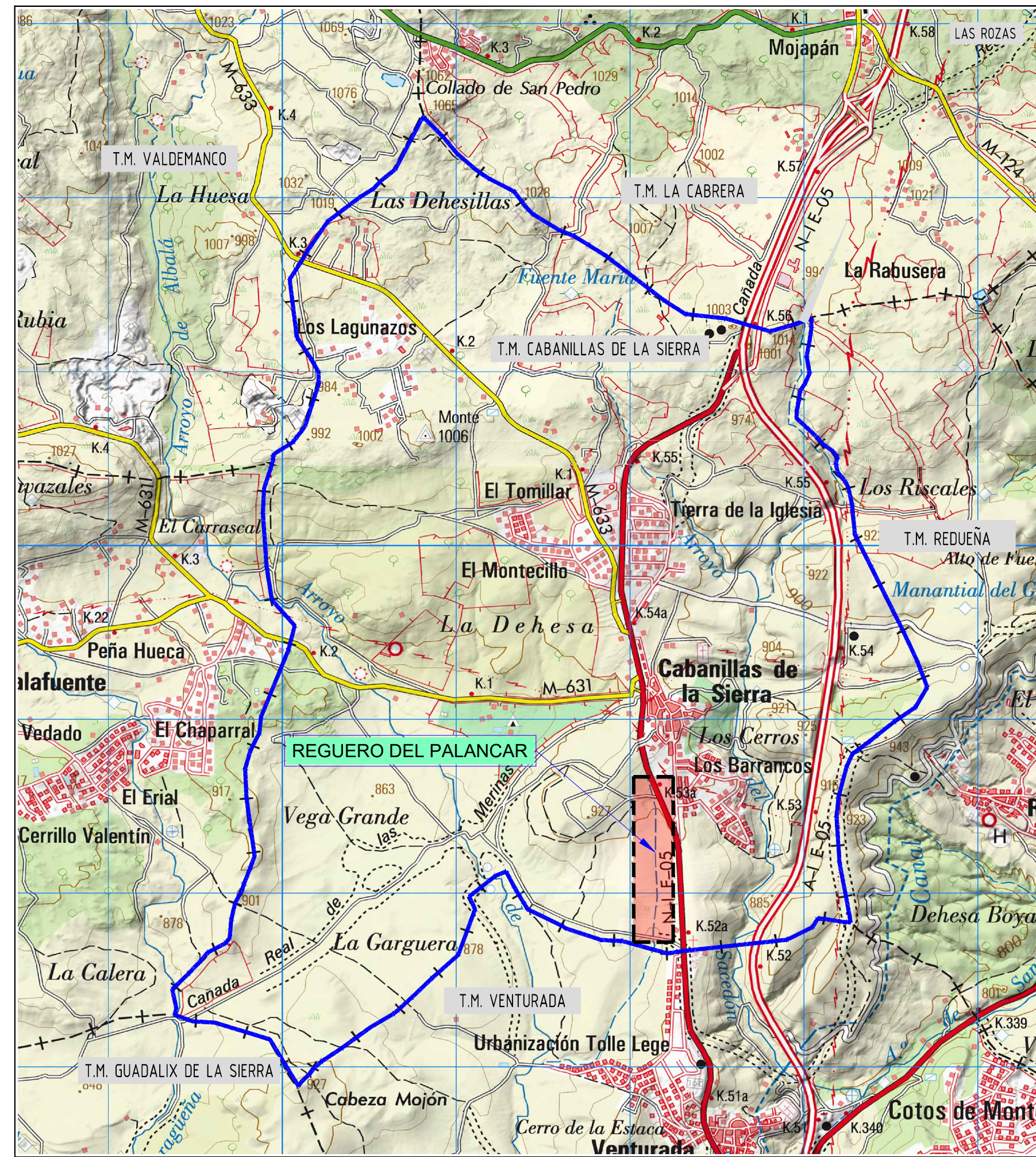
PLANO 5: CUENCA VERTIENTE. PLANTA GENERAL

PLANO 6: PLANTA DE AVENIDAS Y PERFILES

PLANO 7: SUPERPOSICIÓN CON INSTALACIONES PROYECTADAS

SITUACIÓN

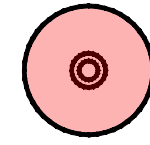
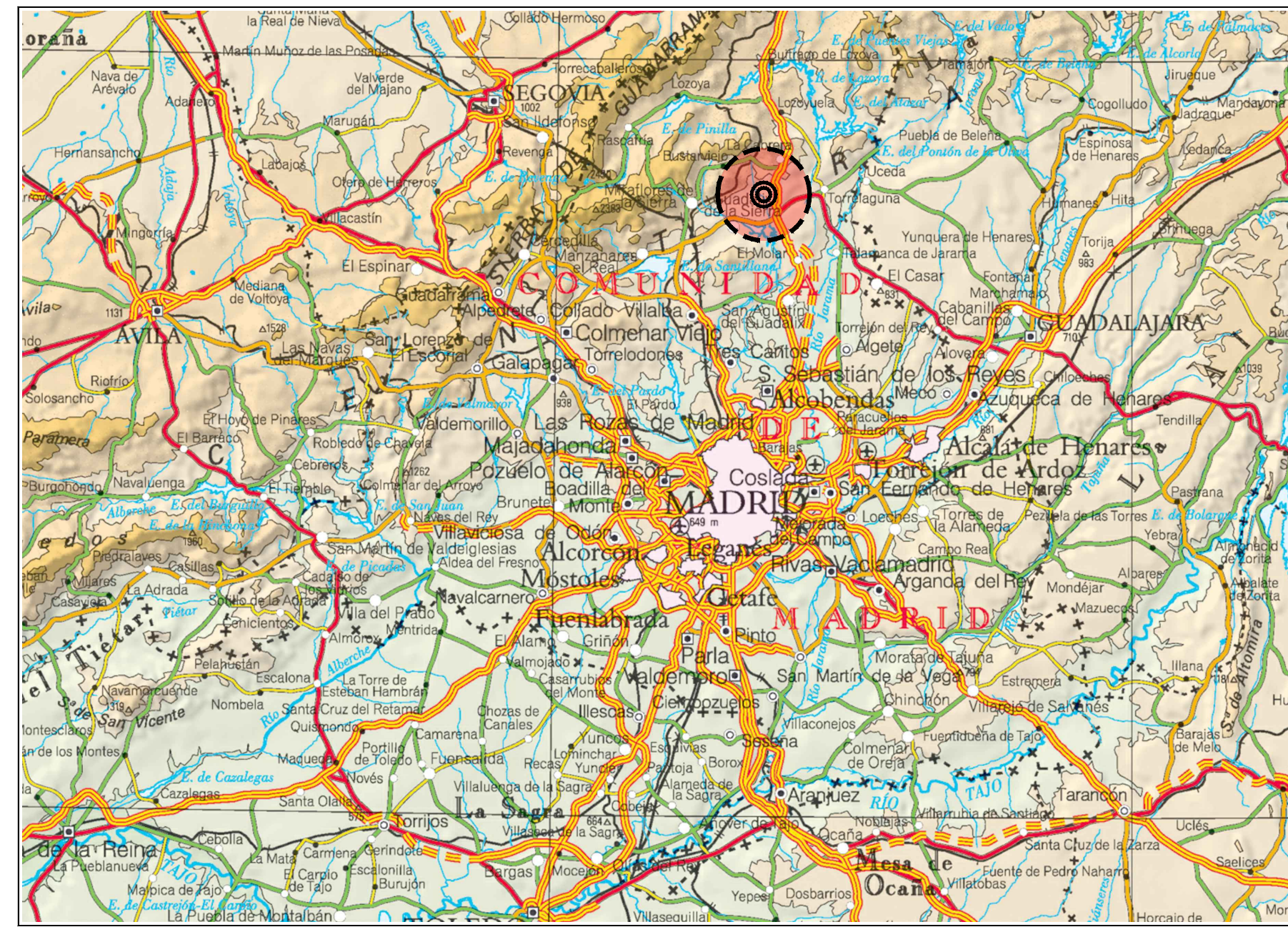
E= 1/25.000



— LÍMITE T.M. CABANILLAS DE LA SIERRA

SITUACIÓN

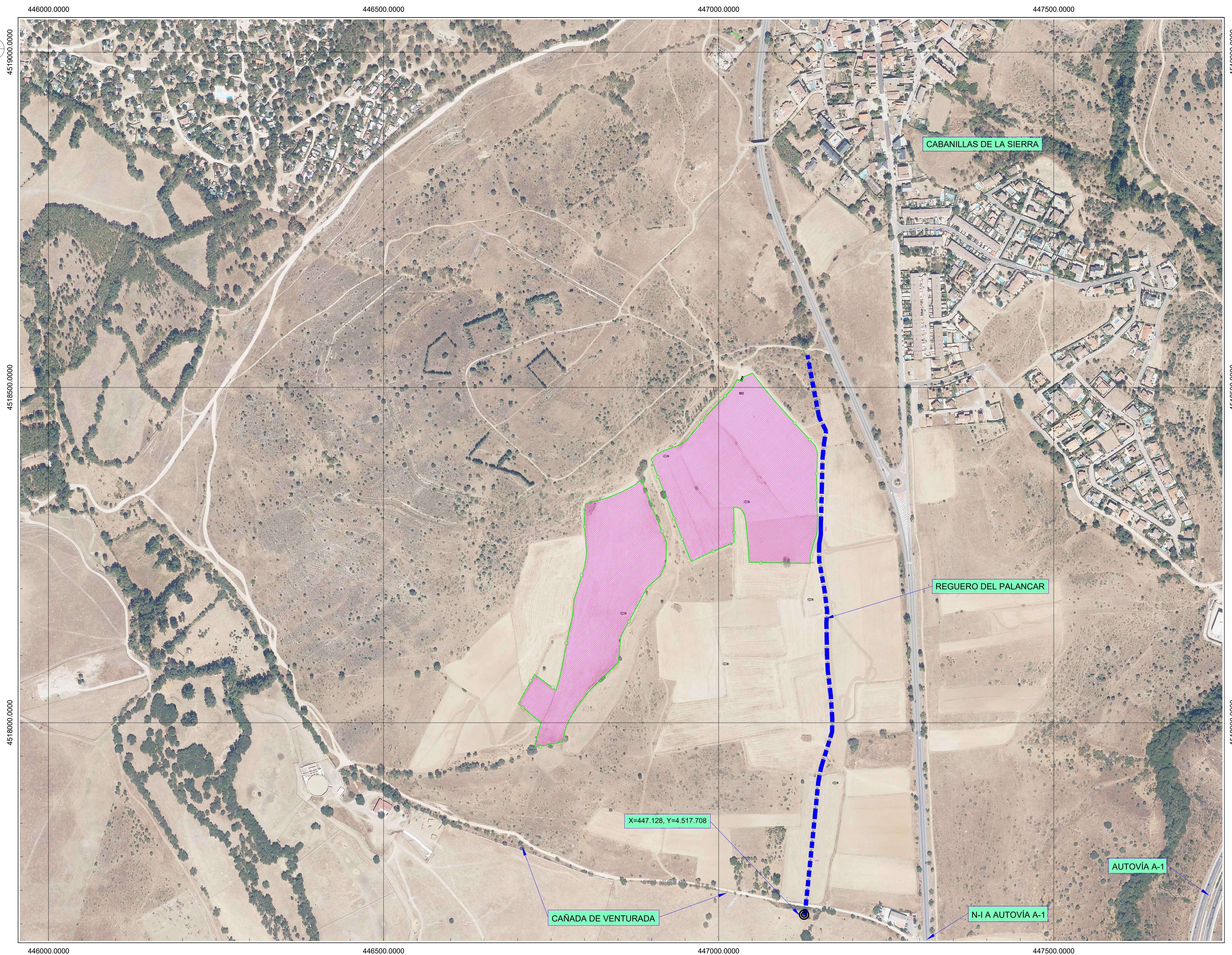
S/E



Localización	
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra (Madrid)
Instalación	Planta Solar Fotovoltaica "CALERA"
UTM - Huso 30 ETRS89	X=447.128, Y=4.517.708

EMPLAZAMIENTO

E=13.000



EXTENSIÓN-RECINTOS PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "CALERA"

REGUERO DEL PALANCAR

COORDENADAS UTM HUSO 30 - ETRS89

1

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Iván Vázquez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Ingeniería

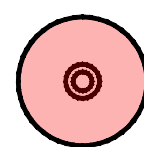
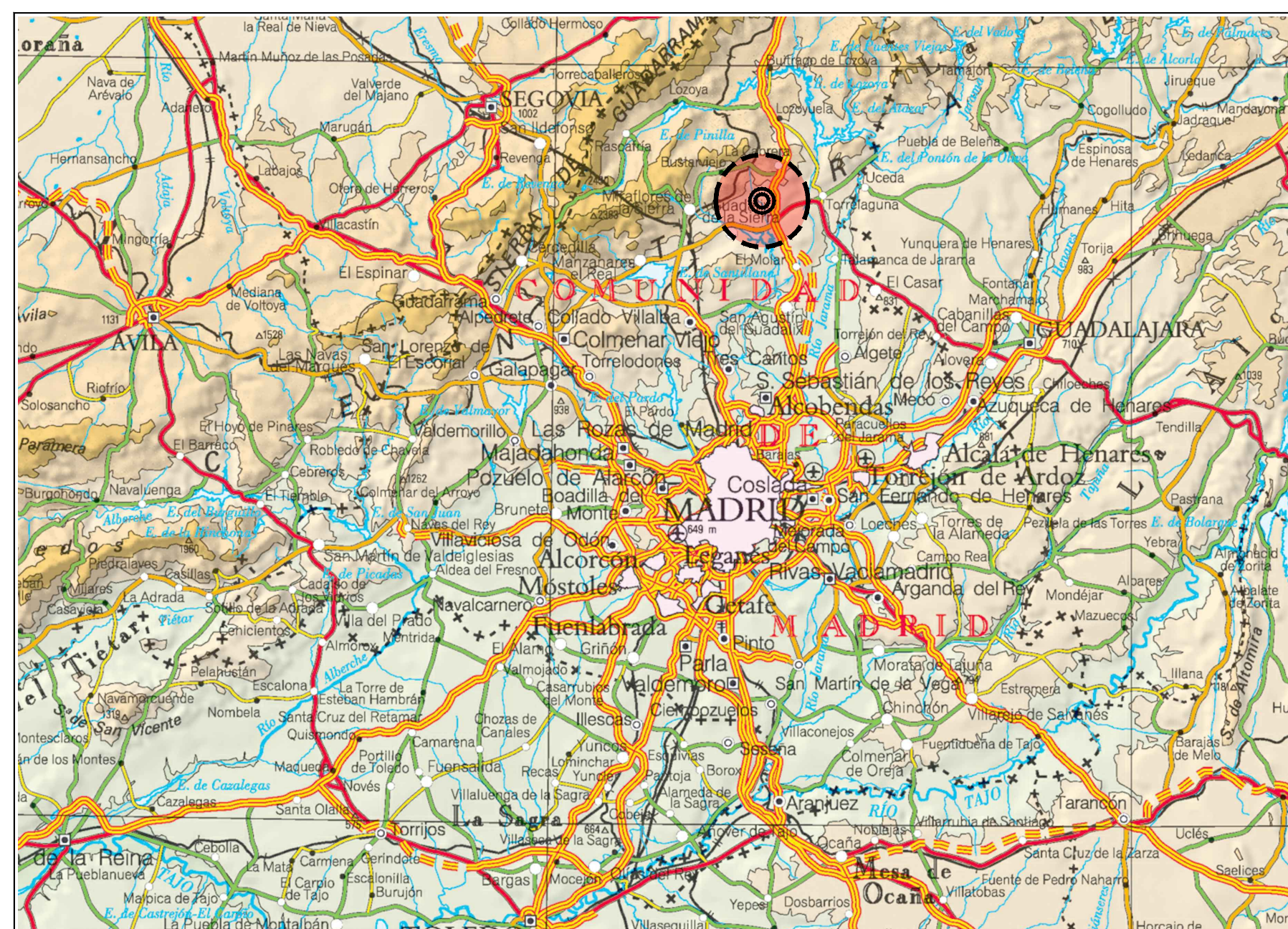
ESTUDIO HIDROLÓGICO (INUNDABILIDAD)
COMPLEMENTARIO AL PROYECTO DE LA
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "CALERA", EN
EL T.M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA
(MADRID)

BICURA INVESTMENTS, S.L.

Julio 2022

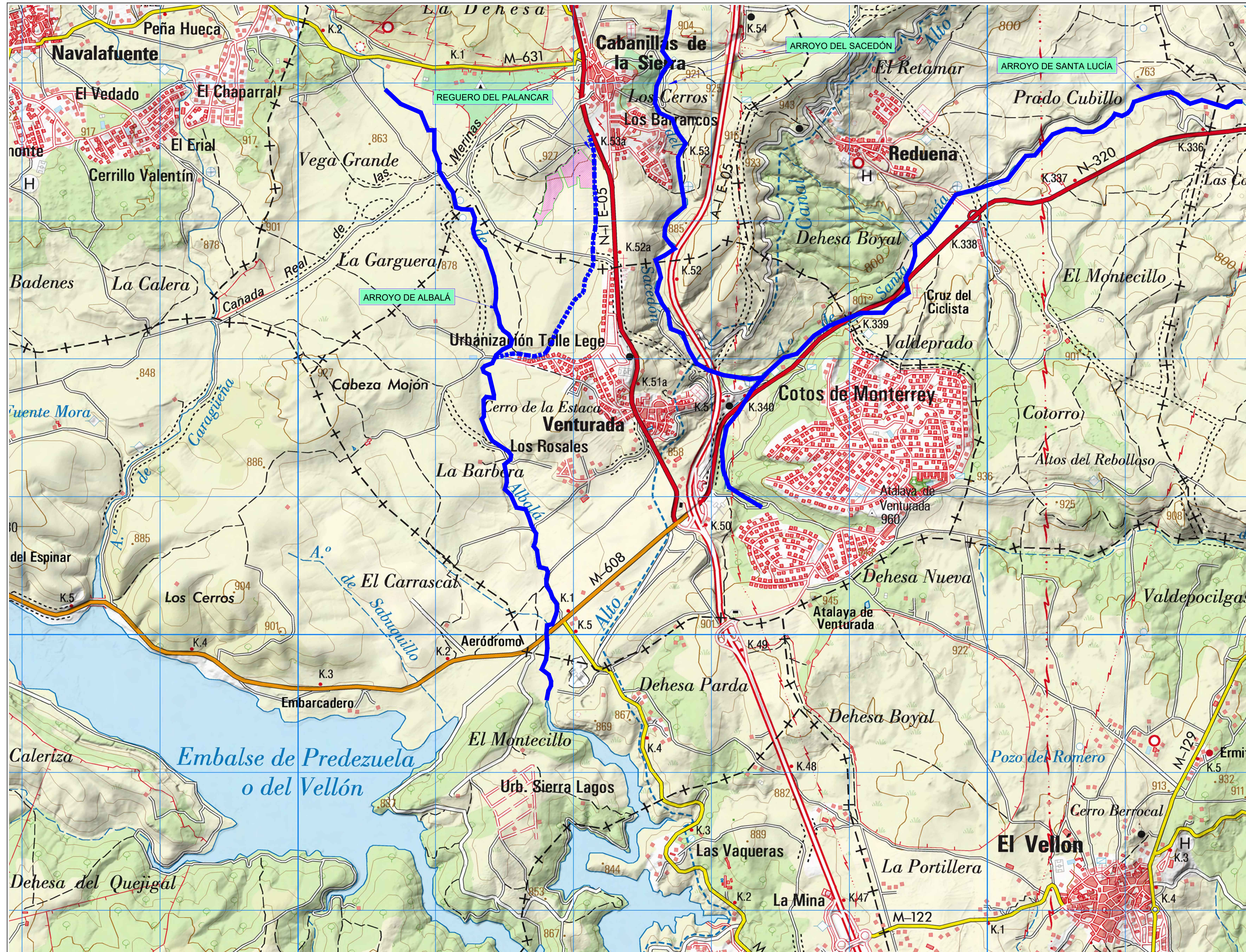


SITUACIÓN



Localización	
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra (Madrid)
Instalación	Planta Solar Fotovoltaica "CALERA"
UTM - Huso 30 ETRS89	X=447.128, Y=4.517.708

EMPLAZAMIENTO



EXTENSIÓN-RECINTOS PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "CALERA"

REGUERO DEL PALANCAR

2

RED HIDROGRÁFICA GENERAL



ESTUDIO HIDROLÓGICO (INUNDABILIDAD) COMPLEMENTARIO AL PROYECTO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "CALERA", EN EL T.M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)

BICURA INVESTMENTS, S.L.

Julio 2022

MASA AGUAS SUBTERRÁNEAS

E= 1/30.000

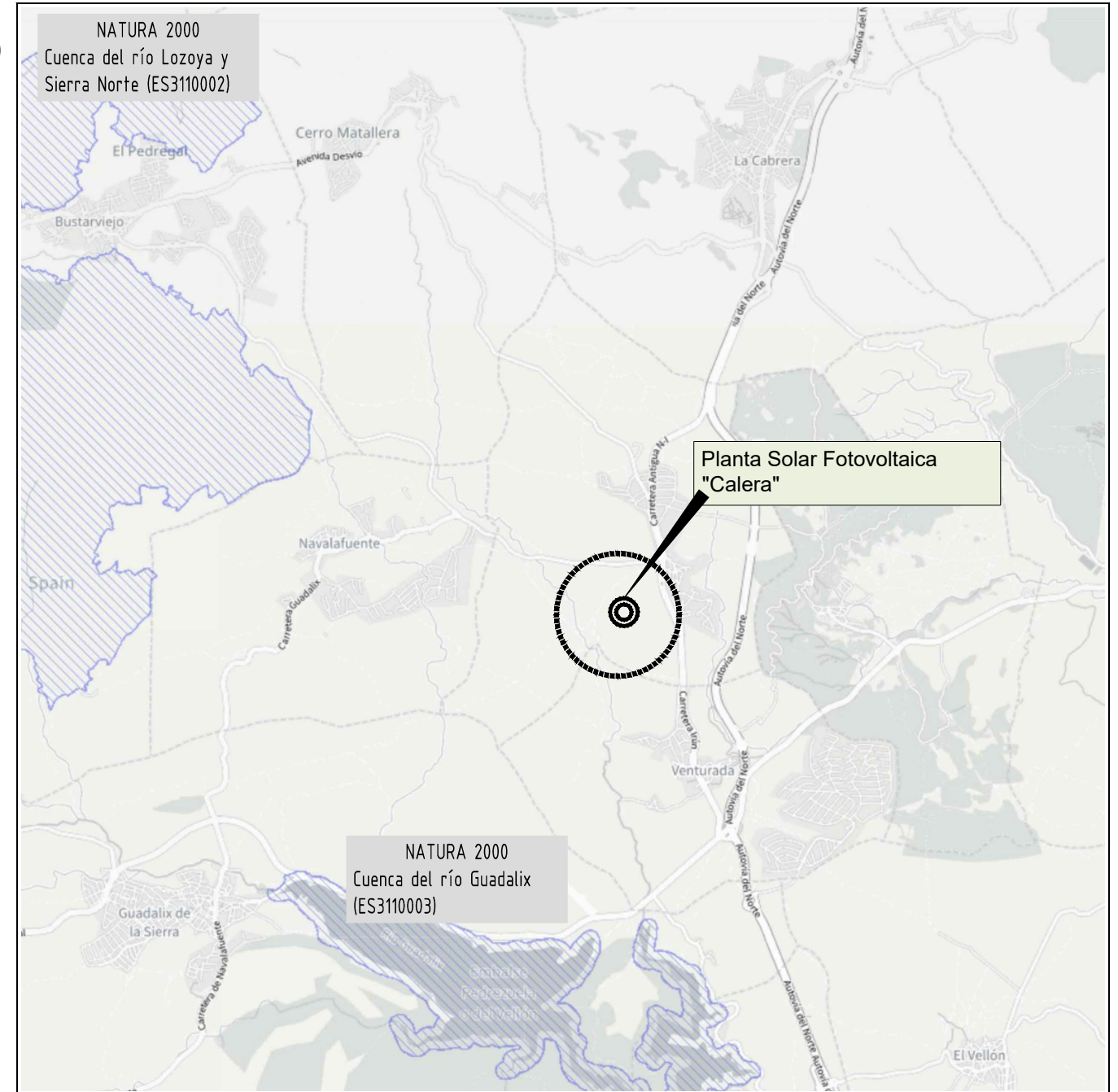


Planta Solar Fotovoltaica "Calera"

MASA
Masa Torrelaguna (ES030MSBT030-004)

EMPLAZAMIENTO AMBIENTAL

E= 1/75.000



Planta Solar Fotovoltaica "Calera"

NATURA 2000
Cuenca del río Guadalix
(ES3110003)

----- DELIMITACIÓN SITUACIÓN - EMPLAZAMIENTO



Localización	
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra (Madrid)
Instalación	Planta Solar Fotovoltaica "Calera"
UTM - Huso 30 ETRS89	X=447.128, Y=4.517.708
Cuenca Hidrográfica	Río Tajo
Subcuenca Hidrográfica 1	Río Guadalix
Subcuenca Hidrográfica 2	Arroyo de Albalá
Cauce de estudio	Reguero del Palancar

3

EMPLAZAMIENTO AMBIENTAL


Alvaro Vázquez Moreno
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
(col.20147) / alvaro@ingeniales.es / 609 90 64 89

ingeniales

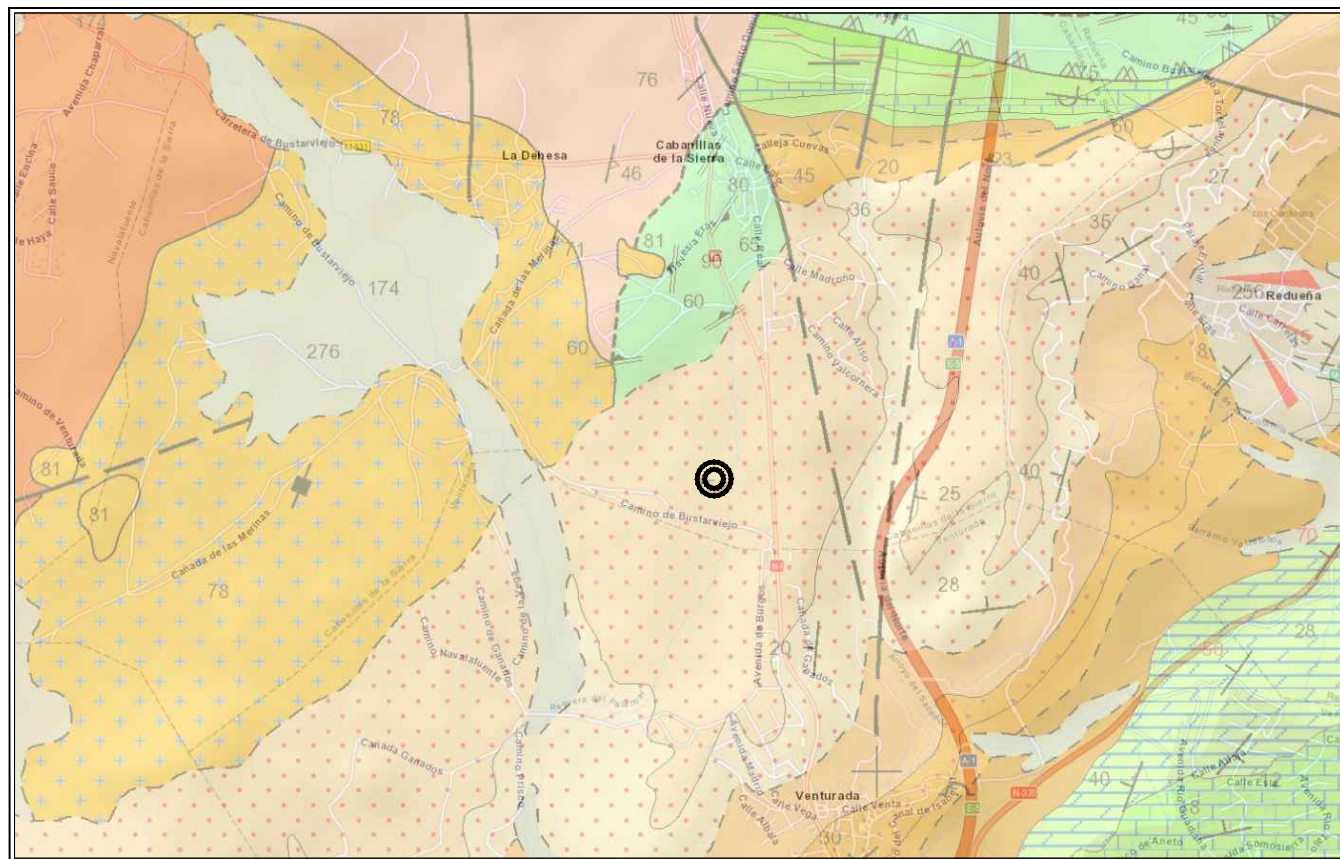
ESTUDIO HIDROLÓGICO (INUNDABILIDAD)
 COMPLEMENTARIO AL PROYECTO DE LA
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "CALERA", EN
 EL T.M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA
 (MADRID)

BICURA INVESTMENTS, S.L.

Julio 2022

GEOLÓGICO

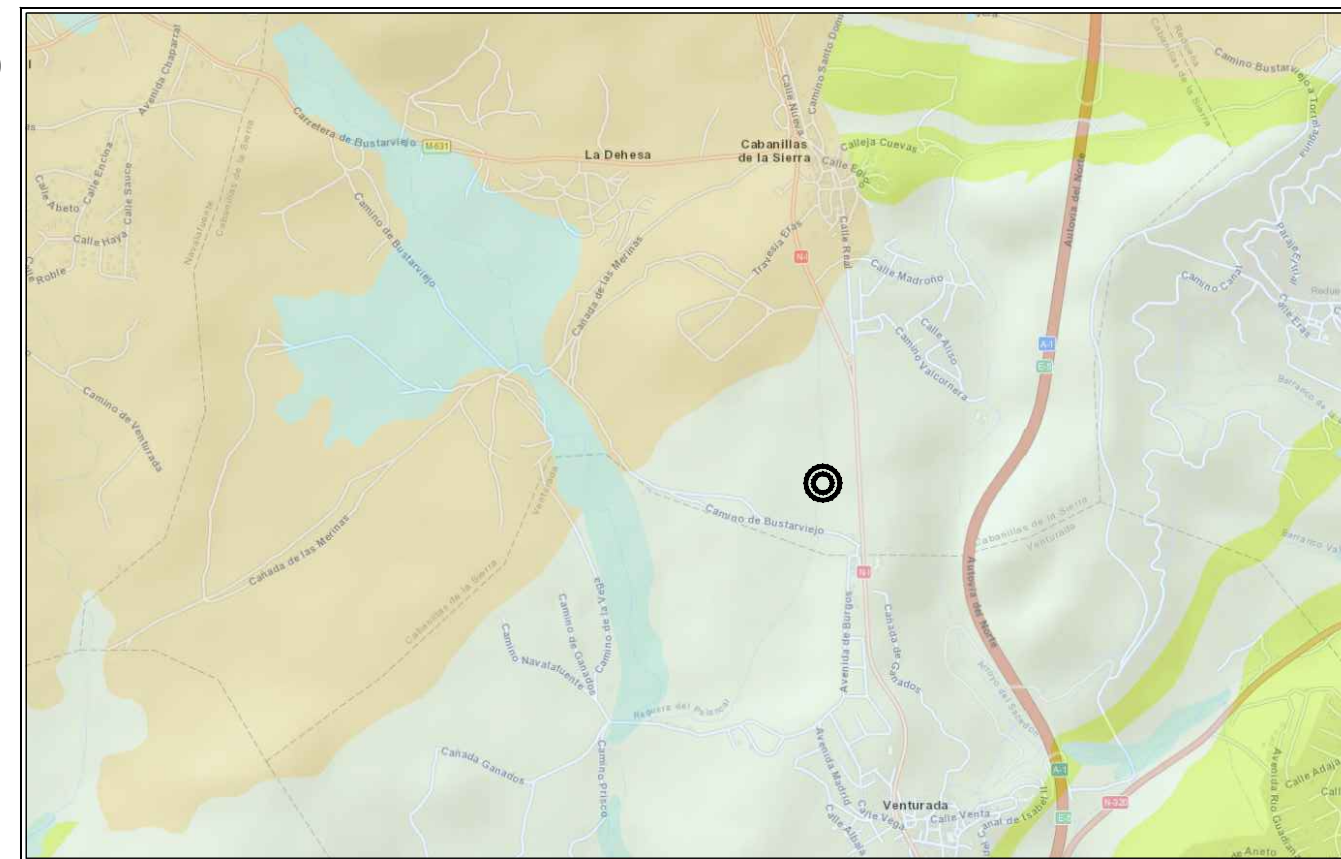
S/E



HIDROGEOLÓGICO

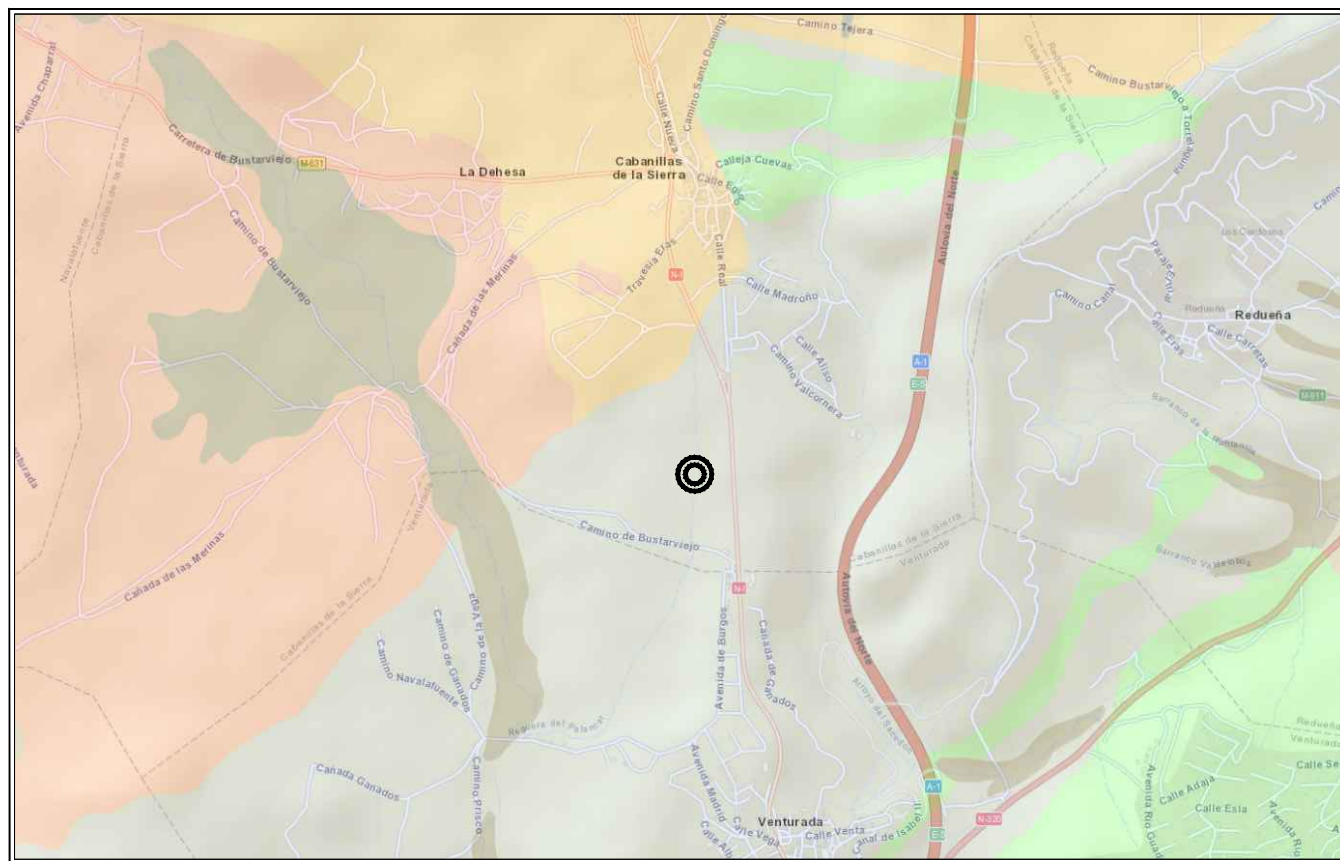
S/E

Permeabilidad media (detríticas)



LITOESTRATIGRÁFICO

S/E




Código Unidad Geológica	1.300
Descripción Geológica	Arcosas con cantos y bloques (Zona centroibérica, dom. del Olló del Sapo)
Era	Cenozoico
Serie	Mioceno
Descripción Litológica	Arcosas a veces con cantos, con lutitas, margas, calizas y localmente nod. de sílex y yeso

⊙ DELIMITACIÓN SITUACIÓN - EMPLAZAMIENTO

4

EMPLAZAMIENTO HIDROGEOLÓGICO


Alvaro Vázquez Moreno
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
(col.20147) / alvaro@ingeniales.es / 609 90 64 89

ingeniales

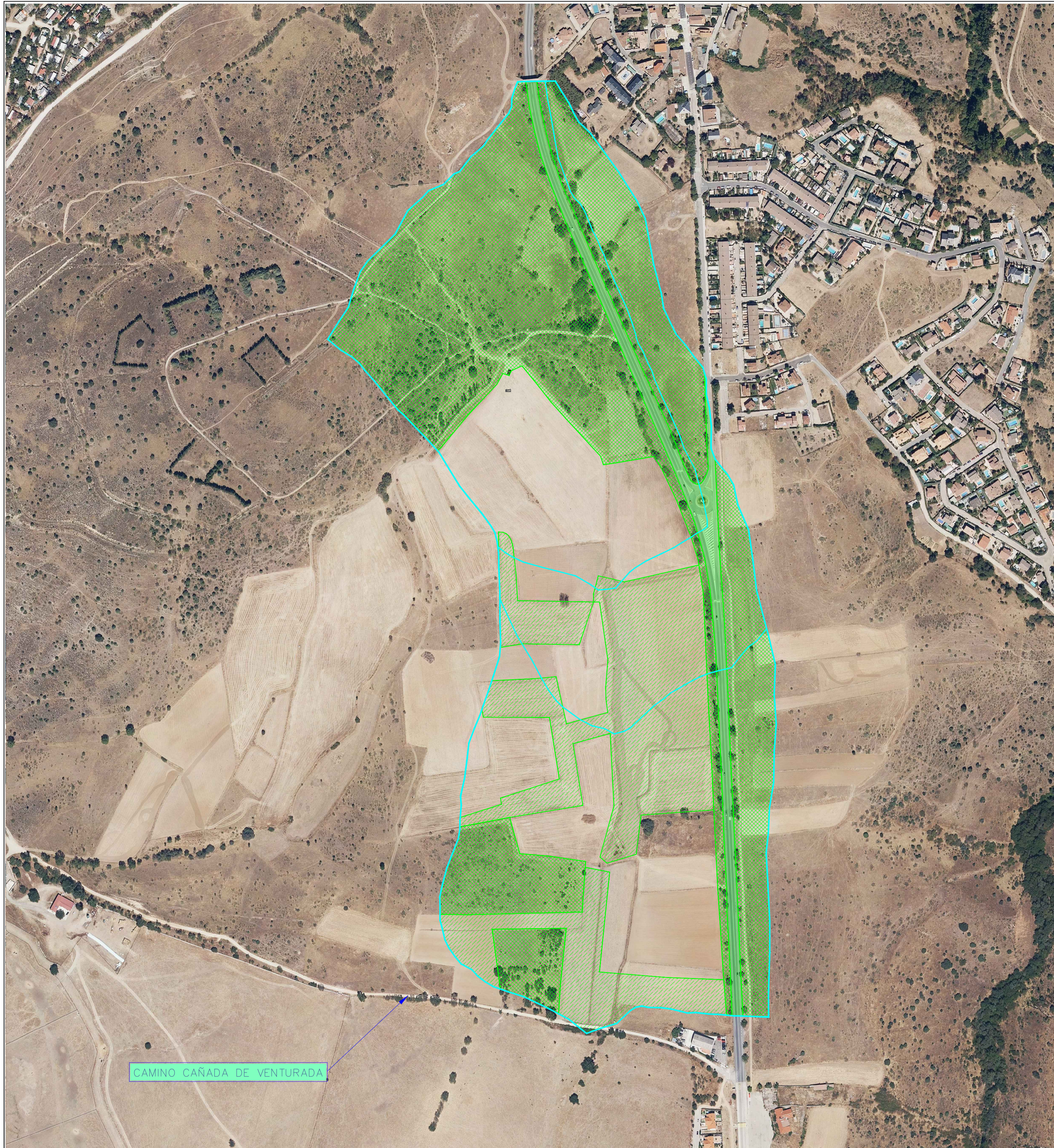
ESTUDIO HIDROLÓGICO (INUNDABILIDAD)
 COMPLEMENTARIO AL PROYECTO DE LA
 PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "CALERA", EN
 EL T.M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA
 (MADRID)

BICURA INVESTMENTS, S.L.

Julio 2022

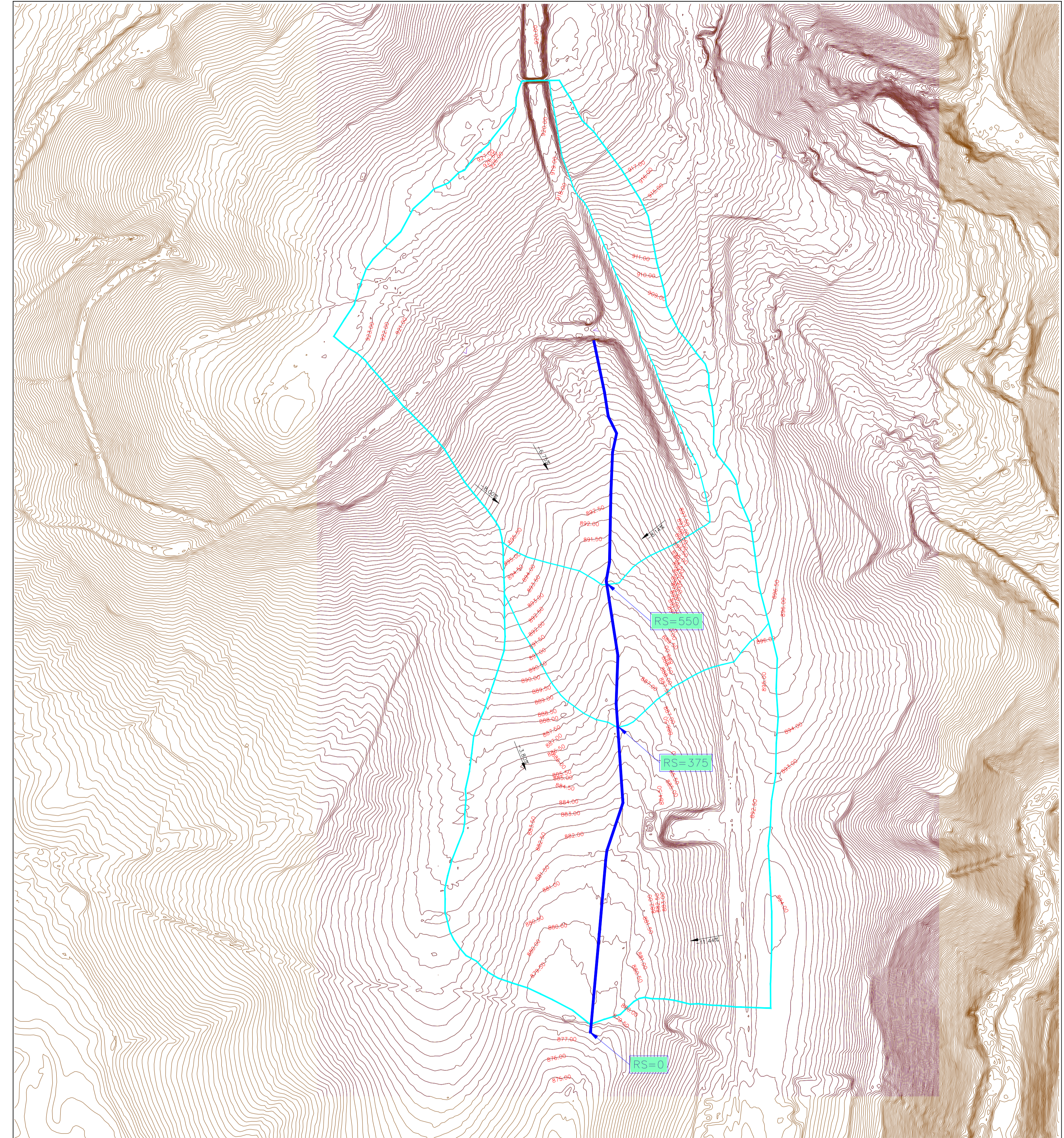
PLANTA GENERAL. COBERTURAS

E=1:3.000



PLANTA GENERAL. CUENCA

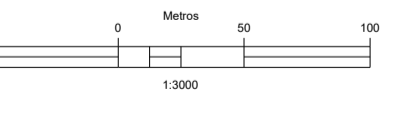
E=1:3.000



LEYENDA

- PERÍMETRO/EXTENSIÓN DE CUENCA
- CAUCE DE ESTUDIO
- LÍMITES DE COBERTURAS
- Monte bajo natural, sistemas agroforestales (24400)
- Cereal, barbecho, tierras de labor seco (21100)
- Pradera con Planta Fotovoltaica (23100)
- Improductivo, vías de comunicación, edificaciones (13300)

Cuenca - Coberturas	Cuenca vertiente (Ha)
Reguero del Palancar (RS=0)	36,31
Monte bajo natural, sistemas agroforestales (24400)	16,91
Cereal, barbecho, tierras de labor seco (21100)	7,47
Pradera con Planta Fotovoltaica (23100)	10,17
Improductivo, vías de comunicación, edificaciones (13300)	1,76
Reguero del Palancar (RS=375)	
Monte bajo natural, sistemas agroforestales (24400)	21,77
Cereal, barbecho, tierras de labor seco (21100)	2,50
Pradera con Planta Fotovoltaica (23100)	5,18
Improductivo, vías de comunicación, edificaciones (13300)	1,33
Reguero del Palancar (RS=550)	
Monte bajo natural, sistemas agroforestales (24400)	14,27
Cereal, barbecho, tierras de labor seco (21100)	9,10
Pradera con Planta Fotovoltaica (23100)	0,10
Improductivo, vías de comunicación, edificaciones (13300)	4,18
Improductivo, vías de comunicación, edificaciones (13300)	0,89



5

CUENCA VERTIENTE. PLANTA GENERAL

Iván Vázquez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colección 2014/15. Inscrito en el Registro de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos nº 20760 de la OCU

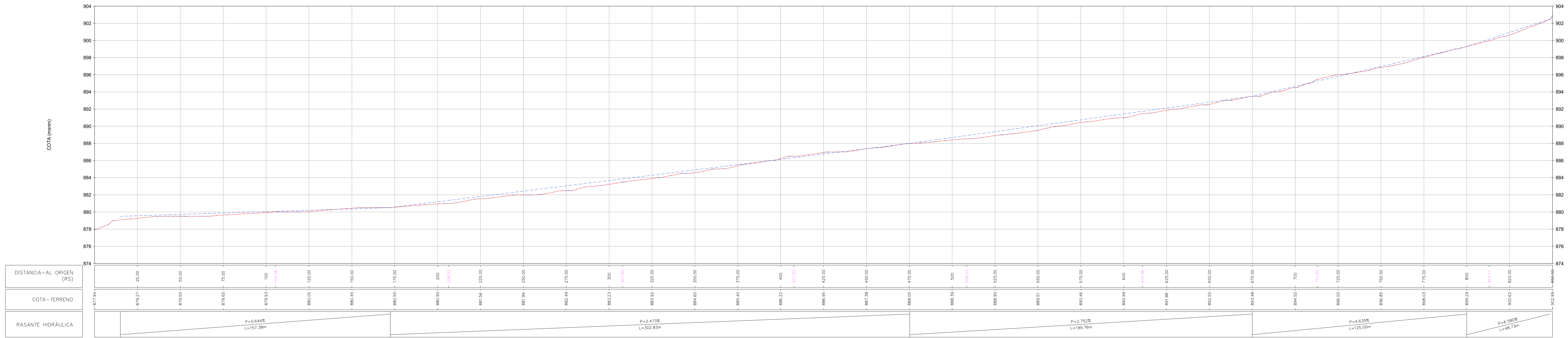
ingeniales

ESTUDIO HIDROLÓGICO (INUNDABILIDAD) COMPLEMENTARIO AL PROYECTO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "CALERA", EN EL T.M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)

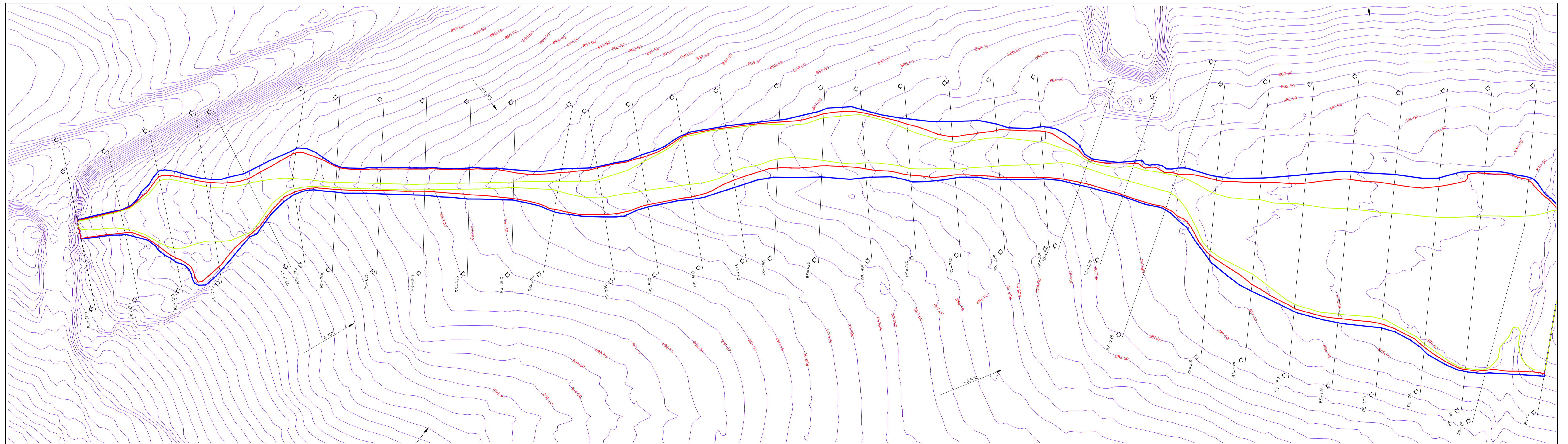
BICURA INVESTMENTS, S.L.

Julio 2022

Perfil Longitudinal: EJE REGUERO DEL PALANCAR
Escala - V: 200 H:1000



PLANTA GENERAL
E=1:1000



- INUNDABILIDAD PARA T=500 AÑOS
- INUNDABILIDAD PARA T=100 AÑOS ZONA FLUJO PREFERENTE
- INUNDABILIDAD PARA M.C.O.
- POSICIÓN PERFILES TRANSVERSALES AL CAUCE

6-1
PLANTA DE AVENIDAS Y PERFILES

Iván Vázquez Tenorio
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Ingeniería Civil

ingeniales

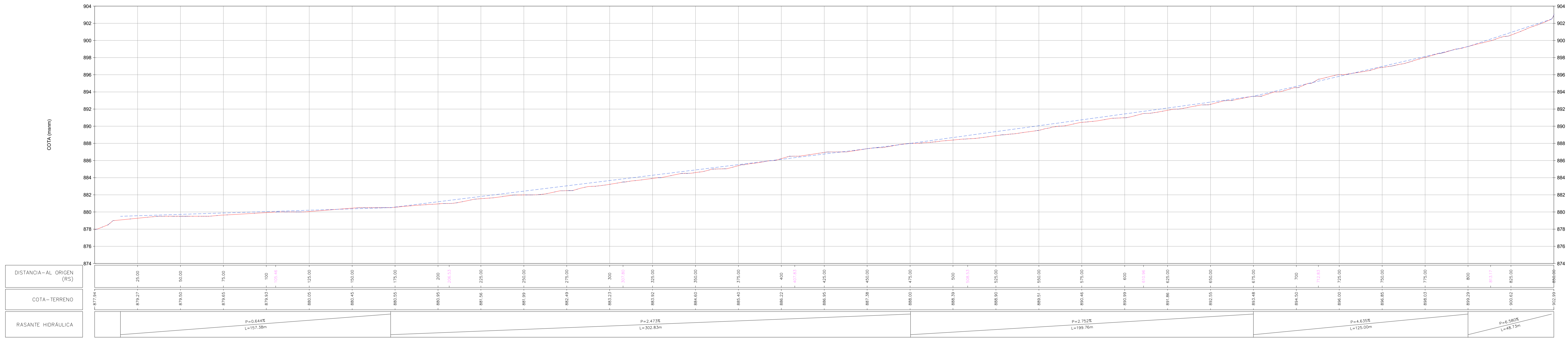
ESTUDIO HIDROLÓGICO (INUNDABILIDAD) COMPLEMENTARIO AL PROYECTO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "CALERA", EN EL T.M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)

BICURA INVESTMENTS, S.L.

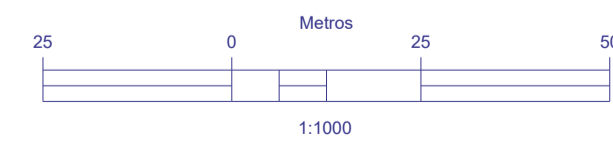
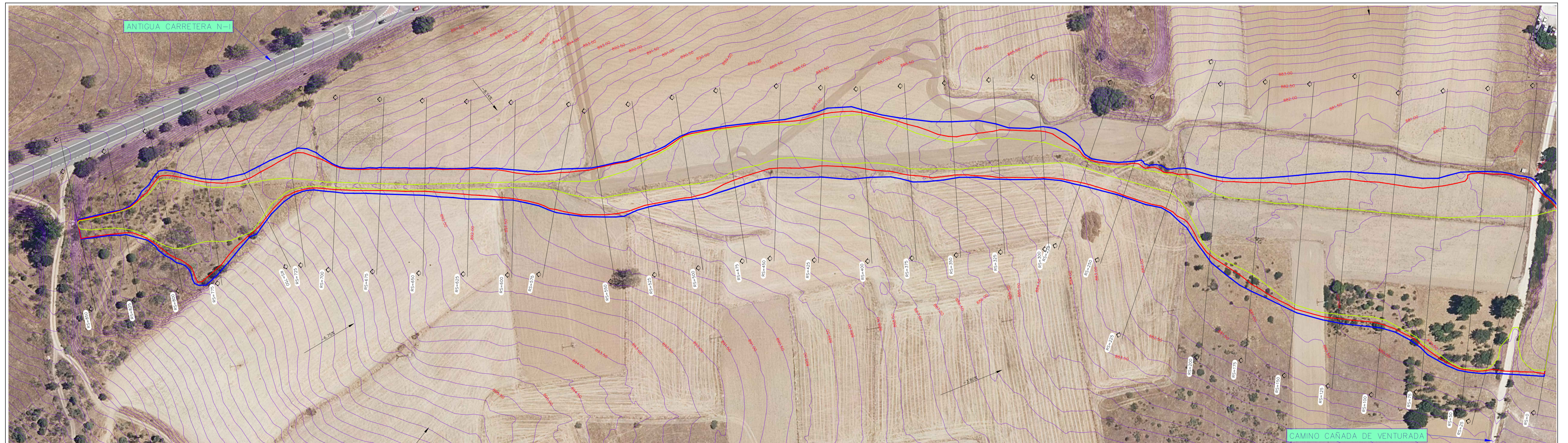
Julio 2022

DNI - AT

Perfil Longitudinal: EJE REGUERO DEL PALANCAR
Escala - V: 200 H:1000



PLANTA GENERAL
E=1:1000



- INUNDABILIDAD PARA T=500 AÑOS
- INUNDABILIDAD PARA T=100 AÑOS
ZONA FLUJO PREFERENTE
- INUNDABILIDAD PARA M.C.O.
- POSICIÓN PERFILES
TRANSVERSALES AL CAUCE

6-2
PLANTA DE AVENIDAS Y PERFILES



Iván Vázquez Tenorio
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Ingeniería

ESTUDIO HIDROLÓGICO (INUNDABILIDAD)
COMPLEMENTARIO AL PROYECTO DE LA
PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "CALERA", EN
EL T.M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA
(MADRID)

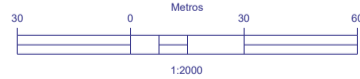
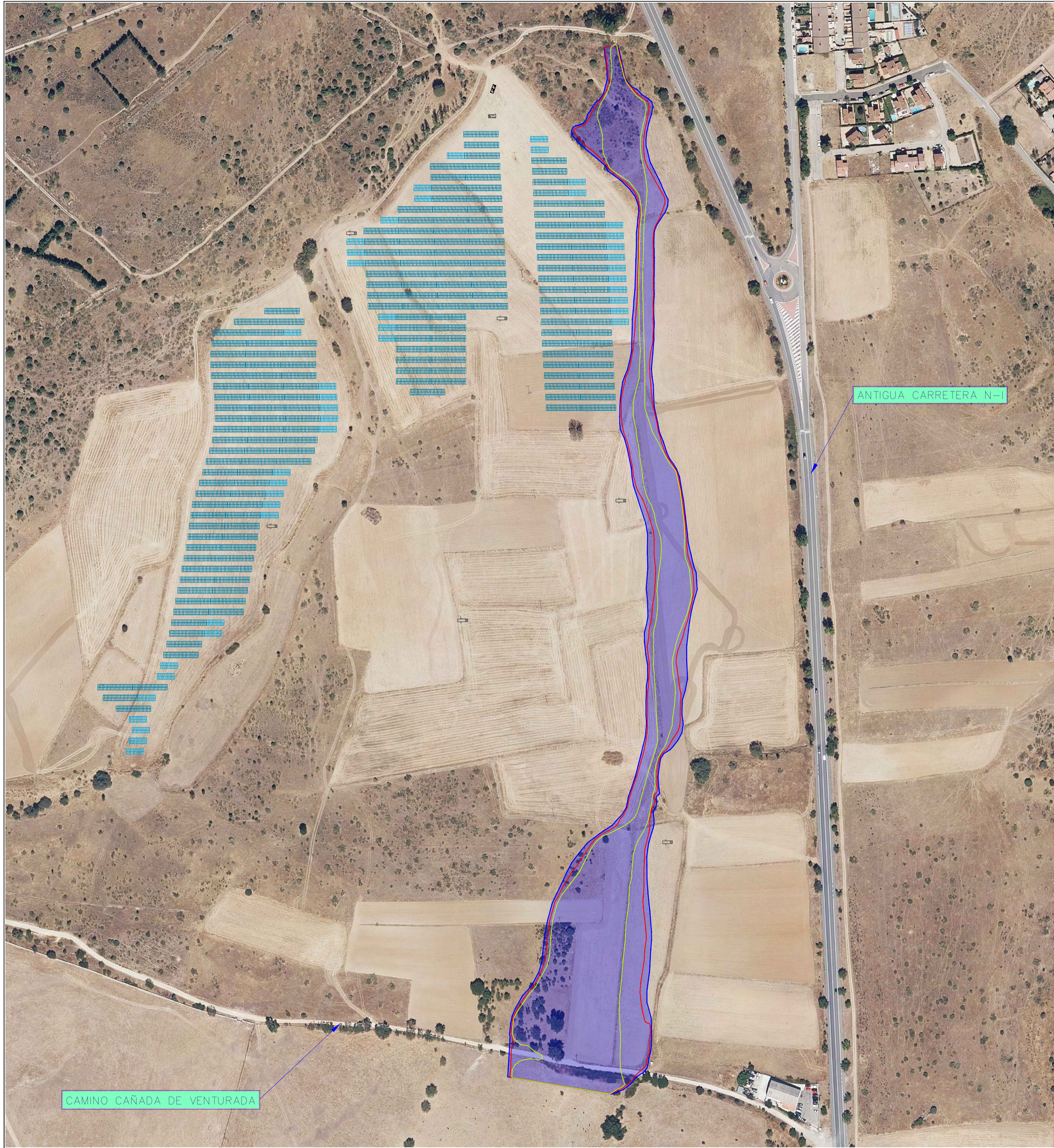
BICURA INVESTMENTS, S.L.




Julio 2022

DN - AT

PLANTA GENERAL

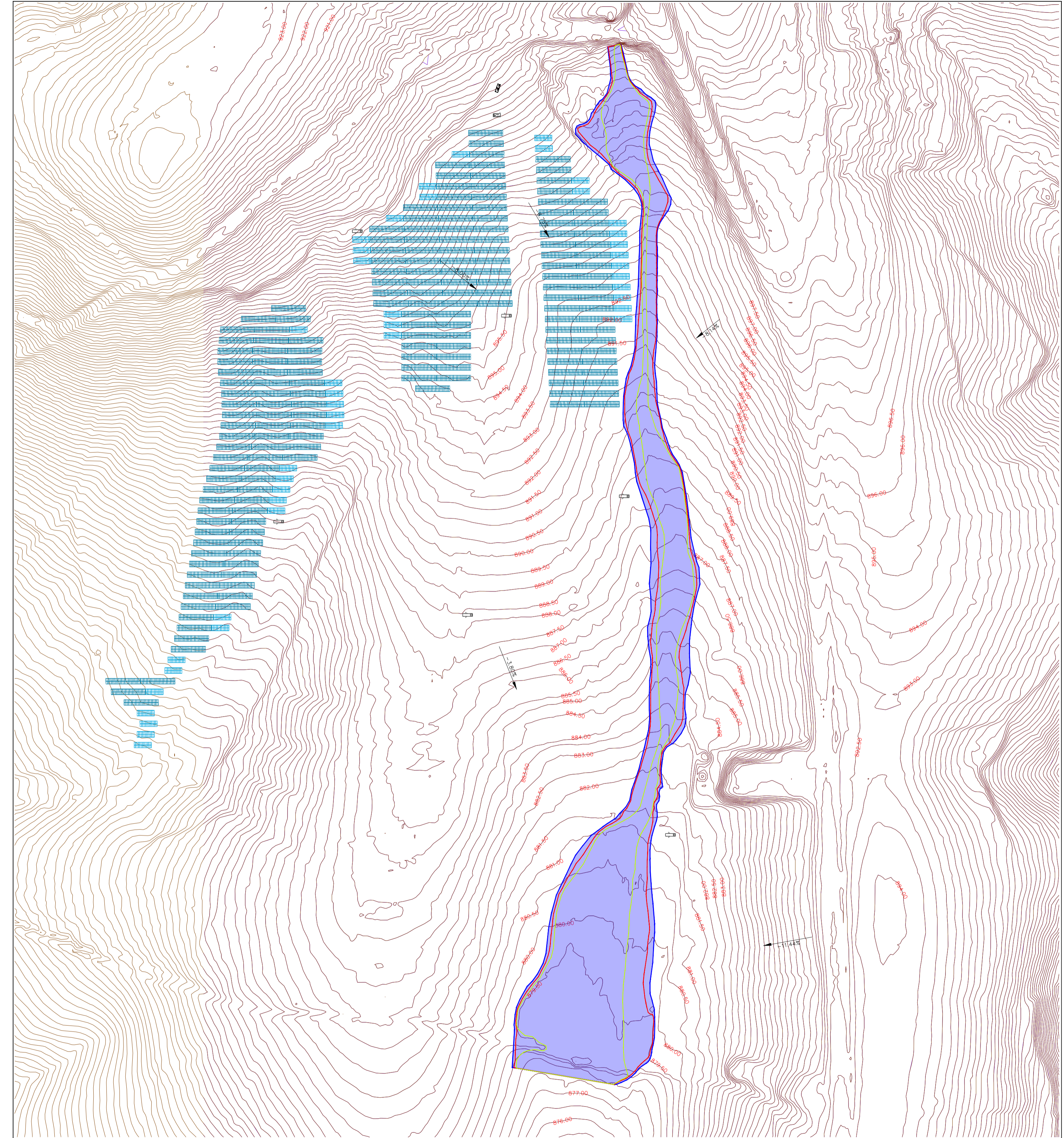
E=12.000



-  INUNDABILIDAD PARA T=500 AÑOS
-  INUNDABILIDAD PARA T=100 AÑOS
ZONA FLUJO PREFERENTE
-  INUNDABILIDAD PARA M.C.O.

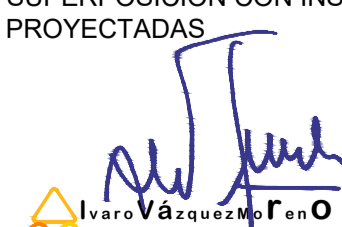
PLANTA GENERAL

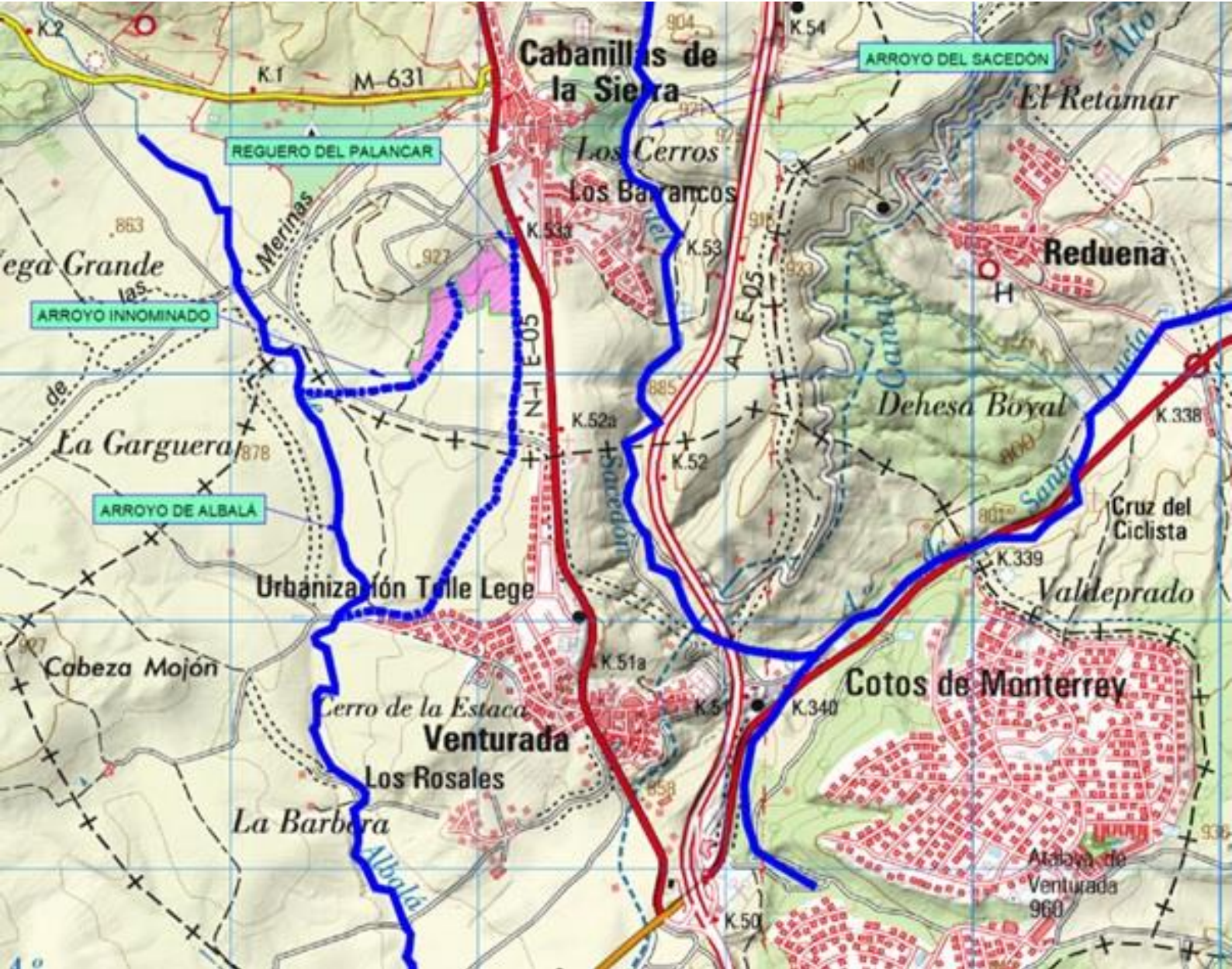
E=12.000



NOTA: SUPERPOSICIÓN CON DISTRIBUCIÓN DE PANELES FOTOVOLTAICOS

- SE DEBERÁN REDACTAR DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA TRAMITAR AUTORIZACIONES:
- DEFINICIÓN DE CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES EN ZONA DE POLICÍA
 - CRUZAMIENTOS DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO (VALLADO, CAMINOS, LÍNEAS)

<p>7</p> <p>SUPERPOSICIÓN CON INSTALACIONES PROYECTADAS</p>  <p>Iván Vázquez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Colección 2014/15 (Ingeniería) Nº 7.6560 de 60</p> <p>ingeniales</p>	<p>ESTUDIO HIDROLÓGICO (INUNDABILIDAD) COMPLEMENTARIO AL PROYECTO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "CALERA", EN EL T.M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)</p> <p>BICURA INVESTMENTS, S.L.</p> <p>Julio 2022</p>
--	--



OBRAS E INSTALACIONES EN ZONA DE POLICÍA DE CAUCES ASOCIADAS A LA P.S.F. CALERA, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)

Promotor

Bicura Investments, S.L.

Autor

Álvaro Vázquez Moreno
Ingeniero de Caminos, C. y P. colegiado nº 20.147

Fecha

abril de 2023

Edición	Comentarios	Fecha
00	Edición inicial	Octubre 2022
REV 1	Inclusión de Arroyo Innominado. Escrito recibido de la C. H. del Tajo, Expediente ZP-0820/2022	Abril 2023

CONTENIDO

MEMORIA

1 ANTECEDENTES	5
2 INTRODUCCIÓN	6
3 OBJETO	8
4 AGENTES	8
5 LOCALIZACIÓN	9
6 ESTADO ACTUAL	10
7 ACTUACIONES EN ZONA DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO	10
8 ACTUACIONES EN ZONA DE POLICÍA	10
8.1 Instalaciones	11
8.2 Obra civil	15
8.3 Auxiliares	17
9 CONSIDERACIONES GENERALES	17
ANEJO 1. DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS	20
ANEJO 2. PLANOS	22

PLANO 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PLANO 2: RED HIDROGRÁFICA GENERAL

PLANO 3: EMPLAZAMIENTO CATASTRAL

PLANO 4: IDENTIFICACIÓN DE ACTUACIONES

PLANO 5: SECCIONES TIPO

PLANO 6: PERFILES TRANSVERSALES

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1.	Emplazamiento Cauces en SIG Tajo.....	5
Imagen 2.	Territorio y sección tipo de cauces.....	10
Imagen 3.	Módulo fotovoltaico.....	12
Imagen 4.	Ejemplo de inversor.....	13
Imagen 5.	Sala de control tipo.....	16
Imagen 6.	Módulo centro transformación.....	17

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Datos eléctricos y especificaciones del panel fotovoltaico.....	12
----------	---	----

Memoria

1 ANTECEDENTES

Se consideran los siguientes:

- La mercantil Bicura Investments, S.L. está promoviendo la construcción de la Planta Solar Fotovoltaica "Calera" en el Término Municipal de Cabanillas de la Sierra (Madrid).
- La zona de actuación pertenece a la Cuenca Hidrográfica del río Tajo y enclavada en la subcuenca del río Guadalix.
- En octubre de 2022, se redacta por el técnico que suscribe, documento para identificación de instalaciones y construcciones en zona de policía de un cauce identificado como Reguero del Palancar, según se mostraba su presencia en el visor SIG del organismo de cuenca (<http://visor.chtajo.es/VisorCHT/>), del cual se aportaba ortofotografía:

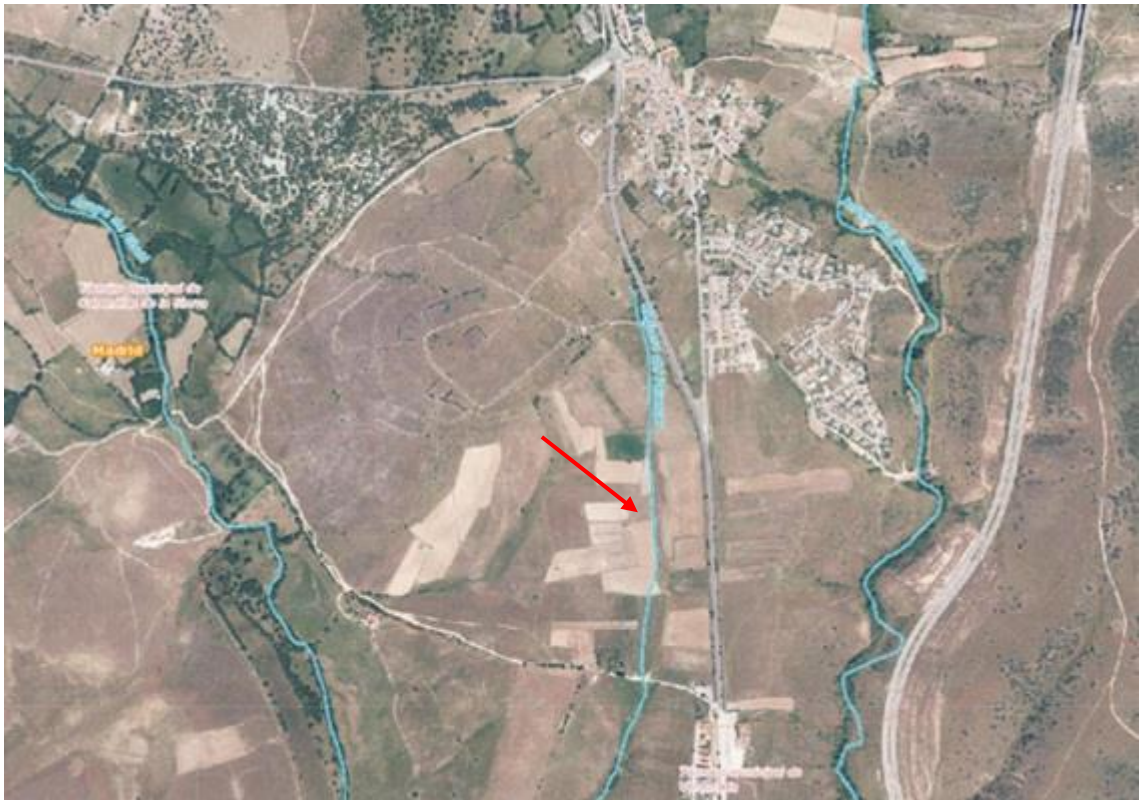


Imagen 1. Emplazamiento Cauces en SIG Tajo

- **La C. H. del Tajo emite un escrito** con fecha 18 de abril de 2023, indicando la subsanación a realizar para incluir un cauce (Arroyo Innominado) recogido en el visor del Instituto Geográfico Nacional. El expediente generado tiene la referencia **ZP-0820/2022**. Este cauce no se había incluido en la documentación inicialmente redactada por no estar recogido en el SIG referido del organismo de cuenca.

- El recinto de la Planta Solar Fotovoltaica "Calera" se ubica en la margen derecha del Reguero del Palancar, con parte de sus instalaciones dentro de la zona de policía y a ambos márgenes del cauce que se incluye como Arroyo Innominado, también con instalaciones dentro de la zona de policía.
- Este Documento es complementario al resto de documentación técnica redactada por el técnico que suscribe para el desarrollo del proyecto:
 - ESTUDIO HIDROLÓGICO (INUNDABILIDAD) COMPLEMENTARIO AL PROYECTO DE LA P.S.F. CALERA, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID), julio de 2022.
- Igualmente, este Documento se complementa con el resto de documentación técnica aportada por el promotor para la tramitación administrativa de las distintas autorizaciones que requiere la actividad, con especial relevancia al Proyecto de Ejecución:
 - PROYECTO DE EJECUCIÓN ADMINISTRATIVO. PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED "CALERA" E INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN - CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID), redactado en abril de 2022 por D. Antonio Moreno Sánchez, Ingeniero Técnico Industrial colegiado nº 1327 (COGITI Ciudad Real).
- Se encuentran en tramitación administrativa los expedientes generados para la Planta Solar Fotovoltaica (14-0141-00288.8/2022) y el tramo de línea de evacuación y centro de seccionamiento a ceder a la compañía distribuidora en la parcela 15 del polígono 6 del T. M. de Cabanillas de la Sierra (14-0141-00387.1/2022).

2 INTRODUCCIÓN

La zona de actuación se emplaza, tal y como se expone en el plano nº 1, al oeste del núcleo de Cabanillas de la Sierra (Madrid) y del corredor de la antigua carretera N-1.

Se aporta un breve encuadre de la normativa de referencia, sin profundizar en la misma, por considerar que las autorizaciones de construcciones en Zona de Policía constituyen una tramitación "ordinaria", pero no por ello sin importancia:

- ***Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, MiñoSil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.***

En el Anexo V se recogen las Disposiciones normativas del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo.

Capítulo VII. Medidas de protección de las masas de agua.

Sección III. Medidas para la protección contra las inundaciones y las sequías.

Artículo 39. Medidas de protección contra las inundaciones.

“Para la gestión de inundaciones, sin perjuicio de las disposiciones reglamentarias de carácter general que estén en vigor, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

a) Los criterios establecidos en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la parte española de la demarcación hidrográfica del Tajo para el periodo 2022-2027.

b) Los planes de gestión de, en particular, el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones (Acuerdo del Consejo de Ministros de 29 de julio de 2011), y la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones (Acuerdo del Consejo de Ministros de 9 de diciembre de 1994) donde se establece el contenido y las funciones básicas de los planes de las comunidades autónomas ante el riesgo de inundaciones. A tal efecto, serán aplicables, en los respectivos ámbitos territoriales los planes de protección civil ante el riesgo de inundaciones de las comunidades autónomas de Extremadura (homologado por la Comisión Nacional de Protección Civil el 10 de julio de 2007); de Aragón (homologado el 19 de julio de 2006); de Castilla y León (homologado el 24 de marzo de 2010); y de Castilla-La Mancha (homologado el 24 de marzo de 2010 y actualizado el 13 de abril de 2015).”

- **Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio.**

- **Artículo 2 - Definición de dominio público hidráulico.**

Constituyen el dominio público hidráulico del Estado, con las salvedades expresamente establecidas en esta Ley:

a) Las aguas continentales, tanto las superficiales como las subterráneas renovables con independencia del tiempo de renovación.

b) Los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas.

c) Los lechos de los lagos y lagunas y los de los embalses superficiales en cauces públicos.

d) Los acuíferos, a los efectos de los actos de disposición o de afección de los recursos hidráulicos.

e) Las aguas procedentes de la desalación de agua de mar.

- **Artículo 4. Definición de cauce.**

Álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias.

Se identifica a la Máxima Crecida Ordinaria (MCO) como la que define la ocupación del Dominio Público Hidráulico.

- **Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.**
 - Artículo 6

(...)

2. La protección del dominio público hidráulico tiene como objetivos fundamentales los enumerados en el artículo 92 del texto refundido de la Ley de Aguas. Sin perjuicio de las técnicas específicas dedicadas al cumplimiento de dichos objetivos, las márgenes de los terrenos que lindan con dichos cauces están sujetas en toda su extensión longitudinal:

a) A una zona de servidumbre de cinco metros de anchura para uso público, que se regula en este reglamento.

b) A una zona de policía de cien metros de anchura, en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que en él se desarrollen.

(...)

Cualquier trabajo u obra en zona de policía de cauces precisará autorización administrativa previa del Organismo de Cuenca e independiente a cualquier otra autorización del proyecto.

Por otra parte cabe referir que se encuentra normalizada la solicitud de autorizaciones en Zona de Policía de cauces en el portal del Organismo de Cuenca:

<http://www.chtajo.es/Servicios/Tramitaciones/Documents/ActuacionesCauces/AUTORIZACIONES.pdf>

3 OBJETO

El objeto de este Documento es proporcionar información sobre las construcciones e instalaciones contenidas en Zona de Policía de Cauces, en referencia al desarrollo de la Planta Solar Fotovoltaica "Calera", para solicitud de autorización para su ejecución.

Se incluye las construcciones e instalaciones proyectadas en la Zona de Policía de los dos cauces de influencia: Reguero del Palancar y Arroyo Innominado.

De forma complementaria cabe referir que se había indicado por "error" en la solicitud, la ejecución de un badén, no estando prevista su construcción ni proyecto.

4 AGENTES

Los agentes intervinientes y de referencia en este documento técnico se identifican con:

a) **Promotor**

Las referencias para la identificación del promotor son las siguientes, las cuales se complementarán y justificarán por el mismo con la documentación administrativa correspondiente.

Promotor	Bicura Investments, S.L.
CIF	B-88445416
Domicilio	Avenida de Bruselas, 31
Población	28108 - Alcobendas (Madrid)

b) **Autor**

Como autor de la documentación redactada actúa D. Álvaro Vázquez Moreno, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos colegiado nº 20.147 y contacto en el mail alvaro@ingenioes.es y teléfono 609 90 64 89.

5 LOCALIZACIÓN

El emplazamiento elegido para la Planta cumple con las bases de partida establecidas con carácter general para el desarrollo de Plantas Solares Fotovoltaicas:

- Proximidad a una Red con capacidad para vertido de la energía eléctrica producida.
- Conexión a red viaria para acceso.
- Topografía sensiblemente llana para favorecer la captación de energía solar y minimizar los movimientos de tierra.
- Minimizar las afecciones al territorio y resto de infraestructuras.

Se aporta plano nº 1 de situación y emplazamiento y nº 2 de localización. Como coordenadas UTM de localización general pueden considerarse (Huso 30, ETRS89):

- Reguero del Palancar.
 - X(m)=447.128
 - Y(m)=4.517.708
- Arroyo Innominado.
 - X=446.737
 - Y=4.517.963

6 ESTADO ACTUAL

Se aportan imágenes ilustrativas del estado actual de los cuces y entorno de la zona de actuación, tomadas con carácter previo a la redacción de este documento:



Imagen 2. Territorio y sección tipo de cauces

En resumen, puede indicarse que los cauces se caracterizan por presentar un estado natural ausente de vegetación de ribera, con terrenos lindantes destinados a cultivos agrícolas de secano (cereal principalmente) y con sección poco marcada en el terreno en tanto que nos emplazamos en zona próxima a su nacimiento – cabecera de cuenca, en ambos casos.

7 ACTUACIONES EN ZONA DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

No se realizan actuaciones dentro del dominio público hidráulico para la Planta Solar Fotovoltaica "Calera".

En este sentido cabe referir que se había indicado por "error" en la solicitud la ejecución de un badén, no estando prevista su construcción ni proyecto.

8 ACTUACIONES EN ZONA DE POLICÍA

Se indican las siguientes actuaciones que recaen en Zona de Policía del cauce. Se aporta el conjunto de planos nº 4 con identificación de las actuaciones en Zona de Policía, que en este caso se corresponde con:

- Instalaciones: módulos fotovoltaicos, estructura soporte de módulos, inversores, power station, instalación eléctrica de baja y media tensión.

- Obra civil: acondicionamiento del terreno, camino interno - zona de circulación internas, zanjas para líneas eléctricas subterráneas, construcciones prefabricadas sobre soleras de hormigón y vallado.
- Auxiliares: sistema de seguridad.

8.1 Instalaciones

Se diferencian las siguientes:

- **Módulos fotovoltaicos**

Los paneles fotovoltaicos a instalar contarán con células de silicio para aumentar su rendimiento y su cubierta está conformada por vidrio solar templado, que protege las células solares de la meteorología. Los módulos que se utilizarán serán módulos bifaciales. Los módulos bifaciales ofrecen muchas ventajas sobre los paneles solares tradicionales. Se puede producir energía desde ambos lados de un módulo bifacial, aumentando la generación de energía total. Los módulos bifaciales producen energía solar desde ambos lados del panel. Mientras que los paneles tradicionales opacos de lámina posterior son monofaciales, los módulos bifaciales exponen tanto la parte frontal como la parte posterior de las celdas solares.

Se ha elegido para este proyecto el panel JA SOLAR JAM78D30 610/TB de 610 Wp. El módulo cumple con todas las especificaciones de calidad requeridas y tiene una eficiencia de 21,8 %.

- Datos eléctricos y especificaciones del panel.

DATOS ELÉCTRICOS	
Potencia máxima nominal (P _{máx})	610W
Tipo	BiFacial
Tensión en el punto de máxima potencia (V _{mp})	45,94V
Corriente en el punto de máxima potencia (I _{mp})	13,28
Tensión de circuito abierto (V _{ca})	55,05V
Intensidad de cortocircuito (I _{cc})	14,16A
Eficiencia del módulo	21,8%
Clasificación de aplicación	Clase II
Tolerancia Potencia	0~+5W
Coefficiente Temperatura de I _{sc} (a _{Isc})	++0,046%/C
Coefficiente Temperatura de V _{oc} (p _{Voc})	--0,26%/C
Coefficiente Temperatura de P _{max} (y _{Pmp})	-+0,31%/C
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperatura 25C, AM1.5G

ESPECIFICACIONES	
Tipo de célula	Mono
Peso	33,4kg
Dimensiones	2465 ×1134× 35 mm
Cable	4mm ²
Número de células	156
Caja de conexiones	IP68, 3 diodes
Conector	Customized

Tabla 1. Datos eléctricos y especificaciones del panel fotovoltaico

- Módulo. Está conformado por 48 paneles fotovoltaicos en valor promedio, según su posicionamiento sustentados en estructura fija, del tipo adjunto:



Imagen 3. Módulo fotovoltaico

- **Estructura de soporte**

La estructura soporte será de tipo metálica galvanizada, con perfiles atornillados entre sí e hincada al terreno natural. La separación entre ejes de estructura será aproximadamente de 4,11 m para evitar pérdidas por formación de sombras. El conjunto constituye una estructura tipo "fija", orientada al sur.

La estructura elegida para este caso es del tipo **fija biboste** de 28 metros aproximadamente.

No se modifica la topografía actual del terreno.

- **Inversores**

Es un elemento fundamental dentro del sistema fotovoltaico. El inversor es un dispositivo eléctrico que convierte corriente continua en corriente alterna a una determinada frecuencia mediante un puente IGBT, el cual produce pulsos secuenciales en la corriente continua, los cuales dan lugar a una onda de tipo senoidal, siendo esta la corriente alterna.

El inversor funciona mediante seguimiento del punto de máxima potencia en cada momento, de forma que optimiza los valores de entrada de intensidad y tensión en corriente continua. En su interior la llegada es en corriente continua, conectado a un interruptor, el cual es controlado por el inversor. Al

detectar fallos de aislamiento mediante sistema de vigilancia de aislamiento a tierra en el circuito de continua, abre el circuito. También lleva asociado un sistema de protección a la salida de alterna el cual abre el circuito en caso de fallos o fluctuaciones en la línea.

Tiene un banco de condensadores el cual permite corregir el factor de potencia y llevarlo siempre a 1 o modificarlo según los requerimientos de la red, un sistema de monitorización que permite ver las diferentes variables del sistema y un sistema de comunicación para monitorización a distancia. El inversor tiene ventilación forzada ya que se produce un aumento de temperatura propio de la electrónica de potencia del sistema y la temperatura ambiente, esta ventilación es para evitar la desconexión del inversor por aumento de temperatura.

El inversor elegido ha sido el modelo de INGETEAM 1675TL B645. En la elección se ha preferido que la potencia sea de 1.666 kW. El inversor se encontrará equipado con un transformador de aislamiento trifásico de baja frecuencia.



Imagen 4. Ejemplo de inversor

- **Instalación eléctrica de baja tensión**

Conformadas por las redes eléctricas asociadas a cada centro de transformación, con los elementos de protección necesarios (interruptor general manual, automático diferencial, aislamiento sobreintensidades, fusibles, etc.).

El sistema de baja tensión de la planta fotovoltaica comprende todos los componentes entre los módulos fotovoltaicos y los transformadores.

Todo el cableado de baja tensión deberá ser de tipo auto extinguido y resistente a temperaturas hasta 90°C. Debe tener alta resistencia al ataque químico y debe estar certificado por el fabricante para

soportar una vida útil de 30 años o más. Los accesorios deben tener una expectativa de vida útil de al menos 30 años.

Los cables de baja tensión (CC y AC) se diseñarán para limitar la caída de tensión a un 2,0% de media, y deberán haber sido diseñados con los códigos y normativa que sean de aplicación para cableado en aplicaciones de energía.

Los paneles se conectionarán en serie, uniéndose parcialmente hasta las cajas de primer nivel (en el caso de instalar inversores centrales) o hasta el propio inversor.

El cableado que trascorra sobre la estructura, irá con bandeja o sobre los elementos de la propia estructura fijada a esta mediante abrazaderas o elementos similares. El resto de canalizaciones del cableado de la Planta se efectuarán mediante zanjas (subterráneas) sin modificar la rasante natural del terreno.

Cableado en Corriente Continua

Los cables CC que se utilicen para conectar los módulos fotovoltaicos de un string serán de cobre, y deben estar catalogados como cable tipo solar de acuerdo con todas las normativas aplicables. Estos cables se llevarán por zonas que eviten la exposición directa a la luz del sol siempre que esto sea posible.

Todos los cables CC tendrán aislamiento XPLE y serán adecuados para 1.500 Vcc

Cableado en Corriente Alterna

El cableado de baja tensión en CA, va desde los inversores a los transformadores, estará diseñado, fabricado y probado de acuerdo a la normativa vigente.

El cableado será flexible, adecuado para el transporte y distribución de potencia eléctrica, y adecuado para la instalación al aire o enterrada.

Los transformadores estarán en los Centros de Transformación distribuidos por la planta Fotovoltaica.

Sistema de Puesta a Tierra

El sistema de puesta a tierra incluye interconexiones eléctricas que se realizan de forma intencionada entre conductores del sistema eléctrico y el terreno. El diseño del sistema de puesta a tierra se hará de acuerdo con toda la normativa aplicable, así como con los requisitos de la compañía local.

El propósito principal de la puesta a tierra de forma intencionada es limitar la magnitud de la línea a la tensión de puesta a tierra dentro de límites predecibles, tanto en estado estacionario como en condiciones transitorias, reduciendo así el esfuerzo de tensión en el aislamiento de los equipos.

◦ **Instalación eléctrica de media tensión**

La red de media tensión comprende: los transformadores de media tensión, las celdas de media tensión y el cableado de media tensión que conecta las celdas de media tensión con la subestación o la línea eléctrica a la que conectar para la evacuación de la energía generada en la Planta.

Este sistema de media tensión será subterráneo con los cables directamente enterrados en zanjas.

La conexión a la red eléctrica general se realizará a 15 kV-20 kV en el entorno de la Subestación Eléctrica "STR Cabanillas", a ~555 m en dirección norte.

La red eléctrica interna de media tensión se proyecta subterránea desde los centros de transformación hasta el Centro de Protección, Medid y Control.

- **Línea de evacuación subterránea y punto de conexión a la Red General**

Conectará la energía eléctrica generada en la Planta con la Red General en la Subestación Eléctrica "STR Cabanillas (20 kV)" (Iberdrola, i-de Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.). La línea de evacuación será de tipo subterránea, con una tensión de 20 kV.

Como coordenadas UTM (Huso 30, ETRS89) del emplazamiento del Centro de Seccionamiento, previo a la conexión a la Red General pueden considerarse:

- X(m): 447.034,33
- Y(m): 4.518.511,53

Como se ha referido en los antecedentes, el tramo final de línea de evacuación y centro de seccionamiento a ceder a la compañía distribuidora en la parcela 15 del polígono 6 del T. M. de Cabanillas de la Sierra se tramita con el expediente 14-0141-00387.1/2022. Para definir la infraestructura de interconexión se ha redactado el documento:

- PROYECTO DE EJECUCIÓN ADMINISTRATIVO. INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A LA RED DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "CALERA" - CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID), redactado en mayo de 2022 por D. Antonio Moreno Sánchez, Ingeniero Técnico Industrial colegiado nº 1327 (COGITI Ciudad Real).

8.2 Obra civil

Se agrupan en las siguientes actuaciones la obra civil proyectada:

- Acondicionamiento del terreno. Dado que la estructura de suportación de los módulos fotovoltaicos va hincada en el terreno y con adaptabilidad a la orografía natural del mismo, los movimientos de tierra serán prácticamente inexistentes o muy reducidos en zonas localizadas para no exceder la inclinación máxima de los módulos exigida por el fabricante. El campo fotovoltaico se quedará con la cobertura vegetal actual para integrar la instalación en el medio, con la conformación de una pradera de vegetación herbácea.
- Viales y zonas de circulación interiores. Se diseñarán con firme flexible y granular (zahorra artificial compactada, 98% PM), dando continuidad en todo caso al drenaje natural de la escorrentía. La rasante se adaptará al terreno natural en la medida de lo posible para

minimizar los movimientos de tierras. Anchura de 4 m y capa de rodadura de 20 cm de zahorra artificial o jabre.

- Zanjas para líneas eléctricas subterráneas, que posteriormente se rellenarán con material seleccionado procedentes de la propia excavación y de aporte (arenas y gravas finas) en la zona próxima a las conducciones.
- Vallado perimetral de la Planta Solar Fotovoltaica, de tipo diáfano, cinegético, con malla de alambre con hilos galvanizados, de altura 2 m, sustentados con postes metálicos galvanizados de sección circular de 50 mm de diámetro cada 3-5 m y anclados al terreno por dados de hormigón en masa. Las puertas de acceso a la Planta serán de la misma tipología, con dos hojas y anchura mínima de 4 m.
- Construcciones prefabricadas que se asientan sobre solera de hormigón y/o bases granulares compactadas.

Centro de protección y control

Caseta prefabricada de panel sándwich (tipo obra). Se ubicarán los elementos y equipos de monitorización y seguridad de la Planta Fotovoltaica y almacenamiento de pequeños repuestos. Contará principalmente de equipos electrónicos para visualizar el comportamiento de la Planta, así como las cámaras. Dispone de las siguientes dimensiones aproximadas con la tipología prefabricada expuesta en la imagen, para una superficie de 12 m² aproximadamente:

- Longitud (mm): 6000.
- Anchura (mm): 2640.
- Altura (mm): 2600.



Imagen 5. Sala de control tipo

Centros de transformación

Los Centros de Transformación serán a la intemperie, constituidos por una tipología de equipos de exterior en formato Skid tal y como se muestra en la siguiente figura, sustentado en losa de hormigón:

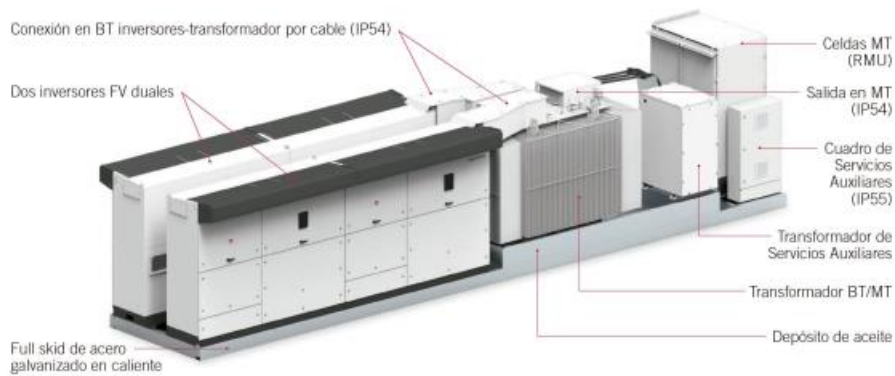


Imagen 6. Módulo centro transformación

Los Centros de Transformación dispondrá de un transformador, de 1.800 kVA. Las características principales del transformador trifásico serán que la frecuencia del mismo es de 50 Hz, de instalación interior o exterior, hermético de llenado integral; incluye termómetro con 2 contactos y maxímetro, dispondrá de refrigeración natural en aceite mineral.

8.3 Auxiliares

En materia de Seguridad y sistema de vigilancia, perimetralmente a cada recinto de la Planta se instala por el interior un sistema de video detección para proteger al recinto vallado de la Planta, conectado a una central receptora de alarma de forma permanente.

9 CONSIDERACIONES GENERALES

Este Documento tiene carácter complementario a la documentación técnica redactada para la descripción de las instalaciones proyectadas para la Planta Solar Fotovoltaica "Calera".

Se solicita a la C. H. del Tajo el correspondiente informe en el ámbito de sus competencias para la ejecución de obras e instalaciones en la Zona de Policía de Cauces.

abril de 2023



Anejos

ANEJO 1: Documentos Complementarios

ANEJO 2: Planos

Anejo 1. Documentos Complementarios

ANEJO 1. DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS

Se adjuntan enlaces de descarga de los documentos técnicos redactados de referencia y/o complementarios a la definición de actuaciones en Zona de Policía de Cauces:

- ESTUDIO HIDROLÓGICO (INUNDABILIDAD) COMPLEMENTARIO AL PROYECTO DE LA P.S.F. CALERA, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID), julio de 2022.

[DESCARGA](#)

Anejo 2. Planos

ANEJO 2. PLANOS

Se aportan los siguientes para la definición gráfica del contenido de este Documento, con enlace de descarga:

PLANO 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

[DESCARGA](#)

PLANO 2: RED HIDROGRÁFICA GENERAL

[DESCARGA](#)

PLANO 3: EMPLAZAMIENTO CATASTRAL

[DESCARGA](#)

PLANO 4: IDENTIFICACIÓN DE ACTUACIONES

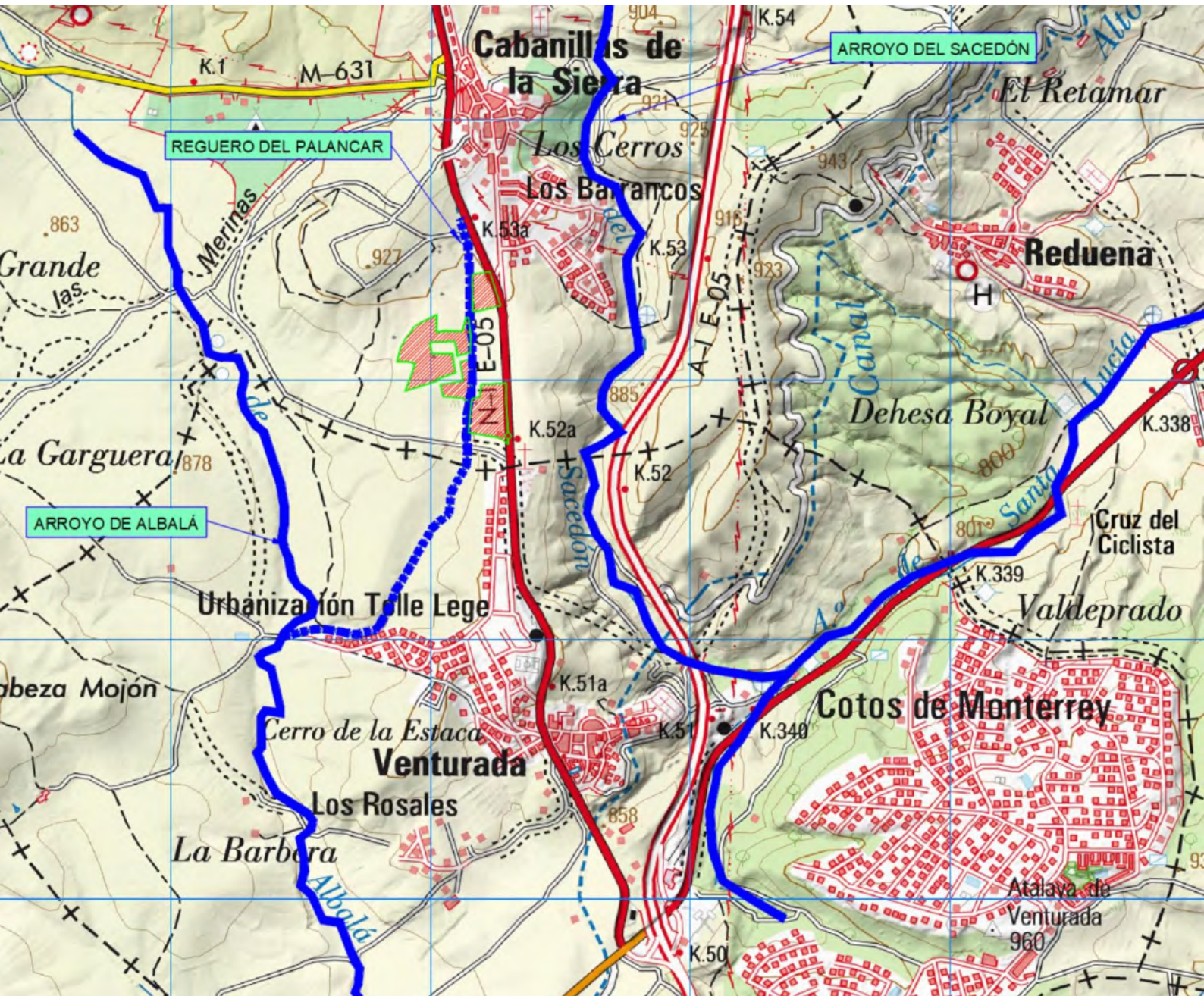
[DESCARGA](#)

PLANO 5: SECCIONES TIPO

[DESCARGA](#)

PLANO 6: PERFILES TRANSVERSALES

[DESCARGA](#)



CRUZAMIENTOS DEL REGUERO DEL PALANCAR POR CAMINOS (VADOS INUNDABLES), LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS Y CERRAMIENTOS, EN LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)

Promotor

Bicura Investments, S.L.

Autor

Álvaro Vázquez Moreno
Ingeniero de Caminos, C. y P. colegiado nº 20.147

Fecha

octubre de 2022

CONTENIDO

MEMORIA

1.	ANTECEDENTES.....	4
2.	INTRODUCCIÓN.....	6
3.	OBJETO	9
4.	AGENTES.....	9
5.	LOCALIZACIÓN	10
6.	ESTADO ACTUAL.....	12
7.	BASES DE PARTIDA	12
8.	TOPOGRAFÍA	14
9.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES.....	15
9.1.	Cruce de caminos (vados inundables).....	15
9.2.	Cruce de líneas eléctricas subterráneas	16
9.3.	Cruce del vallado.....	19
10.	PRESUPUESTO.....	23
11.	CONSIDERACIONES GENERALES	24
12.	CONCLUSIÓN.....	24
ANEJO 1.	PRESUPUESTO.....	27
ANEJO 2.	PLANOS	33
ANEJO 3.	ESTUDIO INUNDABILIDAD.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Localización vados inundables	10
Tabla 2.	Localización cruces líneas eléctricas subterráneas	11
Tabla 3.	Localización cruces de vallado.....	11
Tabla 4.	Superficie cuenca vertiente en vados inundables	12
Tabla 5.	Características vados inundables.....	16
Tabla 6.	Características cruzamientos líneas eléctricas subterráneas	18
Tabla 7.	Resume de presupuesto en ZDPH.....	23

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1.	Emplazamiento Cauce en SIG Tajo	4
Imagen 2.	Reguero del Palancar	12
Imagen 3.	Cruce tipo del vallado (Organismo de Cuenca)	14

ANEJOS

ANEJO 1: PRESUPUESTO

ANEJO 2: PLANOS

PLANO 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PLANO 2: RED HIDROGRÁFICA GENERAL

PLANO 3: IDENTIFICACIÓN DE CRUZAMIENTOS

PLANO 4: SECCIONES TIPO

PLANO 5: VADOS INUNDABLES

PLANO 6: CRUZAMIENTOS DEL VALLADO

PLANO 7: CRUZAMIENTOS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS

ANEJO 3: ESTUDIO DE INUNDABILIDAD

Memoria

1. ANTECEDENTES

Se consideran los siguientes:

- La mercantil Bicura Investments, S.L. está promoviendo la construcción de la Planta Solar Fotovoltaica “Vallejo” en el Término Municipal de Cabanillas de la Sierra (Madrid).
- La zona de actuación pertenece a la Cuenca Hidrográfica del río Tajo y enclavada en la subcuenca del río Guadalix.
- En el entorno del emplazamiento de la Planta Fotovoltaica se localiza parte de un tramo de cauce identificado en este documento como Reguero del Palancar, atendiendo a la información extraída del SIG del organismo de cuenca (<http://visor.chtajo.es/VisorCHT/>):



Imagen 1. Emplazamiento Cauce en SIG Tajo

- El recinto de la Planta Solar Fotovoltaica “Vallejo” se ubica en ambas márgenes del Reguero del Palancar.
- En tanto que la Planta Solar Fotovoltaica “Vallejo” y las instalaciones asociadas a la misma, en este caso en referencia a los caminos de comunicación internos (vados

inundables), líneas eléctricas subterráneas y vallado constituyen un conjunto, es necesario dar continuidad a estas infraestructuras siendo necesario el cruzamiento del cauce.

- Estos cruzamientos se identifican en el plano nº 3 con carácter general y en el nº 5, nº 6 y nº 7 de forma local:

<i>Ref. Cauce</i>	<i>Nº Cruces de caminos (vados inundables)</i>	<i>Nº Cruces de líneas eléctricas subterráneas</i>	<i>Nº Cruces de vallado</i>
Reguero del Palancar	3	4	2

- Este documento es un anexo complementario al resto de documentación técnica elaborada por el promotor para el desarrollo del proyecto. En este sentido se tiene como referencia las láminas de inundabilidad (determinación de la MCO) obtenida en el Estudio de Inundabilidad redactado por el técnico que suscribe en julio de 2022, y del cual se adjunta copia digital en el Anejo nº 3.
 - ESTUDIO HIDROLÓGICO (INUNDABILIDAD) COMPLEMENTARIO AL PROYECTO DE LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID), julio de 2022.
- Igualmente, este Documento se complementa con el resto de documentación técnica aportada por el promotor para la tramitación administrativa de las distintas autorizaciones que requiere la actividad, con especial relevancia al Proyecto de Ejecución:
 - PROYECTO DE EJECUCIÓN ADMINISTRATIVO. PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED “VALLEJÓN” E INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN - CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID), redactado en abril de 2022 por D. Antonio Moreno Sánchez, Ingeniero Técnico Industrial colegiado nº 1327 (COGITI Ciudad Real).
- Se encuentran en tramitación administrativa los expedientes generados para la Planta Solar Fotovoltaica (14-0141-00292.4/2022) y el tramo de línea de evacuación y centro de seccionamiento a ceder a la compañía distribuidora en la parcela 15 del polígono 6 del T. M. de Cabanillas de la Sierra (14-0141-00386.0/2022).

2. INTRODUCCIÓN

La zona de actuación se emplaza, tal y como se expone en el plano nº 1, al oeste del núcleo de Cabanillas de la Sierra (Madrid) y del corredor de la antigua carretera N-I.

Por otra parte, como se ha expuesto en los Antecedentes anteriores, en este documento se incluyen cruzamientos del Reguero del Palancar (Dominio Público Hidráulico) por:

- **Cruces de caminos (vados inundables)**, mediante la ejecución de una solera de hormigón naturalizada (chapado de piedra), solidaria a la topografía del cauce y que salve la Máxima Crecida Ordinaria.
- **Cruces de líneas eléctricas subterráneas.** Se plantean cruzamientos subterráneos del cauce, colocando arquetas de registro fuera de la zona de servidumbre y una canalización a modo de vaina (conducción de hormigón prefabricado o PVC) en el que se alojan las líneas eléctricas.
- **Cruces de vallado.** Con carácter general en la Planta Solar Fotovoltaica “Vallejón” se dispone un vallado tipo diáfano/cinegético de 2 m de altura.
 - La zona de servidumbre quedará siempre libre por el cerramiento y accesibles mediante la colocación de una cancela metálica de una hoja, con anchura de 1 m y con posibilidad de desmontar la malla metálica del cerramiento.
 - Sobre la Zona de Dominio Público Hidráulico se coloca suspendido un cable - tirante (catenaria), anclado a postes metálicos colocados en la zona de servidumbre. Del cable pende una estructura móvil y flexible conformada por lamas móviles abatibles de PVC (o similar) de 15 cm de anchura y altura 2 m; el cable – tirante actúa a modo de catenaria. Se deja libre el paso a la máxima crecida ordinaria.

En este sentido cabe puntualizar:

- **Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro (BOE nº 16, 19/01/2016).**

En el Anexo V del Real Decreto 1/2016, se recogen las Disposiciones normativas del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo.

- **Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio.**

- Artículo 2 - Definición de dominio público hidráulico.

Constituyen el dominio público hidráulico del Estado, con las salvedades expresamente establecidas en esta Ley:

a) Las aguas continentales, tanto las superficiales como las subterráneas renovables con independencia del tiempo de renovación.

b) Los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas.

c) Los lechos de los lagos y lagunas y los de los embalses superficiales en cauces públicos.

d) Los acuíferos, a los efectos de los actos de disposición o de afección de los recursos hidráulicos.

e) Las aguas procedentes de la desalación de agua de mar.

El objeto de este documento se encuadra en el apartado “b” anterior.

- Artículo 4. Definición de cauce.

Álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias.

Se identifica a la Máxima Crecida Ordinaria (MCO) como la que define la ocupación del Dominio Público Hidráulico.

- Artículo 17. Funciones del Estado en relación con el dominio público hidráulico.

En relación con el dominio público hidráulico y en el marco de las competencias que le son atribuidas por la Constitución, el Estado ejercerá, especialmente, las funciones siguientes:

a) La planificación hidrológica y la realización de los planes estatales de infraestructuras hidráulicas o cualquier otro estatal que forme parte de aquéllas.

b) La adopción de las medidas precisas para el cumplimiento de los acuerdos y Convenios internacionales en materia de aguas.

c) El otorgamiento de concesiones referentes al dominio público hidráulico en las cuencas hidrográficas que excedan del ámbito territorial de una sola Comunidad Autónoma.

d) *El otorgamiento de autorizaciones referentes al dominio público hidráulico, así como la tutela de éste, en las cuencas hidrográficas que excedan del ámbito territorial, de una sola Comunidad Autónoma. La tramitación de las mismas podrá, no obstante, ser encomendada a las Comunidades Autónomas.*

En este caso el objeto del Documento se encuadra en el supuesto “d”.

- Disposición adicional sexta. Plazos en expedientes sobre dominio público hidráulico.

A los efectos previstos en el artículo 42.2 de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, en la redacción dada al mismo por la Ley 4/1999, de modificación de la anterior, los plazos para resolver y notificar la resolución en los procedimientos regulados en esta Ley serán los siguientes:

1.º Procedimientos relativos a concesiones del dominio público hidráulico, excepto los previstos en el artículo 68, dieciocho meses.

2.º Procedimientos de autorización de usos del dominio público hidráulico, seis meses.

3.º Procedimientos sancionadores y otras actuaciones referentes al dominio público hidráulico, un año.

El objeto del Documento se puede encuadrar en el supuesto nº 2: seis meses.

- **Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.**

- Artículo 6

(...)

2. La protección del dominio público hidráulico tiene como objetivos fundamentales los enumerados en el artículo 92 del texto refundido de la Ley de Aguas. Sin perjuicio de las técnicas específicas dedicadas al cumplimiento de dichos objetivos, los márgenes de los terrenos que lindan con dichos cauces están sujetas en toda su extensión longitudinal:

a) A una zona de servidumbre de cinco metros de anchura para uso público, que se regula en este reglamento.

b) A una zona de policía de cien metros de anchura, en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que en él se desarrollen.

(...)

La zona de servidumbre se grafía en el conjunto de planos nº 5, nº 6 y nº 7 para cada cruzamiento. La definición y usos de la zona de servidumbre se complementan en el artículo 7.

Por otra parte cabe referir que se encuentra normalizada la solicitud de autorizaciones para las actuaciones comprendidas en este Documento en el portal del organismo de cuenca:

<http://www.chtajo.es/Servicios/Tramitaciones/Paginas/ActuacionesCauces.aspx>

3. OBJETO

El objeto de este Documento es proporcionar información sobre los cruzamientos de caminos (vados inundables), líneas eléctricas subterráneas y vallado, en referencia a la Planta Solar Fotovoltaica “Vallejón”, con el cauce identificado como de dominio público hidráulico: Reguero del Palancar.

Se mostrará la posición de cada cruzamiento en planta y perfil transversal al cauce, en el conjunto de planos nº 5, nº 6 y nº 7 identificando la zona de servidumbre en el mismo.

No se afecta a la evacuación de las avenidas en el cauce, resultando invariable la capacidad de desagüe de los mismos con arreglo a su estado original:

- caminos (vados inundables): solera de hormigón enrasada al lecho del cauce, sin producir ningún resalto en el mismo.
- líneas eléctricas subterráneas: alojadas en el interior de una vaina cuya generatriz se emplaza a 1.5 m del fondo del cauce.
- vallado: disposición en la Zona de Dominio Público Hidráulico de lamas móviles suspendidas de un tirante que facilitan el paso de las avenidas.

4. AGENTES

Los agentes intervinientes y de referencia en este documento técnico se identifican con:

a) Promotor

Las referencias para la identificación del promotor son las siguientes, las cuales se complementarán y justificarán por el mismo con la documentación administrativa correspondiente (escrituras, poder de representación, etc.).

Promotor	Bicura Investments, S.L.
CIF	B-88445416
Domicilio	Avenida de Bruselas, 31
Población	28108 - Alcobendas (Madrid)

b) Autor

Como autor de la documentación redactada actúa D. Álvaro Vázquez Moreno, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos colegiado nº 20.147 y contacto en el mail alvaro@ingeniales.es y teléfono 609 90 64 89.

5. LOCALIZACIÓN

Para la localización de los cruzamientos del cauce pueden considerarse las coordenadas UTM siguientes (Huso 30, ETRS89). Se indica igualmente el polígono y parcela catastral que se identifica en cada margen, pertenecientes al término municipal de Cabanillas de la Sierra (Madrid).

Cruces de caminos, vados inundables

	VADO INUNDABLE Nº 1	VADO INUNDABLE Nº 2	VADO INUNDABLE Nº 3
CAUCE/VAGUADA	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar
VADO Nº	1	2	3
CUENCA VERTIENTE			
Superficie (Ha)	26,45	9,11	6,94
Superficie (Km2)	0,26	0,09	0,07
Cauce de escasa entidad (<25 Km2)	SI	SI	SI
UTM - DATUM, HUSO	ETRS89, H30	ETRS89, H30	ETRS89, H30
MARGEN IZQUIERDA			
X1, Y1 (UTM)	(447156,07), (4517917,08)	(447161,34), (4518289,18)	(447164,89), (4518401,93)
Polígono	6	6	6
Parcela	52	142	142
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
CENTRO			
X0, Y0 (UTM)	(447148,38), (4517921,29)	(447154,21), (4518289,16)	(447154,70), (4518407,13)
Polígono	6	6	6
Parcela	9007	9007	9007
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
MARGEN DERECHA			
X2, Y2 (UTM)	(447140,28), (4517925,73)	(447143,34), (4518289,14)	(447150,99), (4518410,90)
Polígono	6	6	6
Parcela	62	71	150
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra

Tabla 1. Localización vados inundables

Cruces de líneas eléctricas subterráneas

	CRUCE Nº 1	CRUCE Nº 2	CRUCE Nº 3	CRUCE Nº 4
CAUCE/VAGUADA	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar
CRUCE TIPO Nº	1	1	1	1
UTM - DATUM, HUSO	ETRS89, H30	ETRS89, H30	ETRS89, H30	ETRS89, H30
MARGEN IZQUIERDA (ARQUETA)				
X1, Y1 (UTM)	(447161,13), (4517917,24)	(447161,85), (4517918,56)	(447162,24), (4518294,31)	(447162,14), (4518397,84)
Polígono	6	6	6	6
Parcela	52	52	142	142
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
CENTRO (VAINA)				
X0, Y0 (UTM)	(447150,16), (4517923,30)	(447150,82), (4517924,66)	(447154,18), (4518294,36)	(447153,94), (4518398,10)
Polígono	6	6	6	6
Parcela	9007	9007	9007	9007
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
MARGEN DERECHA (ARQUETA)				
X2, Y2 (UTM)	(447139,25), (4517929,33)	(447139,96), (4517930,65)	(447146,24), (4518294,41)	(447146,15), (4518398,34)
Polígono	6	6	6	6
Parcela	62	62	71	150
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra

Tabla 2. Localización cruces líneas eléctricas subterráneas

Cruces del vallado

	CRUCE Nº 1	CRUCE Nº 2
CAUCE/VAGUADA	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar
CRUCE TIPO Nº	1	1
UTM - DATUM, HUSO	ETRS89, H30	ETRS89, H30
MARGEN IZQUIERDA (POSTE)		
X1, Y1 (UTM)	(447151,21), (4517912,00)	(447156,78), (4517921,97)
Polígono	6	6
Parcela	52	52
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
CENTRO		
X0, Y0 (UTM)	(447143,94), (4517916,22)	(447151,12), (4517925,15)
Polígono	6	6
Parcela	9007	9007
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
MARGEN DERECHA (POSTE)		
X2, Y2 (UTM)	(447135,61), (4517921,06)	(447145,90), (4517928,00)
Polígono	6	6
Parcela	62	53
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra

Tabla 3. Localización cruces de vallado

Se adjunta en este Documento la localización de los cruzamientos, el plano nº 3 con carácter general y en el conjunto de planos nº 5, nº 6 y nº 7 de forma local.

6. ESTADO ACTUAL

Se aportan imágenes ilustrativas del estado actual del cauce en el entorno de la zona de actuación, tomadas con carácter previo a la redacción de este documento:



Imagen 2. Reguero del Palancar

En resumen, puede indicarse que el cauce se caracteriza por presentar un estado natural ausente de vegetación de ribera, con terrenos lindantes destinados a cultivos agrícolas de secano (cereal principalmente) y con sección poco marcada en el terreno en tanto que nos emplazamos en zona próxima a su nacimiento – cabecera de cuenca.

7. BASES DE PARTIDA

Se consideran las siguientes bases de partida para cada caso.

Cruce de caminos (vados inundables)

- Se disponen vados inundables en tanto que las superficies de las cuencas receptoras en dichos emplazamientos, son inferiores a 25 Km² (cauces de escasa entidad). Así se tiene que:

	VADO INUNDABLE Nº 1	VADO INUNDABLE Nº 2	VADO INUNDABLE Nº 3
CAUCE/VAGUADA	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar
VADO Nº	1	2	3
CUENCA VERTIENTE			
Superficie (Ha)	26,45	9,11	6,94
Superficie (Km ²)	0,26	0,09	0,07
Cauce de escasa entidad (<25 Km ²)	SI	SI	SI

Tabla 4. Superficie cuenca vertiente en vados inundables

- Se aporta plano ilustrativo con los límites de cada cuenca (plano nº 2-02).

- Los vados inundables se dispondrán con solera de hormigón sensiblemente armado (mallazo 15x15-8), con espesor de 20 cm y con terminación superficial naturalizada (encachado de piedra por ejemplo).
- No se modificará la topografía del cauce-terreno con la disposición del vado, adaptándose éste a la topografía actual en cada emplazamiento. Así se evitan afecciones al régimen natural del cauce.
- La longitud de los vados será tal que salve al menos la avenida correspondiente a la Máxima Crecida Ordinaria.
- Se dispondrá en cada margen, antes de la presencia del vado, la correspondiente señalización vertical advirtiendo la presencia del mismo (inundable).

Cruce de líneas eléctricas subterráneas

- Las líneas eléctricas subterráneas irán alojadas en el interior de la vaina conformada por una conducción de hormigón prefabricado o PVC, con el diámetro indicado en el plano nº 4, en todo el ancho de la zona de servidumbre y de dominio público hidráulico. Así se evitan daños al cauce en un futuro en las labores de mantenimiento de las canalizaciones y se facilita su extracción en caso de avería o reposición, sin que sea necesario afectar nuevamente al cauce.
- La vaina tendrá un diámetro tal que pueda alojar a todas las líneas eléctricas subterráneas para las que es necesario dar continuidad en el cruzamiento. Igualmente tendrá resistencia y rigidez necesaria para soportar las cargas del terreno. En este caso se hormigonan superiormente (espesor 0,5 m) para aumentar dicha resistencia. Se expone en el plano nº 4.
- La generatriz superior de esta vaina deberá quedar al menos a 1.5 m del lecho del cauce (terreno natural).
- El cruzamiento se realizará con la maquinaria de excavación adecuada y se evitará la formación de embalsamientos de agua y afecciones a las parcelas lindantes. El material extraído en la excavación se depositará fuera de la zona de servidumbre y en todo caso en zona que no afecte a la evacuación del flujo en el cauce. Se reutilizará para el relleno de las zanjas una vez dispuestas las vainas y hormigonadas las mismas. El material sobrante se transportará a su lugar de reutilización no pudiéndose quedar dispuestos en las márgenes conformando montones que afecten al régimen natural del cauce.
- Se construirán arquetas a cada lado del cruzamiento, siempre fuera de la zona de servidumbre. Estas arquetas quedarán sensiblemente enrasadas con el terreno natural,

sin que supongan obstáculos para la evacuación de las avenidas. Dispondrán de tapa metálica y/o de hormigón para facilitar su registro.

Cruce de vallado

Se considera como base de partida dar cumplimiento a la tipología de cruzamiento propuesta por la Confederación Hidrográfica del Tajo, en cauces de escasa entidad como es el caso que nos ocupa. Se aporta gráfico ilustrativo:

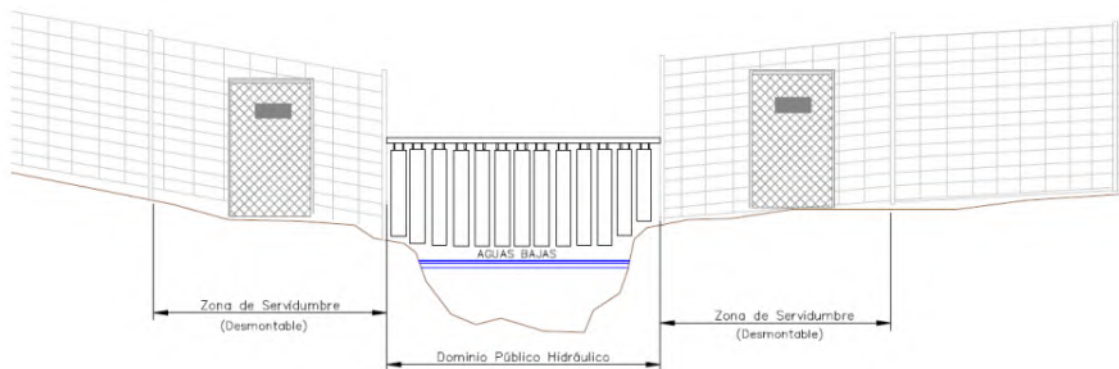


Imagen 3. Cruce tipo del vallado (Organismo de Cuenca)

- El vallado será diáfano, de 2 m de altura máxima y del tipo “cinegético” autorizados por el órgano ambiental.
- Los cerramientos se ajustarán a la rasante natural del terreno, no produciéndose excavaciones sobre el mismo para ajustarlo; únicamente se realizarán excavaciones puntuales en los soportes verticales (postes) para darle consistencia al conjunto. Sobre el lecho del cauce no se realiza ninguna excavación.
- En zona de servidumbre y zona de dominio público hidráulico se construye el esquema reflejado como base de partida.

8. TOPOGRAFÍA

Con carácter general se ha utilizado para el encuadre de la actuación, como base cartográfica y topográfica las existentes y elaboradas por el Instituto Geográfico Nacional.

Con carácter particular para este Documento el promotor ha realizado el correspondiente levantamiento topográfico de la zona de actuación. El trabajo está georreferenciado a la red nacional (coordenadas UTM Huso 30, ETRS89).

Esta topografía sirve de base para la conformación de perfiles y diseño recogido en este Documento.

9. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

9.1. Cruce de caminos (vados inundables)

Se disponen vados inundables solidarios al lecho del cauce en aquellos casos que los caminos internos proyectados en la Planta Solar Fotovoltaica “Vallejón” cruzan el cauce para mantener la comunicación entre los recintos de la Planta, emplazados a ambas márgenes del cauce.

Estos vados se proyectan con una anchura de 4 m y longitud de 18 m. Esta longitud salva en los tres vados proyectados la avenida de la Máxima Crecida Ordinaria, obtenida en el Estudio de Inundabilidad redactado por el técnico que suscribe y como complemento tanto a este Documento como al resto de documentación aportada por el promotor para la definición del proyecto global (adjunto en el Anejo nº 3).

Las características constructivas son las siguientes, expuestas en el plano nº 4:

- Solera de hormigón HM-25/P/20/Ila sensiblemente armado (#15x15-8), con espesor de 20 cm.
- Chapado superior de esta solera con piedra del lugar, con objeto de conseguir la naturalización del paso.
- Enrase de la solera con el terreno natural y lecho del cauce, para evitar sobreelevaciones de la lámina de agua. La rasante de cada vado se expone en el conjunto de planos nº 5, pudiéndose observar que coincide con el terreno existente en cada caso.
- Capa de zahorra artificial bajo la solera de hormigón para asiento de la misma. El espesor considerado es de 20 cm. Esta zahorra se compactará al 98% del PM.
- Señalización advirtiendo el peligro de la presencia de un vado inundable, en ambas márgenes del cauce, junto a la margen del camino (señal P-15b + cajetín con vado inundable).

En este Documento se recogen tres (3) vados inundables. Las características geométricas de cada uno de ellos son los siguientes, en complemento con la información gráfica (planta y perfil) expuesta en el conjunto de planos nº 5:

	VADO INUNDABLE Nº 1	VADO INUNDABLE Nº 2	VADO INUNDABLE Nº 3
CAUCE/VAGUADA	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar
VADO Nº	1	2	3
CUENCA VERTIENTE			
Superficie (Ha)	26,45	9,11	6,94
Superficie (Km2)	0,26	0,09	0,07
Cauce de escasa entidad (<25 Km2)	SI	SI	SI
UTM - DATUM, HUSO	ETRS89, H30	ETRS89, H30	ETRS89, H30
MARGEN IZQUIERDA			
X1, Y1 (UTM)	(447156,07), (4517917,08)	(447161,34), (4518289,18)	(447164,89), (4518401,93)
Polígono	6	6	6
Parcela	52	142	142
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
CENTRO			
X0, Y0 (UTM)	(447148,38), (4517921,29)	(447154,21), (4518289,16)	(447154,70), (4518407,13)
Polígono	6	6	6
Parcela	9007	9007	9007
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
MARGEN DERECHA			
X2, Y2 (UTM)	(447140,28), (4517925,73)	(447143,34), (4518289,14)	(447150,99), (4518410,90)
Polígono	6	6	6
Parcela	62	71	150
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
CARACTERÍSTICAS			
Alineación	Recta	Recta	Recta+Curva Zona Serv.
Longitud Total (m)	18,00	18,00	18,00
Longitud ZDPH (m)	14,56	4,21	3,50
Anchura (m)	4,00	4,00	4,00
Superficie Ocupada DPH (m2)	58,24	16,84	14,00
Espesor solera naturalizada con piedra o similar, topografía del lecho (m)	0,20	0,20	0,20
Señalización Prohibido cruzar con vado inundado	Señal P-15b + cajetín con vado inundable	Señal P-15b + cajetín con vado inundable	Señal P-15b + cajetín con vado inundable

Tabla 5. Características vados inundables

Notas:

- ZDPH: zona domino público hidráulico.
- La ocupación resultante en ZDPH asciende a 89,08 m2.

9.2. Cruce de líneas eléctricas subterráneas

Los cruzamientos de las líneas eléctricas subterráneas sobre el cauce están conformados por:

- Construcción de una arqueta de registro en cada margen del cauce, fuera de la zona de servidumbre.
- Unión de las arquetas de registro mediante conducciones de PVC o de hormigón prefabricado, de diámetro 600 mm. En principio se prevén de PVC corrugado por ser más rápida su ejecución. El material de la conducción no afecta a la calidad del cruzamiento. Estas conducciones sirven de vaina para alojar las líneas eléctricas subterráneas a cruzar. Para el alojamiento de estas conducciones se realizará una excavación en zanja; el material extraído se depositará fuera de la zona de servidumbre y en todo caso se evitará

afectar a la evacuación del flujo en el cauce. Se reutilizará en el tapado de la zanja una vez dispuestas las conducciones a modo de vaina y hormigonadas éstas superiormente.

- En caso de apertura en época de lluvias se vigilará la acumulación de agua en los pozos de arquetas y zanjas con objeto de que no se afecte a la obra en ejecución ni al propio cauce. Se deberá disponer en obra de una bomba de achique para su utilización en casos necesarios, si las obras se ejecutan con circulación de flujo en el cauce. El desvío provisional del flujo para la ejecución de las obras, deberá consensuarse previamente con el Guarda Fluvial que la C. H. del Tajo tenga asignado para la zona.
- Hormigonado superior de las conducciones de PVC o de hormigón prefabricado (vainas), con una altura mínima de 50 cm sobre la generatriz superior de las mismas. El hormigón a ejecutar será elaborado en central y tendrá una resistencia mínima de 20 N/mm² (HM-20/P/20/IIa).
- Relleno con material seleccionado sobre la capa de hormigón y compactado al 98% del P.M. en una altura igual o superior a 100 cm sobre el relleno de hormigón (150 cm como mínimo sobre la generatriz superior de las conducciones dispuestas a modo de vaina). Se coloca banda de señalización para identificación de las líneas eléctricas subterráneas.
- Las líneas eléctricas tendrán una tensión máxima de 20 kV.
- Además de cada línea eléctrica compuesta por cables de media tensión, en cada cruzamiento se aloja un conducto de PVC de 90 mm de diámetro con cable de comunicación y el conducto de tierra pertinente.
- Construcción de una arqueta de registro en cada margen del cauce, fuera de la zona de servidumbre.
 - Asiento: solera de hormigón (HM-20/P/20/IIa central) de 0.15 m de altura y 1.55 m de diámetro.
 - Base: fábrica de ladrillo perforado de 1 pie de espesor, enlucido interiormente. Altura variable según la disposición de la arqueta, tal y como se muestra en el conjunto de planos nº 7. Esta base genera un diámetro interior en la arqueta/pozo de 1 m.
 - Campana superior: prefabricada de hormigón, con dimensiones circulares de 1 m de diámetro en unión con la base y 0.6 m en coronación. La campana va provista de tapa de cierre de fundición (y/o de hormigón), de 0.6 m de diámetro.
 - Cierre campana superior: cierre mediante una capa de hormigón de 10 cm aproximadamente, para evitar la entrada de agua en el interior del cruzamiento.
- Finalmente, una vez ejecutada la obra civil del cruzamiento, se alojarán en el interior de las vainas las líneas eléctricas subterráneas.

- El entorno de actuación se mantendrá con las condiciones iniciales, para lo cual se retirarán piedras en caso de aparición en la excavación, se retirará el material sobrante de la excavación, etc.

En este Documento se recogen cuatro (4) cruzamientos subterráneos. Las características geométricas de cada uno de ellos son los siguientes, en complemento con la información gráfica (planta y perfil) expuesta en el conjunto de planos nº 7:

	CRUCE Nº 1	CRUCE Nº 2	CRUCE Nº 3	CRUCE Nº 4
CAUCE/VAGUADA	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar
CRUCE TIPO Nº	1	1	1	1
UTM - DATUM, HUSO	ETRS89, H30	ETRS89, H30	ETRS89, H30	ETRS89, H30
MARGEN IZQUIERDA (ARQUETA)				
X1, Y1 (UTM)	(447161,13), (4517917,24)	(447161,85), (4517918,56)	(447162,24), (4518294,31)	(447162,14), (4518397,84)
Polígono	6	6	6	6
Parcela	52	52	142	142
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
CENTRO (VAINA)				
X0, Y0 (UTM)	(447150,16), (4517923,30)	(447150,82), (4517924,66)	(447154,18), (4518294,36)	(447153,94), (4518398,10)
Polígono	6	6	6	6
Parcela	9007	9007	9007	9007
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
MARGEN DERECHA (ARQUETA)				
X2, Y2 (UTM)	(447139,25), (4517929,33)	(447139,96), (4517930,65)	(447146,24), (4518294,41)	(447146,15), (4518398,34)
Polígono	6	6	6	6
Parcela	62	62	71	150
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
CARACTERÍSTICAS				
Alineación	Recta	Recta	Recta	Recta
Longitud Total entre Arquetas (m)	25,00	25,00	16,00	16,00
Longitud ZDPH (m)	13,20	12,61	3,78	3,12
Anchura - Diámetro vaina (m)	0,60	0,60	0,60	0,60
Nº vainas (Ud)	2,00	2,00	2,00	2,00
Superficie Ocupada DPH (m ²)	15,84	15,13	4,54	3,74
Distancia generatriz vaina al lecho del cauce (m)	≥1,5	≥1,5	≥1,5	≥1,5
Espesor capa de hormigón sobre vaina (m)	≥0,5	≥0,5	≥0,5	≥0,5

Tabla 6. Características cruzamientos líneas eléctricas subterráneas

Notas:

- ZDPH: zona domino público hidráulico.
- La ocupación resultante en ZDPH asciende a 39,25 m².

9.3. Cruce del vallado

Los cruzamientos del cerramiento metálico (malla) sobre el cauce están conformados por:

- Fuera de la zona de servidumbre (zona de policía y exterior a la misma):
 - Malla metálica de 2 m de altura máxima tipo cinegético, sustentada por postes metálicos cada 4 m aproximadamente.
 - Los postes metálicos (galvanizados) se anclan al terreno con un dado de hormigón en masa de aproximadamente 0.45x0.45x0.6 m.
 - Esta malla metálica se interrumpe en aquellos casos que el sistema fotovoltaico demanda una puerta de acceso para comunicación con un camino interior. Las puertas de acceso serán igualmente metálicas y diáfanas con anchura variable dependiendo de su función (de 4 a 6 m). Las puertas se anclan al terreno mediante sus postes laterales en dados de hormigón en masa de dimensiones aproximadas 1.1x1.0x1.0 m.
- En el interior de la zona de servidumbre:
 - La zona de servidumbre quedará siempre libre por el cerramiento y en los cruzamientos accesibles mediante la colocación de una cancela metálica de una hoja, con anchura de 1 m y con posibilidad de desmontar la malla metálica del cerramiento.
 - Esta cancela permitirá el paso y tendrá un cartel indicando “Puerta de Acceso a Zona de Servidumbre de uso público”.
 - Así se da cumplimiento al artículo 7 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986, de 11 de abril).
- En el interior de la zona de dominio público hidráulico:
 - Sobre esta zona no se realizan construcciones.
 - Se coloca suspendido un cable (catenaria), anclado a postes metálicos.
 - Este cable estará enrasado con la parte superior del cerramiento (malla) del sistema fotovoltaico.
 - Del cable pende una estructura móvil y flexible conformada por lamas móviles abatibles de PVC (o similar) de 15 cm de anchura y altura 2 m; el cable – tirante actúa a modo de catenaria. Se deja libre el paso a la máxima crecida ordinaria (mínimo).

- La separación libre de los elementos móviles (lamas) será como mínimo de 5 cm. En este caso, se propone una separación de 10 cm, como se indica en el plano nº 4.
- o El entorno de actuación se mantendrá con las condiciones iniciales, para lo cual no se realizarán excavaciones que modifiquen la rasante natural del terreno.
- o Antes del inicio de los trabajos se deberá contactar con el Guarda Fluvial que la C. H. del Tajo tenga asignado para la zona.

En este Documento se recogen dos (2) cruzamientos de cerramientos. Las características geométricas de cada uno de ellos son los siguientes, en complemento con la información gráfica (planta y perfil) expuesta en el conjunto de planos nº 6:

	CRUCE Nº 1	CRUCE Nº 2
CAUCE/VAGUADA	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar
CRUCE TIPO Nº	1	1
UTM - DATUM, HUSO	ETRS89, H30	ETRS89, H30
MARGEN IZQUIERDA (POSTE)		
<i>X1, Y1 (UTM)</i>	(447151,21), (4517912,00)	(447156,78), (4517921,97)
<i>Polígono</i>	6	6
<i>Parcela</i>	52	52
<i>Término Municipal</i>	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
CENTRO		
<i>X0, Y0 (UTM)</i>	(447143,94), (4517916,22)	(447151,12), (4517925,15)
<i>Polígono</i>	6	6
<i>Parcela</i>	9007	9007
<i>Término Municipal</i>	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
MARGEN DERECHA (POSTE)		
<i>X2, Y2 (UTM)</i>	(447135,61), (4517921,06)	(447145,90), (4517928,00)
<i>Polígono</i>	6	6
<i>Parcela</i>	62	53
<i>Término Municipal</i>	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
CARACTERÍSTICAS		
<i>Alineación</i>	Recta	Recta
<i>Longitud ZDPH (m)</i>	18,05	12,49
<i>Anchura Cerramiento (m)</i>	0,05	0,05
<i>Superficie Ocupada DPH (m2)</i>	0,90	0,62

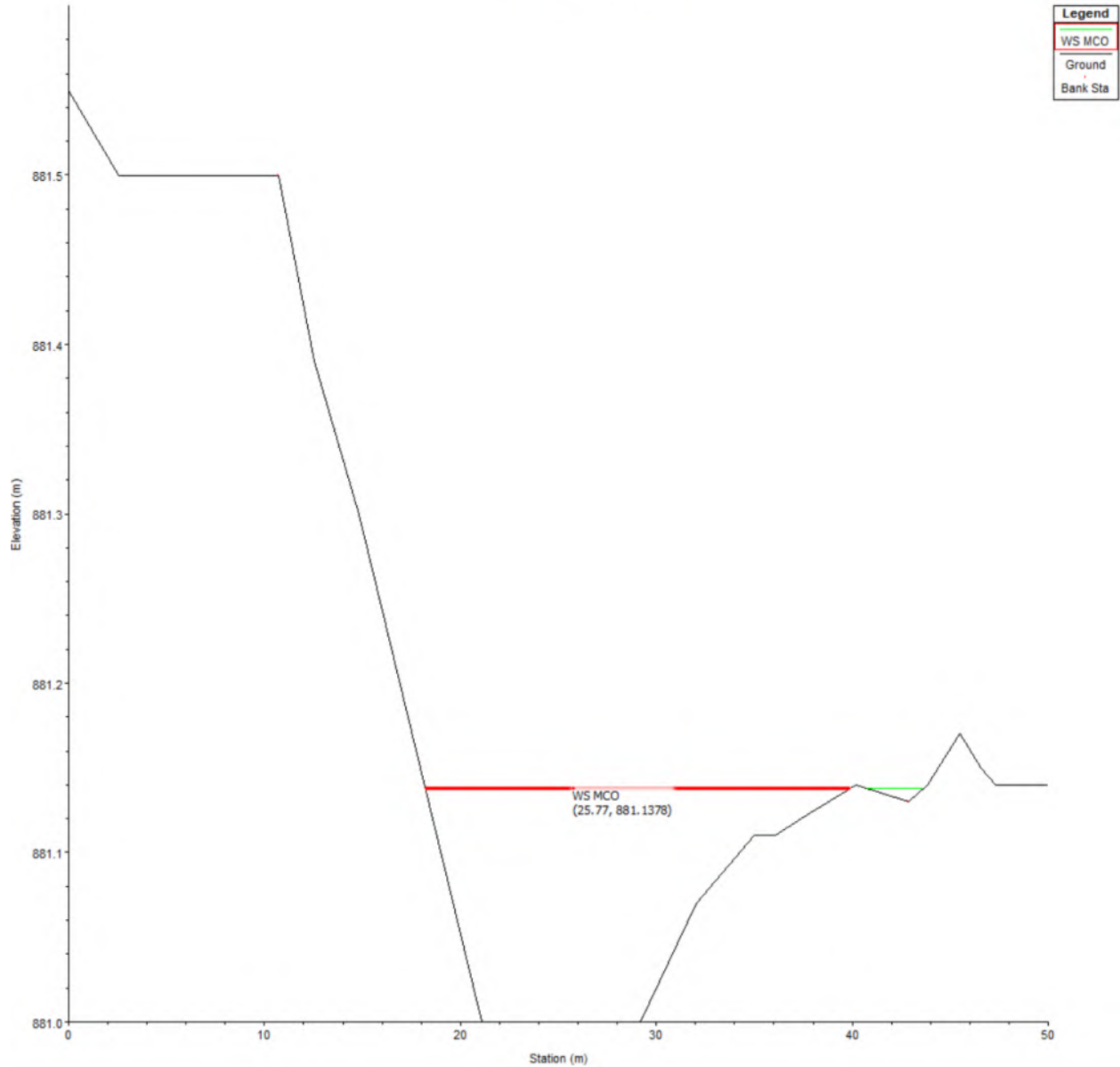
Notas:

- o ZDPH: zona domino público hidráulico.
- o La ocupación resultante en ZDPH asciende a 1,53 m2.

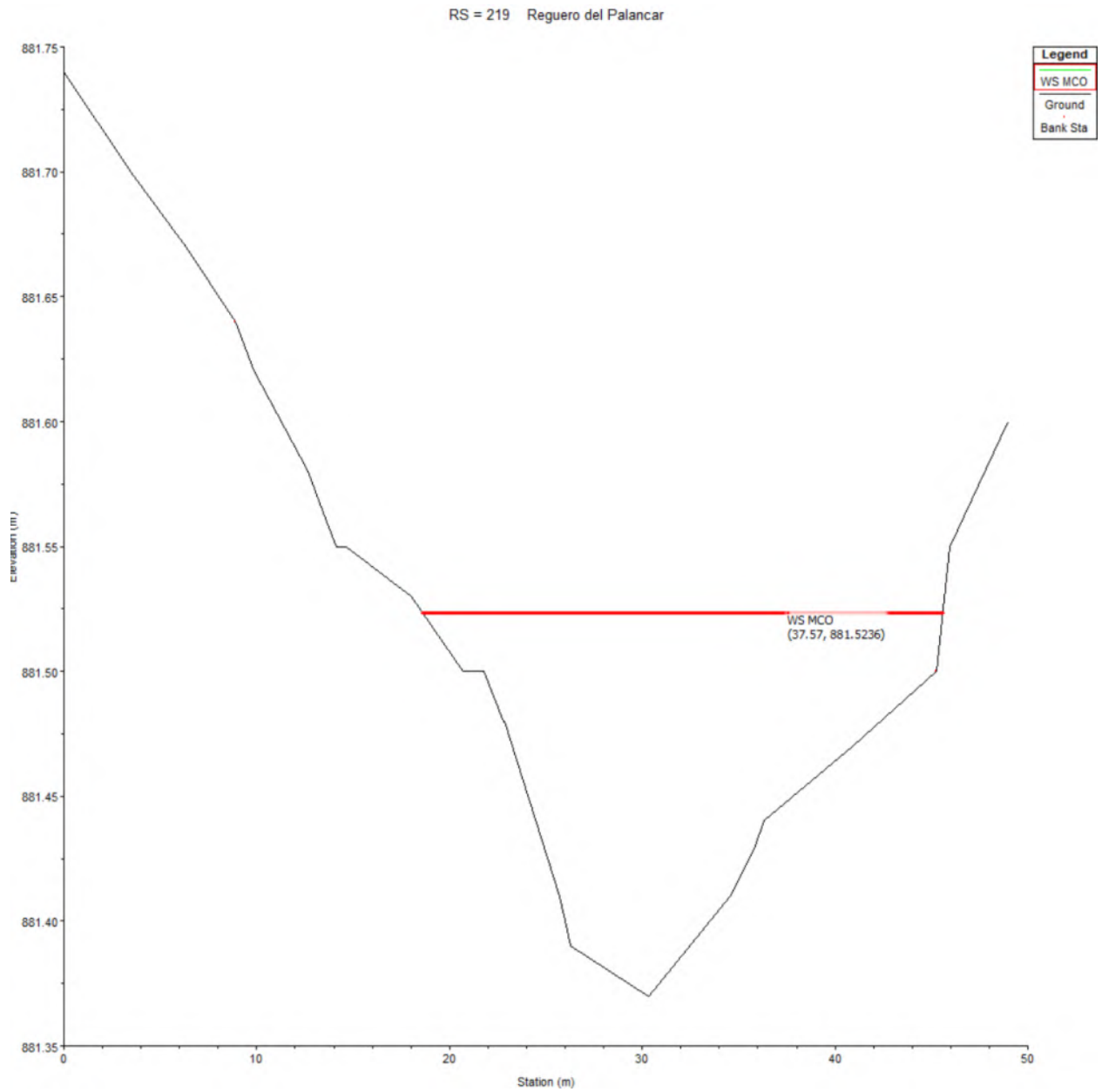
Se adjuntan secciones obtenidas en Hec Ras para determinar la altura de la Máxima Crecida Ordina en cada caso:

- Cruce de vallado nº 1. Cota MCO= 881,14 m

RS = 207 Reguero del Palancar



- Cruce de vallado nº 2. Cota MCO= 881,52 m



10. PRESUPUESTO

La valoración de las obras (en el interior de la zona de dominio público hidráulico) se aporta en el Presupuesto adjunto en el anejo nº 1. Como referencia se toma la base de precios expuesta en el Cuadro de Precios nº 1.

Los capítulos e importe en los que se ha valorado las actuaciones indicadas son:

Resumen de presupuesto en Zona Dominio Público Hidráulico:

Referencia capítulo	Importe (€)
CRUZAMIENTOS SUBTERRÁNEOS LÍNEAS ELÉCTRICAS	13.174,81 €
VADOS INUNDABLES	7.505,87 €
CRUZAMIENTOS VALLADO	1.399,04 €
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	22.079,72 €
13,00% GASTOS GENERALES	2.870,36 €
6,00% BENEFICIO INDUSTRIAL	1.324,78 €
TOTAL G.G. Y B.I.	4.195,15 €
IVA (21%)	5.517,72 €
TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA	31.792,59 €

Tabla 7. Resume de presupuesto en ZDPH

Se adjunta en el anejo nº 1 Presupuesto las mediciones y valoraciones parciales estimadas de las unidades de obras incluidas en cada capítulo.

Cabe indicar que esta valoración económica debe considerarse como estimada y a concretar previamente al inicio de las obras en función de las valoraciones reales que reciba el promotor por parte de cada contratista.

11. CONSIDERACIONES GENERALES

Este Documento tiene carácter complementario a la documentación técnica redactada para la descripción de las instalaciones proyectadas para la Planta Solar Fotovoltaica “Vallejón”. El promotor deberá obtener antes del inicio de las obras autorizaciones administrativas correspondientes, resultando en este caso vinculante la del organismo de cuenca (C. H. del Tajo).

12. CONCLUSIÓN

Este Documento ha sido redactado por D. Álvaro Vázquez Moreno, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos colegiado nº 20.147, y creyendo por todo lo expuesto en el mismo haber justificado su objeto, se solicita a la C. H. del Tajo el correspondiente informe en el ámbito de sus competencias a las autorizaciones solicitadas, en complemento al proyecto de la Planta Solar Fotovoltaica “Vallejón” y resto de autorizaciones adyacentes al mismo.

octubre de 2022



Anejos

ANEJO 1: Presupuesto

ANEJO 2: Planos

ANEJO 3: Estudio de Inundabilidad

Anejo 1. Presupuesto

ANEJO 1. PRESUPUESTO

Se aporta una estimación económica de las actuaciones recogidas en este Documento, por las obras ejecutadas en zona de dominio público hidráulico del cauce influenciado.

Mediciones

MEDICIONES

CRUZAMIENTOS REGATO DEL PALANCAR (ZDPH)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 01 CRUZAMIENTOS SUBTERRÁNEOS LÍNEAS ELÉCTRICAS							
01.01	m3 EXC. ZANJA Y/O PO.TIERRA C/AGOT.						
	Excavación en zanja y/o pozos en terreno existente (cauce y márgenes), con agotamiento de agua, incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.						
	nota: altura es sección media de zanja						
	Cruce						
	1	1,1	12,61		3,50		48,55
	2	1,1	12,61		3,50		48,55
	3	1,1	3,78		3,50		14,55
	4	1,1	3,12		3,50		12,01
							<hr/>
							123,66
01.02	m3 HORMIGÓN HM-20 CIMIENTOS OBRAS FÁBRICA						
	Hormigón HM-20 en cimientos de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.						
	relleno conducción						
	Cruce						
	1	1,1	12,61		1,70		23,58
	2	1,1	12,61		1,70		23,58
	3	1,1	3,78		1,70		7,07
	4	1,1	3,12		1,70		5,83
							<hr/>
							60,06
01.03	m3 RELLENO LOCALIZADO ZANJAS						
	Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.						
	excavación	1	123,66				123,66
	relleno hormigón	-1	60,06				-60,06
							<hr/>
							63,60
01.04	m3 TRAN. TIERRA LUGAR EMPLEO <3km.						
	Transporte de tierras al lugar de empleo, a una distancia menor de 3 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.						
	excavación	1,2	60,06				72,07
							<hr/>
							72,07
01.05	m. T. ENTER PVC COMP. J. ELAS SN4 C. TEJA 630mm						
	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m ² ; con un diámetro 630 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.						
	Cruce						
	1	1,1	12,61				13,87
	2	1,1	12,61				13,87
	3	1,1	3,78				4,16
	4	1,1	3,12				3,43
							<hr/>
							35,33

MEDICIONES

CRUZAMIENTOS REGATO DEL PALANCAR (ZDPH)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 02 VADOS INUNDABLES							
02.01	m2 DESBROCE TERRENO						
	Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar (cauce y márgenes), por medios mecánicos, con carga y transporte de los productos resultantes a lugar de empleo, incluyendo la retirada de arbolado en su caso. Profundidad mínima del desbroce de 20 cm.						
	Vado inundable						
	1	1	14,56	4,00			58,24
	2	1	4,21	4,00			16,84
	3	1	3,50	4,00			14,00
							89,08
02.02	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL EN BASE						
	Zahorra artificial en capas de base (husos ZA(20)/ZA(25)), puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.						
	Vado inundable						
	1	1	14,56	4,00	0,20		11,65
	2	1	4,21	4,00	0,20		3,37
	3	1	3,50	4,00	0,20		2,80
							17,82
02.03	m2 SOLER.HA-25/P/20/IIa 15cm.#15x15/8						
	Solera de hormigón armado de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según la normativa en vigor EHE-08 y DB-SE-C.						
	Vado inundable						
	1	1	14,56	4,00			58,24
	2	1	4,21	4,00			16,84
	3	1	3,50	4,00			14,00
							89,08
02.04	m2 CHAPADO PIZARRA IRREGULAR 3-4						
	Chapado de pizarra en pieza irregular de 3 a 4 cm. de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (mortero tipo M-5), rejuntado con lechada de cemento y limpieza, sobre solera de hormigón.						
	Vado inundable						
	1	1	14,56	4,00			58,24
	2	1	4,21	4,00			16,84
	3	1	3,50	4,00			14,00
							89,08
02.05	ud SEÑAL TRIANG. REFL. A.I. L=70 cm						
	Señal triangular de lado 70 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.						
	Señal P-15b						
	Vado inundable						
	1	2					2,00
	2	2					2,00
	3	2					2,00
							6,00
02.06	ud CAJETÍN REFLEXIVO 60x30 cm.						
	Cajetín informativo de 60x30 cm., reflexivo y troquelado, colocado.						
	Vado inundable						
	1	2					2,00
	2	2					2,00
	3	2					2,00
							6,00

MEDICIONES

CRUZAMIENTOS REGATO DEL PALANCAR (ZDPH)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 03 CRUZAMIENTOS VALLADO							
03.01	m. VALLA LAMAS VERTICALES ABATIBLES						
	Valla formada por lamas de PVC o material similar, de 15 cm de anchura aproximadamente y altura aprox. 2 m, incluido sostén superior (tirante), i/montaje. Según condicionantes del Organismo de Cuenca.						
	Cruce nº						
	1	1	18,05				18,05
	2	1	12,49				12,49
							<hr/>
							30,54

Cuadro de precios N° 1 y N° 2

CUADRO DE PRECIOS 1

CRUZAMIENTOS REGATO DEL PALANCAR (ZDPH)

CÓDIGO	Nº	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
E11CPP030	0001	m2	Chapado de pizarra en pieza irregular de 3 a 4 cm. de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (mortero tipo M-5), rejuntado con lechada de cemento y limpieza, sobre solera de hormigón.	VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS	28,48
E13JVB030	0002	m.	Valla formada por lamas de PVC o material similar, de 15 cm de anchura aproximadamente y altura aprox. 2 m, incluido sostén superior (tirante), i/montaje. Según condicionantes del Organismo de Cuenca.	CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	45,81
U02CAB100	0003	m2	Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar (cauce y márgenes), por medios mecánicos, con carga y transporte de los productos resultantes a lugar de empleo, incluyendo la retirada de arbolado en su caso. Profundidad mínima del desbroce de 20 cm.	UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS	1,08
U02CTR010	0004	m3	Transporte de tierras al lugar de empleo, a una distancia menor de 3 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.	TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	3,40
U02CZE020	0005	m3	Excavación en zanja y/o pozos en terreno existente (cauce y márgenes), con agotamiento de agua, incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	NUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	9,78
U02CZR010	0006	m3	Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS	4,03
U03CHC090	0007	m3	Hormigón HM-20 en cimientos de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.	OCHENTA Y NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	89,14
U04BZ010	0008	m3	Zahorra artificial en capas de base (husos ZA(20)/ZA(25)), puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.	VEINTICINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	25,10
U04CHSA020	0009	m2	Solera de hormigón armado de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según la normativa en vigor EHE-08 y DB-SE-C.	TREINTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	30,44
U05VAT015	0010	ud	Señal triangular de lado 70 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	195,33
U05VCJ040	0011	ud	Cajetín informativo de 60x30 cm., reflexivo y troquelado, colocado.	NOVENTA EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	90,30

CUADRO DE PRECIOS 1

CRUZAMIENTOS REGATO DEL PALANCAR (ZDPH)

CÓDIGO	Nº	UD	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
U14OEP190	0012	m.	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m ² ; con un diámetro 630 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.		172,95

CIENTO SETENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 2

CRUZAMIENTOS REGATO DEL PALANCAR (ZDPH)

CÓDIGO	Nº	UD	RESUMEN	IMPORTE
E11CPP030	0001	m2	Chapado de pizarra en pieza irregular de 3 a 4 cm. de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (mortero tipo M-5), rejuntado con lechada de cemento y limpieza, sobre solera de hormigón.	
			Mano de obra.....	18,78
			Resto de obra y materiales.....	9,70
			TOTAL PARTIDA.....	28,48
E13JVB030	0002	m.	Valla formada por lamas de PVC o material similar, de 15 cm de anchura aproximadamente y altura aprox. 2 m, incluido sostén superior (tirante), i/montaje. Según condicionantes del Organismo de Cuenca.	
			Mano de obra.....	30,81
			Resto de obra y materiales.....	15,00
			TOTAL PARTIDA.....	45,81
U02CAB100	0003	m2	Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar (cauce y márgenes), por medios mecánicos, con carga y transporte de los productos resultantes a lugar de empleo, incluyendo la retirada de arbolado en su caso. Profundidad mínima del desbroce de 20 cm.	
			Mano de obra.....	0,24
			Maquinaria.....	0,84
			TOTAL PARTIDA.....	1,08
U02CTR010	0004	m3	Transporte de tierras al lugar de empleo, a una distancia menor de 3 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.	
			Maquinaria.....	3,40
			TOTAL PARTIDA.....	3,40
U02CZE020	0005	m3	Excavación en zanja y/o pozos en terreno existente (cauce y márgenes), con agotamiento de agua, incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.	
			Mano de obra.....	1,38
			Maquinaria.....	8,40
			TOTAL PARTIDA.....	9,78
U02CZR010	0006	m3	Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.	
			Mano de obra.....	1,43
			Maquinaria.....	2,60
			TOTAL PARTIDA.....	4,03
U03CHC090	0007	m3	Hormigón HM-20 en cimientos de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.	
			Mano de obra.....	1,46
			Maquinaria.....	16,28
			Resto de obra y materiales.....	71,40
			TOTAL PARTIDA.....	89,14
U04BZ010	0008	m3	Zahorra artificial en capas de base (husos ZA(20)/ZA(25)), puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.	
			Mano de obra.....	0,36
			Maquinaria.....	2,74
			Resto de obra y materiales.....	22,00
			TOTAL PARTIDA.....	25,10

CUADRO DE PRECIOS 2

CRUZAMIENTOS REGATO DEL PALANCAR (ZDPH)

CÓDIGO	N°	UD	RESUMEN	IMPORTE
U04CHSA020	0009	m2	Solera de hormigón armado de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según la normativa en vigor EHE-08 y DB-SE-C.	
			Mano de obra.....	3,46
			Maquinaria.....	0,29
			Resto de obra y materiales.....	26,68
			TOTAL PARTIDA.....	30,44
U05VAT015	0010	ud	Señal triangular de lado 70 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.	
			Mano de obra.....	11,26
			Maquinaria.....	7,52
			Resto de obra y materiales.....	176,55
			TOTAL PARTIDA.....	195,33
U05VCJ040	0011	ud	Cajetín informativo de 60x30 cm., reflexivo y troquelado, colocado.	
			Mano de obra.....	12,56
			Resto de obra y materiales.....	77,74
			TOTAL PARTIDA.....	90,30
U14OEP190	0012	m.	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 630 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	
			Mano de obra.....	9,71
			Maquinaria.....	8,26
			Resto de obra y materiales.....	154,98
			TOTAL PARTIDA.....	172,95

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CRUZAMIENTOS REGATO DEL PALANCAR (ZDPH)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E04AM090	m2	ME 15x15 A Ø 8-8 B500T 6x2,2 Malla electrosoldada en cuadrícula 15x15 cm. con acero corrugado de Ø 8 mm. B 500 T, de dimensiones 6x2,2 m. Totalmente colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según normas EHE - 08 y DB-SE-A.			
O01BF030	0,014 h.	Oficial 1ª Ferrallista	15,75	0,22	
O01BF040	0,014 h.	Ayudante- Ferrallista	15,06	0,21	
P03AM040	1,207 m2	ME 15x 15 A Ø 8-8 B500T 6x2.2 (4,735 kg/m2)	7,55	9,11	
TOTAL PARTIDA.....					9,54

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E04SE070	m3	HORMIGÓN HA-25/B/16/IIa EN SOLERA Hormigón para armar HA-25/B/16/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 16 mm, ambiente humedad alta, de central, i/vertido de forma manual, colocado y p.p. de vibrado regleado y curado en soleras. Según EHE-08 y DB-sE-C.			
O01A030	0,600 h.	Oficial primera	12,32	7,39	
O01A070	0,600 h.	Peón ordinario	11,88	7,13	
P01HC173	1,060 m3	Hormigón HA-25/B/16/IIa central	70,00	74,20	
M10HV080	0,600 h.	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2,43	1,46	
TOTAL PARTIDA.....					90,18

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS

E11CPP030	m2	CHAPADO PIZARRA IRREGULAR 3-4 Chapado de pizarra en pieza irregular de 3 a 4 cm. de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (mortero tipo M-5), rejuntado con lechada de cemento y limpieza, sobre solera de hormigón.			
O01A030	0,670 h.	Oficial primera	12,32	8,25	
O01A050	0,670 h.	Ayudante	13,06	8,75	
O01A070	0,150 h.	Peón ordinario	11,88	1,78	
P08PP060	1,050 m2	Pizarra irregular 3-4 cm espesor	7,19	7,55	
A01AL090	0,001 m3	LECHADA CEM. BLANCO BL-V 22,5	153,18	0,15	
A01MA050	0,030 m3	MORTERO CEMENTO M-5	66,79	2,00	
TOTAL PARTIDA.....					28,48

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E13JVB030	m.	VALLA LAMAS VERTICALES ABATIBLES Valla formada por lamas de PVC o material similar, de 15 cm de anchura aproximadamente y altura aprox. 2 m, incluido sostén superior (tirante), i/montaje. Según condicionantes del Organismo de Cuenca.			
O01BC041	1,000 h.	Oficial 1ª Cerrajero	15,75	15,75	
O01BC042	1,000 h.	Ayudante-Cerrajero	15,06	15,06	
P13VB090	1,000 m.	Lamas PVC 15 cm + Tirante y sujeción	15,00	15,00	
TOTAL PARTIDA.....					45,81

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

U02CAB020	m2	DESBROCE DE MONTE BAJO Desbroce y limpieza superficial de terreno de monte bajo, incluyendo arbustos, por medios mecánicos hasta una profundidad de 15 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y de los productos resultantes a vertedero.			
O01A020	0,010 h.	Capataz	12,44	0,12	
O01A070	0,010 h.	Peón ordinario	11,88	0,12	
M05PC020	0,010 h.	Pala carg.cadenas 130 CV/1,8m3	50,15	0,50	
M07CB020	0,010 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,00	0,34	
TOTAL PARTIDA.....					1,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS

U02CAB100	m2	DESBROCE TERRENO Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar (cauce y márgenes), por medios mecánicos, con carga y transporte de los productos resultantes a lugar de empleo, incluyendo la retirada de arbolado en su caso. Profundidad mínima del desbroce de 20 cm.			
U02CAB020	1,000 m2	DESBROCE DE MONTE BAJO	1,08	1,08	
TOTAL PARTIDA.....					1,08

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHO CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CRUZAMIENTOS REGATO DEL PALANCAR (ZDPH)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U02CTR010	m3	TRAN. TIERRA LUGAR EMPLEO <3km. Transporte de tierras al lugar de empleo, a una distancia menor de 3 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.			
M07CB020	0,100 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,00	3,40	
TOTAL PARTIDA.....					3,40

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

U02CZE020	m3	EXC. ZANJA Y/O PO.TIERRA C/AGOT. Excavación en zanja y/o pozos en terreno existente (cauce y márgenes), con agotamiento de agua, incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.			
O01A020	0,025 h.	Capataz	12,44	0,31	
O01A070	0,090 h.	Peón ordinario	11,88	1,07	
M05EN030	0,090 h.	Excav.hidr.neumáticos 100 CV	44,13	3,97	
M01DA320	0,090 h.	Bomba autoas.di.ag.lim.b.p.40kW	15,19	1,37	
M07CB020	0,090 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,00	3,06	
TOTAL PARTIDA.....					9,78

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

U02CZR010	m3	RELLENO LOCALIZADO ZANJAS Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de préstamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.			
O01A070	0,120 h.	Peón ordinario	11,88	1,43	
M08CA110	0,030 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,27	0,85	
M05PN010	0,030 h.	Pala carg.neumát. 85 CV/1,2m3	37,41	1,12	
M08RL010	0,120 h.	Rodillo v.dúplex 55cm 800 kg.man	5,23	0,63	
TOTAL PARTIDA.....					4,03

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TRES CÉNTIMOS

U03CHC090	m3	HORMIGÓN HM-20 CIMIENTOS OBRAS FÁBRICA Hormigón HM-20 en cimientos de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.			
O01A020	0,020 h.	Capataz	12,44	0,25	
O01A030	0,050 h.	Oficial primera	12,32	0,62	
O01A070	0,050 h.	Peón ordinario	11,88	0,59	
M10HV100	0,150 h.	Aguja neumática s/compresor D=80mm.	1,14	0,17	
M06CM030	0,150 h.	Compres.port.diesel m.p.5m3/min	2,93	0,44	
M01HA010	0,050 h.	Autob.hormig.<40m3, pluma<32m	197,12	9,86	
P01HC003	1,020 m3	Hormigón HM-20/P/20/I central	70,00	71,40	
M07W110	30,600 t.	km transporte hormigón	0,19	5,81	
TOTAL PARTIDA.....					89,14

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y NUEVE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS

U04BZ010	m3	ZAHORRA ARTIFICIAL EN BASE Zahorra artificial en capas de base (husos ZA(20)/ZA(25)), puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.			
O01A020	0,010 h.	Capataz	12,44	0,12	
O01A070	0,020 h.	Peón ordinario	11,88	0,24	
M08NM020	0,020 h.	Motoniveladora de 200 CV	58,27	1,17	
M08RN040	0,020 h.	Rodillo vibr.autopr.mixto 15 t.	32,80	0,66	
M08CA110	0,020 h.	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28,27	0,57	
M07CB020	0,010 h.	Camión basculante 4x4 14 t.	34,00	0,34	
P01AF030	2,200 t.	Zahorra arti.husos ZA(20)/ZA(25) DA<25	10,00	22,00	
TOTAL PARTIDA.....					25,10

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CRUZAMIENTOS REGATO DEL PALANCAR (ZDPH)

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U04CHSA020	m2	SOLER.HA-25/P/20/Ila 15cm.#15x15/8 Solera de hormigón armado de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/Ila, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según la normativa en vigor EHE-08 y DB-SE-C.			
E04SE070	0,200 m3	HORMIGÓN HA-25/B/16/Ila EN SOLERA	90,18	18,04	
E04AM090	1,300 m2	ME 15x 15 A Ø 8-8 B500T 6x2,2	9,54	12,40	
TOTAL PARTIDA.....					30,44

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

U05VAT015	ud	SEÑAL TRIANG. REFL. A.I. L=70 cm Señal triangular de lado 70 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.			
O01A020	0,300 h.	Capataz	12,44	3,73	
O01A040	0,300 h.	Oficial segunda	13,23	3,97	
O01A070	0,300 h.	Peón ordinario	11,88	3,56	
M10SA010	0,300 h.	Ahoyadora	25,06	7,52	
P27ER041	1,000 ud	Señal triang. refl. A.I. L=70 cm	97,50	97,50	
P27EW010	3,000 m.	Poste galvanizado 80x40x2 mm.	22,41	67,23	
A01RH090	0,150 m3	HORMIGÓN HM-15/P/20	78,80	11,82	
TOTAL PARTIDA.....					195,33

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

U05VCJ040	ud	CAJETÍN REFLEXIVO 60x30 cm. Cajetín informativo de 60x30 cm., reflexivo y troquelado, colocado.			
O01A040	0,500 h.	Oficial segunda	13,23	6,62	
O01A070	0,500 h.	Peón ordinario	11,88	5,94	
P27ER550	1,000 ud	Cajetín reflex. de 60x30 cm.	77,74	77,74	
TOTAL PARTIDA.....					90,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

U140EP190	m.	T.ENTER PVC COMP.J.ELAS SN4 C.TEJA 630mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 630 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.			
O01A030	0,400 h.	Oficial primera	12,32	4,93	
O01A060	0,400 h.	Peón especializado	11,94	4,78	
M05EN020	0,200 h.	Ex cav. hidr. neumáticos 84 CV	41,28	8,26	
P01AA030	0,677 m3	Arena de río 0/5 mm.	12,68	8,58	
P02TW070	0,016 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,42	0,10	
P02TP990	1,000 m.	Tub.PVC liso j.elástica SN4 D=630mm	146,30	146,30	
TOTAL PARTIDA.....					172,95

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Presupuestos Parciales

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CRUZAMIENTOS REGATO DEL PALANCAR (ZDPH)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 01 CRUZAMIENTOS SUBTERRÁNEOS LÍNEAS ELÉCTRICAS									
01.01	m3 EXC. ZANJA Y/O PO.TIERRA C/AGOT.								
	Excavación en zanja y/o pozos en terreno existente (cauce y márgenes), con agotamiento de agua, incluso carga sobre camión de los productos resultantes de la excavación.								
	nota: altura es sección media de zanja								
	Cruce								
	1	1,1	12,61		3,50				48,55
	2	1,1	12,61		3,50				48,55
	3	1,1	3,78		3,50				14,55
	4	1,1	3,12		3,50				12,01
							123,66	9,78	1.209,39
01.02	m3 HORMIGÓN HM-20 CIMENTOS OBRAS FÁBRICA								
	Hormigón HM-20 en cimientos de obras de fábrica de drenaje transversal, incluso preparación de la superficie de asiento, vibrado, regleado y curado, terminado.								
	relleno conducción								
	Cruce								
	1	1,1	12,61		1,70				23,58
	2	1,1	12,61		1,70				23,58
	3	1,1	3,78		1,70				7,07
	4	1,1	3,12		1,70				5,83
							60,06	89,14	5.353,75
01.03	m3 RELLENO LOCALIZADO ZANJAS								
	Relleno localizado en zanjas con productos seleccionados procedentes de la excavación y/o de prestamos, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.								
	excavación	1	123,66				123,66		
	relleno hormigón	-1	60,06				-60,06		
							63,60	4,03	256,31
01.04	m3 TRAN. TIERRA LUGAR EMPLEO <3km.								
	Transporte de tierras al lugar de empleo, a una distancia menor de 3 km., considerando ida y vuelta, con camión basculante y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la carga.								
	excavación	1,2	60,06				72,07		
							72,07	3,40	245,04
01.05	m. T. ENTER PVC COMP. J. ELAS SN4 C. TEJA 630mm								
	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 4 kN/m ² ; con un diámetro 630 mm. y de unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.								
	Cruce								
	1	1,1	12,61						13,87
	2	1,1	12,61						13,87
	3	1,1	3,78						4,16
	4	1,1	3,12						3,43
							35,33	172,95	6.110,32
TOTAL CAPÍTULO 01 CRUZAMIENTOS SUBTERRÁNEOS LÍNEAS ELÉCTRICAS.....									13.174,81

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CRUZAMIENTOS REGATO DEL PALANCAR (ZDPH)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 02 VADOS INUNDABLES									
02.01	m2 DESBROCE TERRENO								
	Desbroce y limpieza superficial de terreno sin clasificar (cauce y márgenes), por medios mecánicos, con carga y transporte de los productos resultantes a lugar de empleo, incluyendo la retirada de arbolado en su caso. Profundidad mínima del desbroce de 20 cm.								
	Vado inundable								
	1	1	14,56	4,00			58,24		
	2	1	4,21	4,00			16,84		
	3	1	3,50	4,00			14,00		
							89,08	1,08	96,21
02.02	m3 ZAHORRA ARTIFICIAL EN BASE								
	Zahorra artificial en capas de base (husos ZA(20)/ZA(25)), puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.								
	Vado inundable								
	1	1	14,56	4,00	0,20		11,65		
	2	1	4,21	4,00	0,20		3,37		
	3	1	3,50	4,00	0,20		2,80		
							17,82	25,10	447,28
02.03	m2 SOLER.HA-25/P/20/IIa 15cm.#15x15/8								
	Solera de hormigón armado de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25/P/20/IIa, de central, i/vertido, curado, colocación y armado con # 15x15/8, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según la normativa en vigor EHE-08 y DB-SE-C.								
	Vado inundable								
	1	1	14,56	4,00			58,24		
	2	1	4,21	4,00			16,84		
	3	1	3,50	4,00			14,00		
							89,08	30,44	2.711,60
02.04	m2 CHAPADO PIZARRA IRREGULAR 3-4								
	Chapado de pizarra en pieza irregular de 3 a 4 cm. de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6 (mortero tipo M-5), rejuntado con lechada de cemento y limpieza, sobre solera de hormigón.								
	Vado inundable								
	1	1	14,56	4,00			58,24		
	2	1	4,21	4,00			16,84		
	3	1	3,50	4,00			14,00		
							89,08	28,48	2.537,00
02.05	ud SEÑAL TRIANG. REFL. A.I. L=70 cm								
	Señal triangular de lado 70 cm., reflexiva de alta intensidad y troquelada, incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación, colocada.								
	Señal P-15b								
	Vado inundable								
	1						2,00		
	2						2,00		
	3						2,00		
							6,00	195,33	1.171,98
02.06	ud CAJETÍN REFLEXIVO 60x30 cm.								
	Cajetín informativo de 60x30 cm., reflexivo y troquelado, colocado.								
	Vado inundable								
	1						2,00		
	2						2,00		
	3						2,00		
							6,00	90,30	541,80
TOTAL CAPÍTULO 02 VADOS INUNDABLES.....									7.505,87

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CRUZAMIENTOS REGATO DEL PALANCAR (ZDPH)

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO 03 CRUZAMIENTOS VALLADO										
03.01	m. VALLA LAMAS VERTICALES ABATIBLES									
	Valla formada por lamas de PVC o material similar, de 15 cm de anchura aproximadamente y altura aprox. 2 m, incluido sostén superior (tirante), i/montaje. Según condicionantes del Organismo de Cuenca.									
	Cruce nº									
	1	1	18,05				18,05			
	2	1	12,49				12,49			
							30,54	45,81	1.399,04	
	TOTAL CAPÍTULO 03 CRUZAMIENTOS VALLADO.....									1.399,04
	TOTAL.....									22.079,72

Resumen de Presupuesto

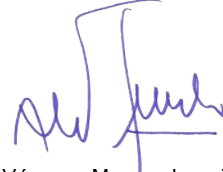
RESUMEN DE PRESUPUESTO

CRUZAMIENTOS REGATO DEL PALANCAR (ZDPH)

CAPITULO	RESUMEN	EUROS
1	CRUZAMIENTOS SUBTERRÁNEOS LÍNEAS ELÉCTRICAS.....	13.174,81
2	VADOS INUNDABLES.....	7.505,87
3	CRUZAMIENTOS VALLADO.....	1.399,04
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	22.079,72
	21,00% I.V.A.....	4.636,74
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	26.716,46

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de VEINTISEIS MIL SETECIENTOS DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

Septiembre de 2022.



Álvaro Vázquez Moreno, Ingeniero de Caminos, C. y P. Colegiado nº 20147

Anejo 2. Planos

ANEJO 2. PLANOS

Se aportan los siguientes para la definición gráfica del contenido de este Documento:

PLANO 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PLANO 2: RED HIDROGRÁFICA GENERAL

PLANO 3: IDENTIFICACIÓN DE CRUZAMIENTOS

PLANO 4: SECCIONES TIPO

PLANO 5: VADOS INUNDABLES

PLANO 6: CRUZAMIENTOS DEL VALLADO

PLANO 7: CRUZAMIENTOS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS

SITUACIÓN

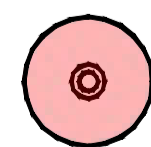
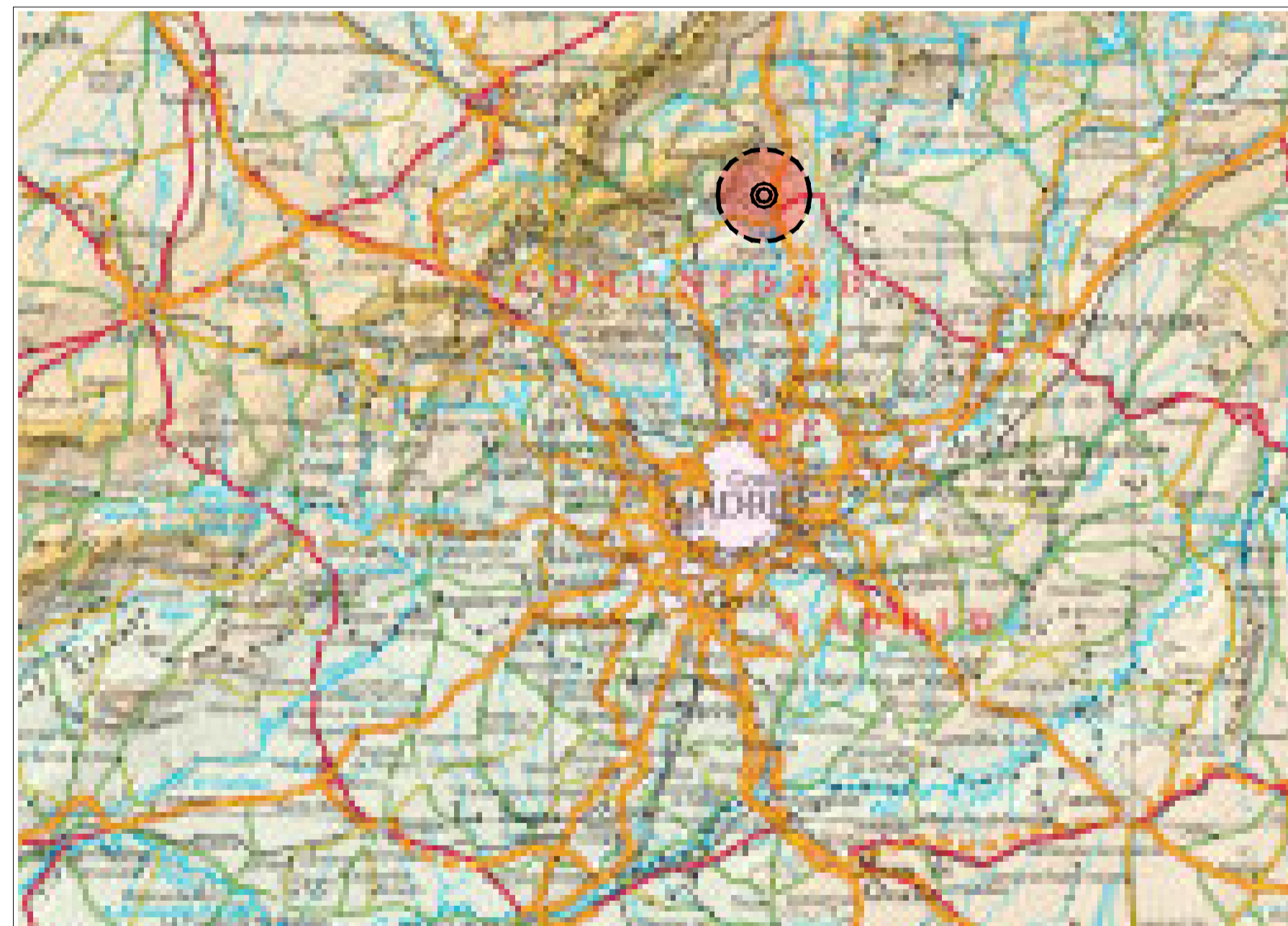
E= 1/25.000



— LÍMITE T.M. CABANILLAS DE LA SIERRA

SITUACIÓN

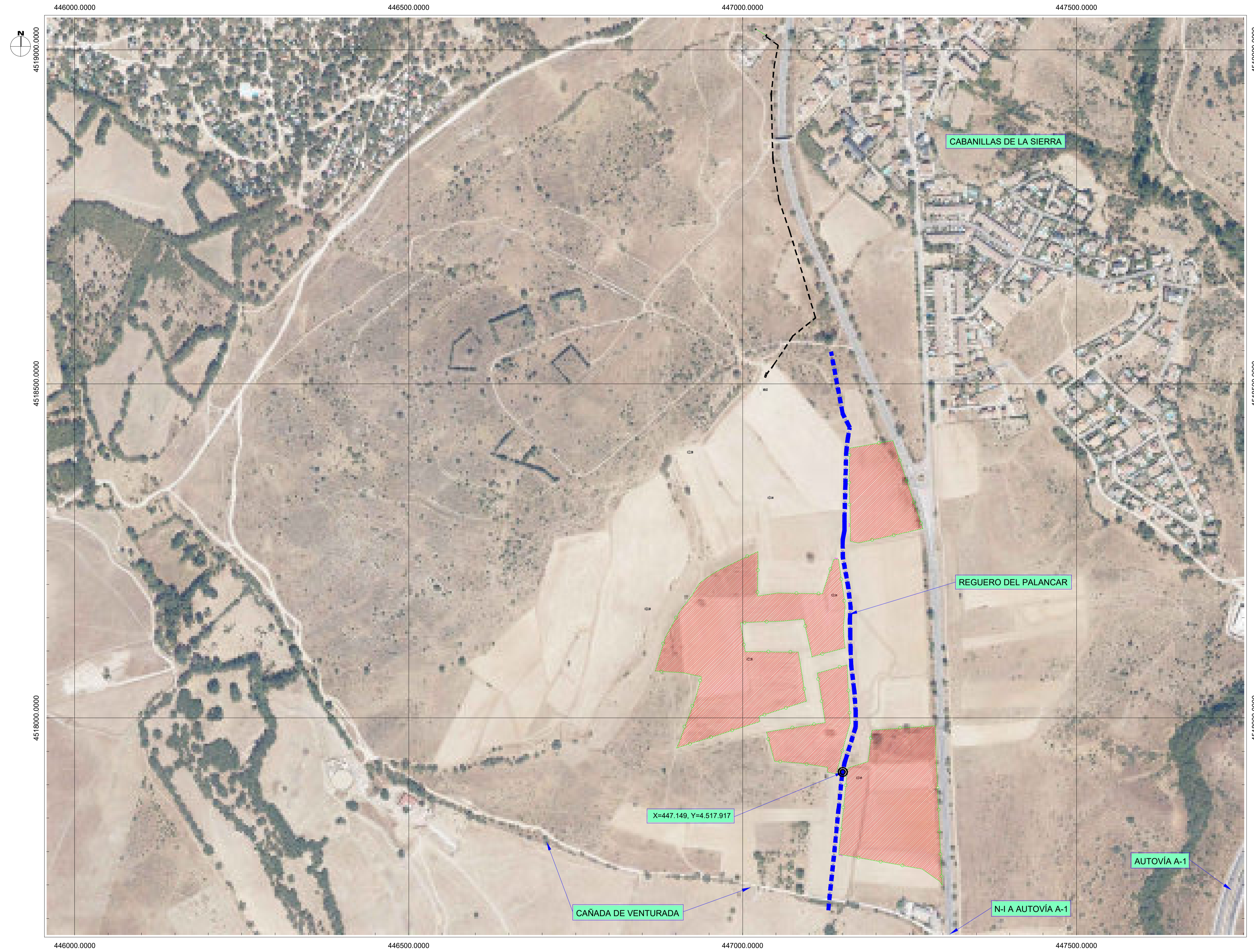
S/E



Localización	
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra (Madrid)
Instalación	Planta Solar Fotovoltaica "VALLEJÓN"
UTM - Huso 30 ETRS89	X=447149, Y=4517917 (Referencia General)

EMPLAZAMIENTO

E=13.000



- EXTENSIÓN-RECINTOS PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "VALLEJÓN"
- REGUERO DEL PALANCAR
- LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN A SUBESTACIÓN

COORDENADAS UTM HUSO 30 - ETRS89

1

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Iván Vázquez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colección 2017 (Colección 1987) 100000000

ingenIALES

CRUZAMIENTOS DEL REGUERO DEL PALANCAR POR CAMINOS (VADOS INUNDABLES), LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS Y CERRAMIENTOS, EN LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)

BICURA INVESTMENTS, S.L.

Octubre 2022

CAUCES - SIG

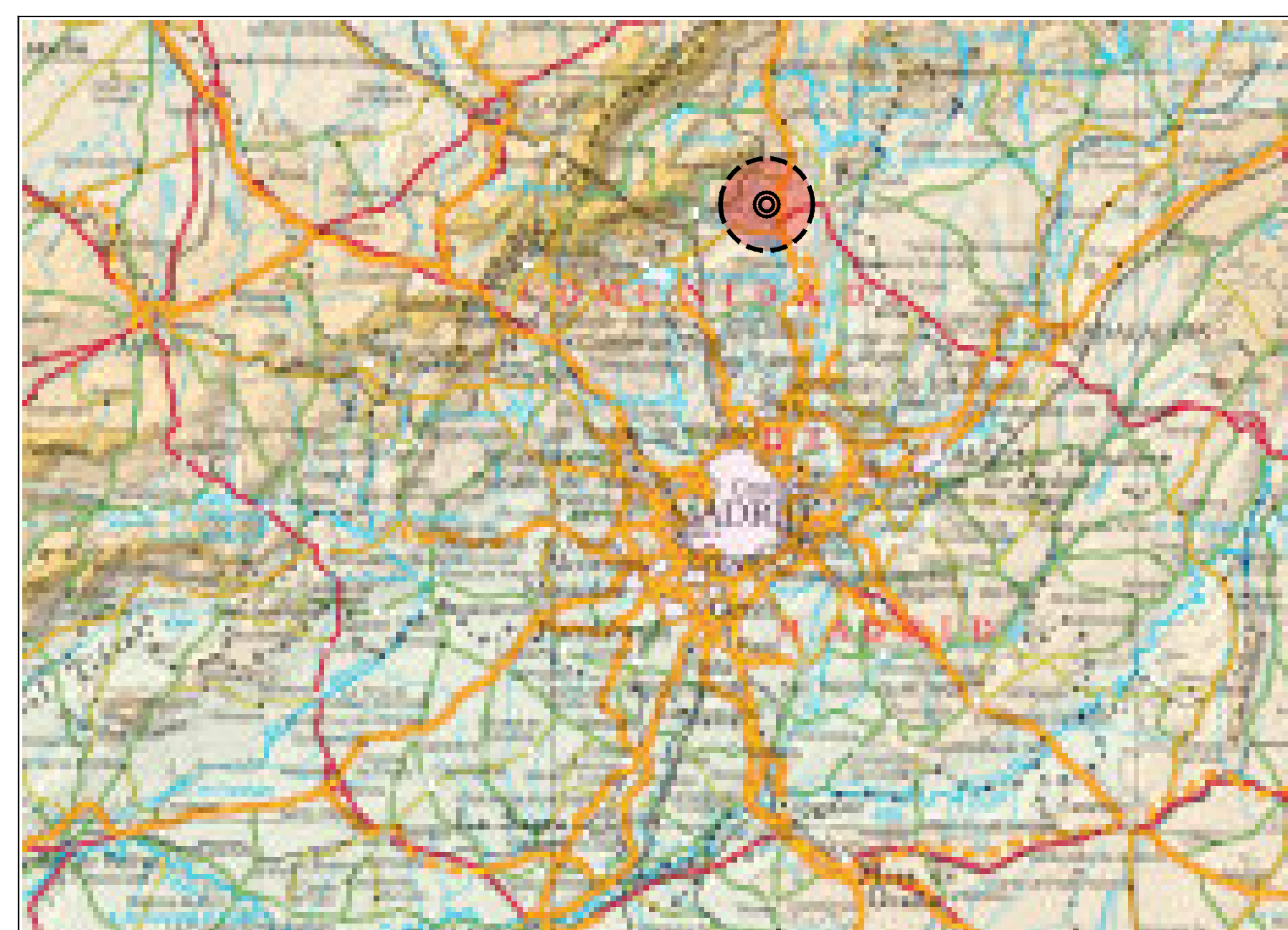
E= 1/7500

IMAGEN CAPTURADA DEL VISOR DEL ORGANISMO DE CIENCIA: <http://visor.chtajo.es/VisorCHT/>



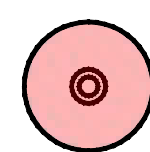
SITUACIÓN

SIC



EMPLAZAMIENTO

E=115.000



Localización	
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra (Madrid)
Instalación	Planta Solar Fotovoltaica "VALLEJÓN"
UTM - Huso 30 ETRS89	X=447149, Y=4517917 (Referencia General)

EXTENSIÓN-RECINTOS PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "VALLEJÓN"

REGUERO DEL PALANCAR

2.1

RED HIDROGRÁFICA GENERAL



CRUZAMIENTOS DEL REGUERO DEL PALANCAR POR CAMINOS (VADOS INUNDABLES), LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS Y CERRAMIENTOS, EN LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)

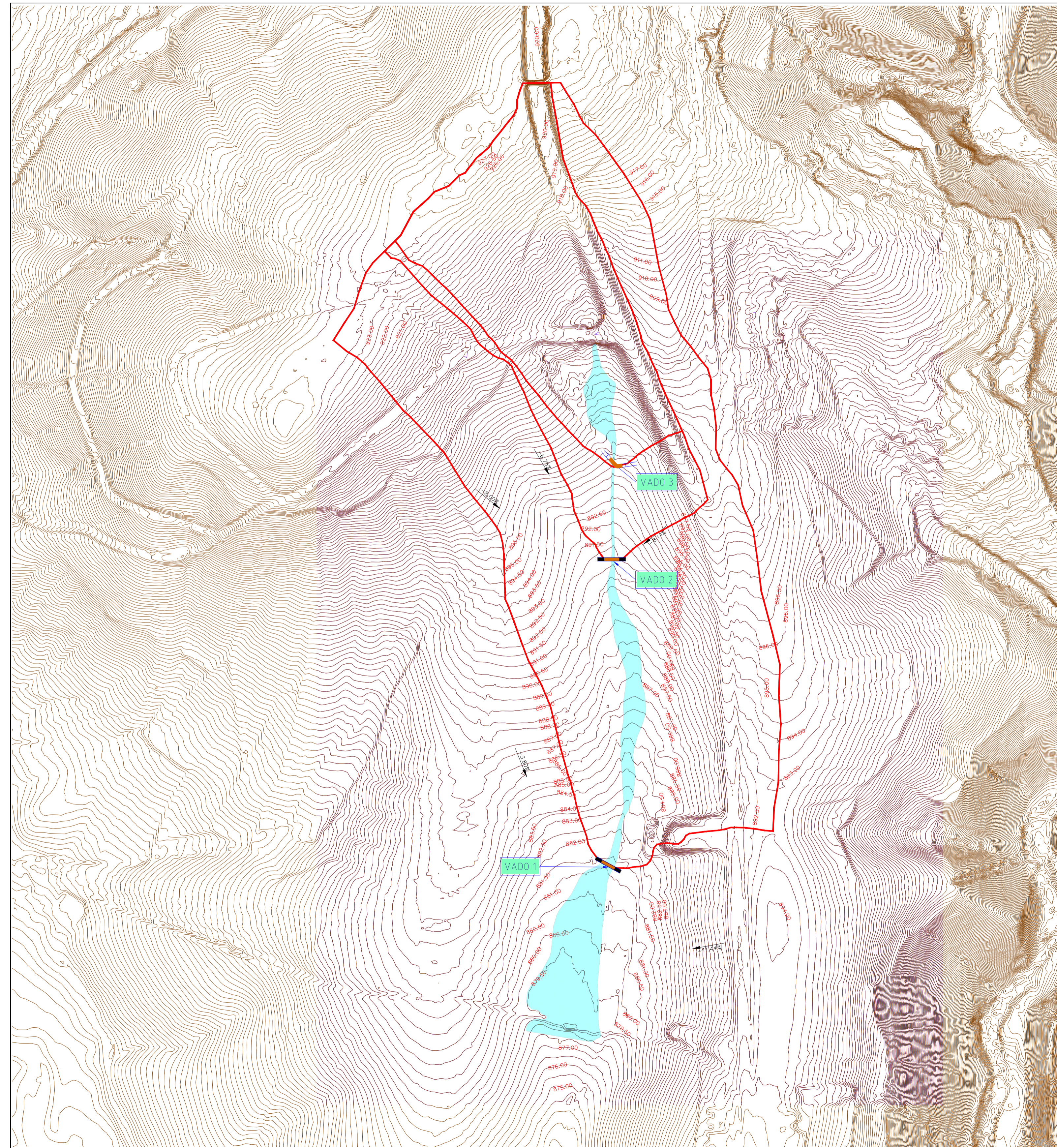
BICURA INVESTMENTS, S.L.

Octubre 2022

DIN - A1

PLANTA GENERAL. CUENCAS EN VADOS INUNDABLES

E=1:3.000




	VADO INUNDABLE Nº 1	VADO INUNDABLE Nº 2	VADO INUNDABLE Nº 3
CAUCE/VAGUADA	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar
VADO Nº	1	2	3
CUENCA VERTIENTE			
Superficie (Ha)	26.45	9.11	6.94
Superficie (Km2)	0.26	0.09	0.07
Cauce de escasa entidad (<25 Km2)	SI	SI	SI

- PERÍMETRO/EXTENSIÓN DE CUENCAS EN VADOS
- MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA. REGUERO DEL PALANCAR

2-2

RED HIDROGRÁFICA GENERAL



Iván Vázquez Muñoz
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colección 2014/15 y Colección 2015/16

ingeniales

CRUZAMIENTOS DEL REGUERO DEL PALANCAR POR CAMINOS (VADOS INUNDABLES), LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS Y CERRAMIENTOS, EN LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)

BICURA INVESTMENTS, S.L.

Octubre 2022

446800.0000

447000.0000

447200.0000

4518400.0000

4518200.0000

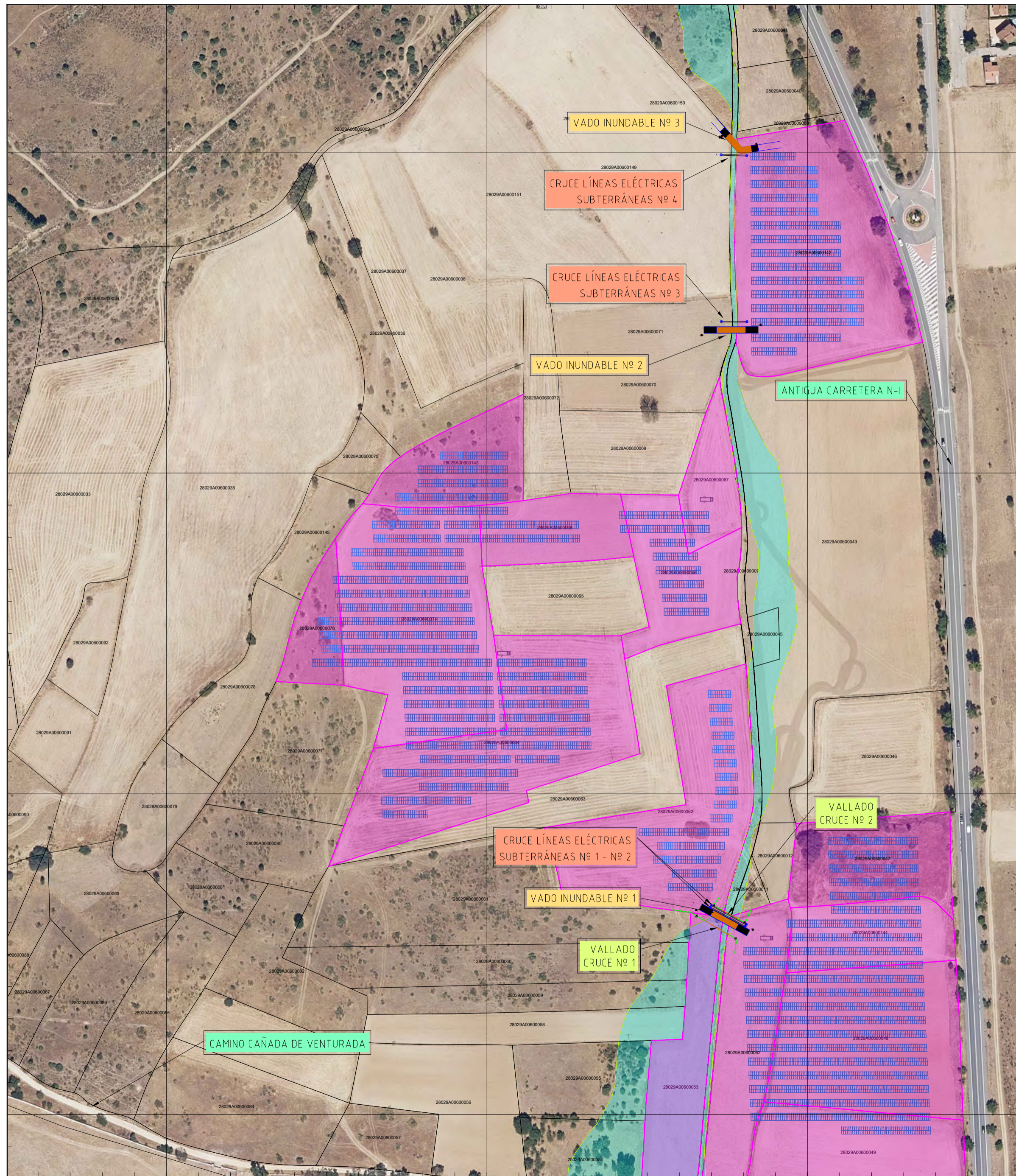
4518000.0000

4517800.0000

446800.0000

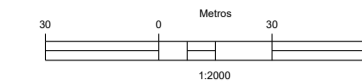
447000.0000

447200.0000



PLANTA GENERAL

E=1:2.000



VADOS INUNDABLES

	VADO INUNDABLE Nº 1	VADO INUNDABLE Nº 2	VADO INUNDABLE Nº 3
CAUCE/VAGUADA	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar
VADO Nº	1	2	3
UTM - DATUM_HUSO	ETRS89, H30	ETRS89, H30	ETRS89, H30
MARGEN IZQUIERDA			
X1, Y1 (UTM)	(447156,07), (4517917,08)	(447161,34), (4518289,18)	(447164,89), (4518401,93)
Poligono	6	6	6
Parcela	52	142	142
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
CENTRO			
X0, Y0 (UTM)	(447148,38), (4517921,29)	(447154,21), (4518289,16)	(447154,70), (4518407,13)
Poligono	6	6	6
Parcela	9007	9007	9007
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
MARGEN DERECHA			
X2, Y2 (UTM)	(447140,28), (4517925,73)	(447143,34), (4518289,14)	(447150,99), (4518410,90)
Poligono	6	6	6
Parcela	62	71	150
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra

CRUCES DEL VALLADO

	CRUCE Nº 1	CRUCE Nº 2
CAUCE/VAGUADA	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar
UTM - DATUM_HUSO	ETRS89, H30	ETRS89, H30
MARGEN IZQUIERDA (POSTE)		
X1, Y1 (UTM)	(447151,21), (4517912,00)	(447156,78), (4517921,97)
Poligono	6	6
Parcela	52	52
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
CENTRO		
X0, Y0 (UTM)	(447143,94), (4517916,22)	(447151,12), (4517925,15)
Poligono	6	6
Parcela	9007	9007
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
MARGEN DERECHA (POSTE)		
X2, Y2 (UTM)	(447135,61), (4517921,06)	(447145,90), (4517928,00)
Poligono	6	6
Parcela	62	53
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra

CRUCES DE LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS

	CRUCE Nº 1	CRUCE Nº 2	CRUCE Nº 3	CRUCE Nº 4
CAUCE/VAGUADA	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar
UTM - DATUM_HUSO	ETRS89, H30	ETRS89, H30	ETRS89, H30	ETRS89, H30
MARGEN IZQUIERDA (ARQUETA)				
X1, Y1 (UTM)	(447161,13), (4517917,24)	(447161,85), (4517918,56)	(447162,24), (4518294,31)	(447162,14), (4518397,84)
Poligono	6	6	6	6
Parcela	52	52	142	142
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
CENTRO (VAINA)				
X0, Y0 (UTM)	(447150,16), (4517923,30)	(447150,82), (4517924,66)	(447154,18), (4518294,36)	(447153,94), (4518398,10)
Poligono	6	6	6	6
Parcela	9007	9007	9007	9007
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
MARGEN DERECHA (ARQUETA)				
X2, Y2 (UTM)	(447139,25), (4517929,33)	(447139,96), (4517930,65)	(447146,24), (4518294,41)	(447146,15), (4518398,34)
Poligono	6	6	6	6
Parcela	62	62	71	150
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra

PARCELAS CATASTRALES PARA IMPLANTACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "VALLEJÓN"

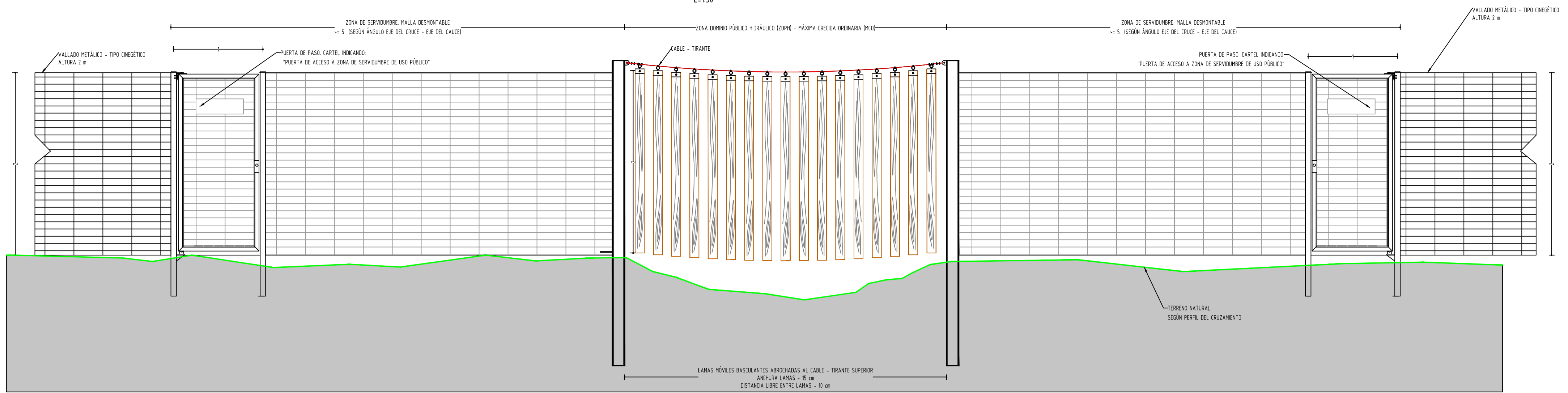
MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA. REGUERO DEL PALANCAR

LÍMITES PARCELAS CATASTRALES T. M. CABANILLAS DE LA SIERRA

<h1 style="font-size: 2em;">3</h1> <p>IDENTIFICACIÓN DE CRUZAMIENTOS</p>	<p>HOJA Nº: 1 / 1</p> <p>CRUZAMIENTOS DEL REGUERO DEL PALANCAR POR CAMINOS (VADOS INUNDABLES), LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS Y CERRAMIENTOS, EN LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)</p>
 Ivano Vázquez Moreno <small>Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (col.20147) / ivano@ingeniales.es / 609 90 64 89</small> ingeniales	<p>BICURA INVESTMENTS, S.L.</p> <p style="text-align: right;">Octubre 2022</p>

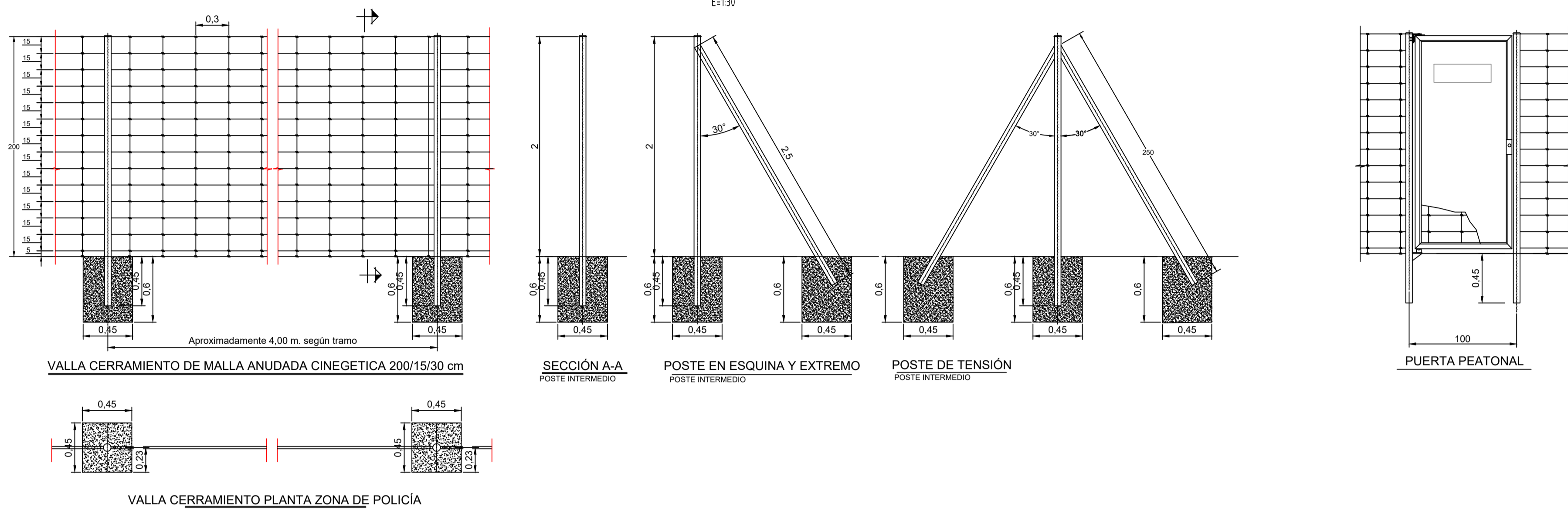
SECCIÓN TIPO CRUZAMIENTO VALLADO

E=130



VALLADO METÁLICO DIÁFANO

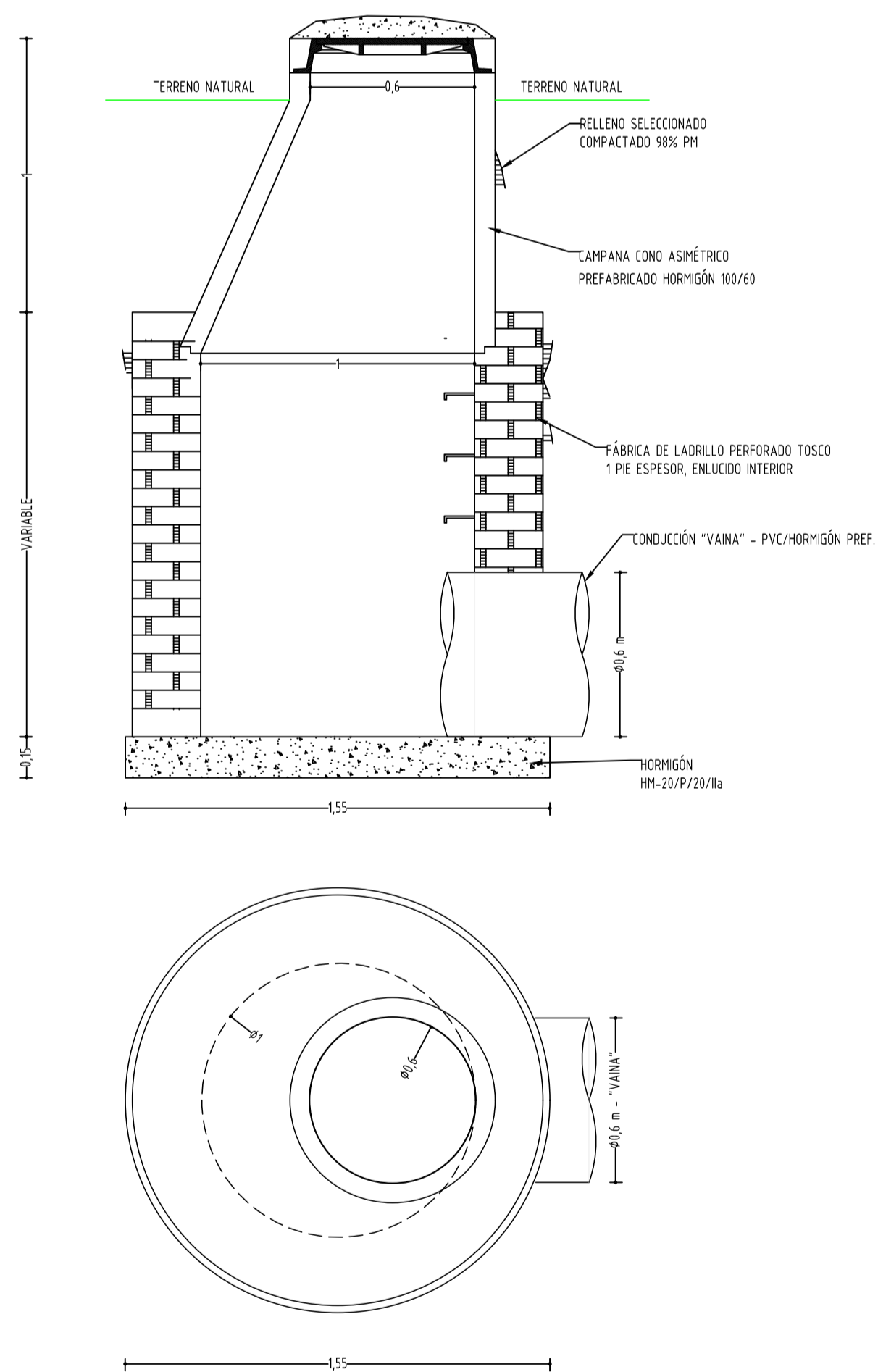
E=130



CRUCE SUBTERRÁNEO LÍNEAS ELÉCTRICAS

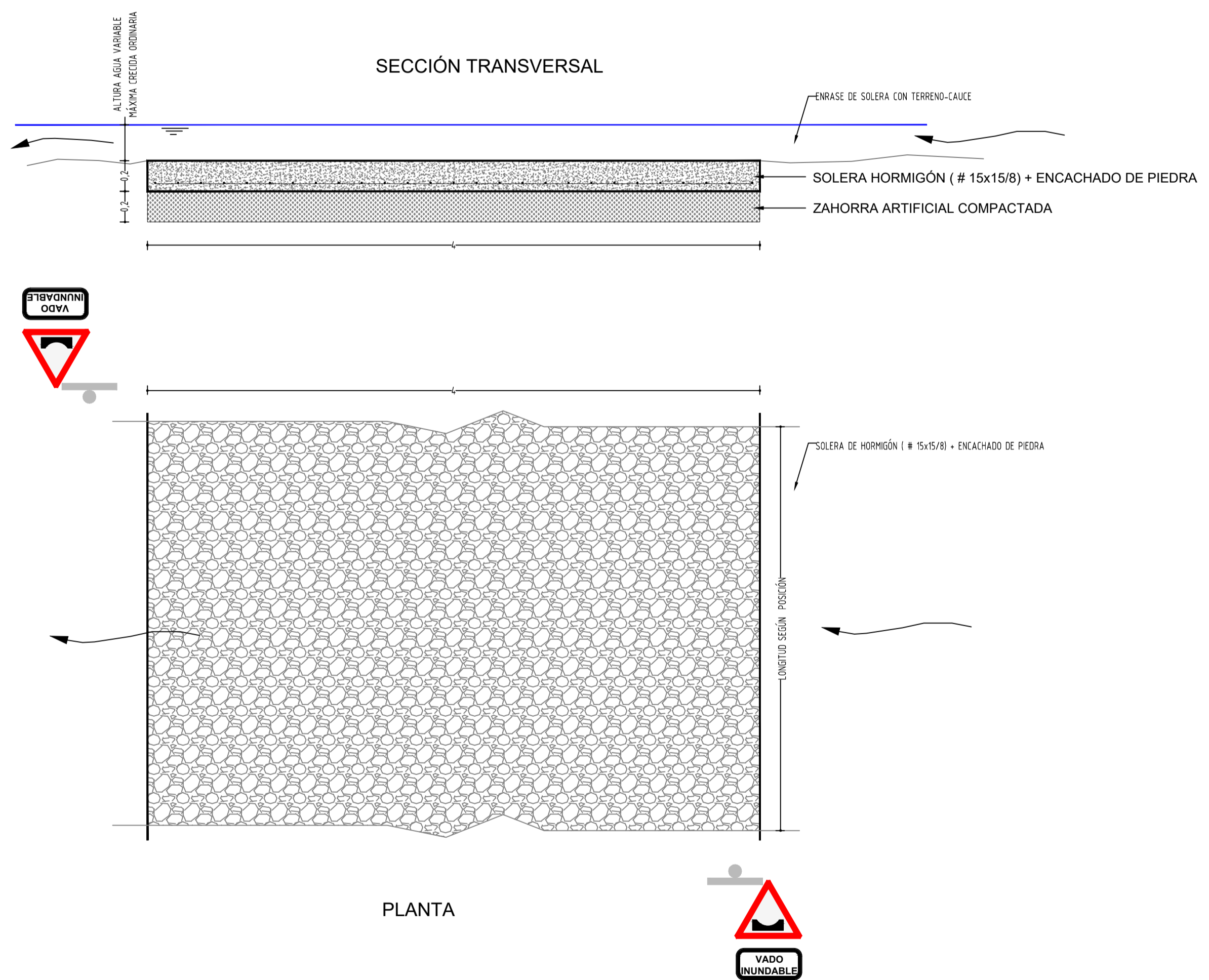
E=120

ARQUETA FUERA ZONA DE SERVIDUMBRE

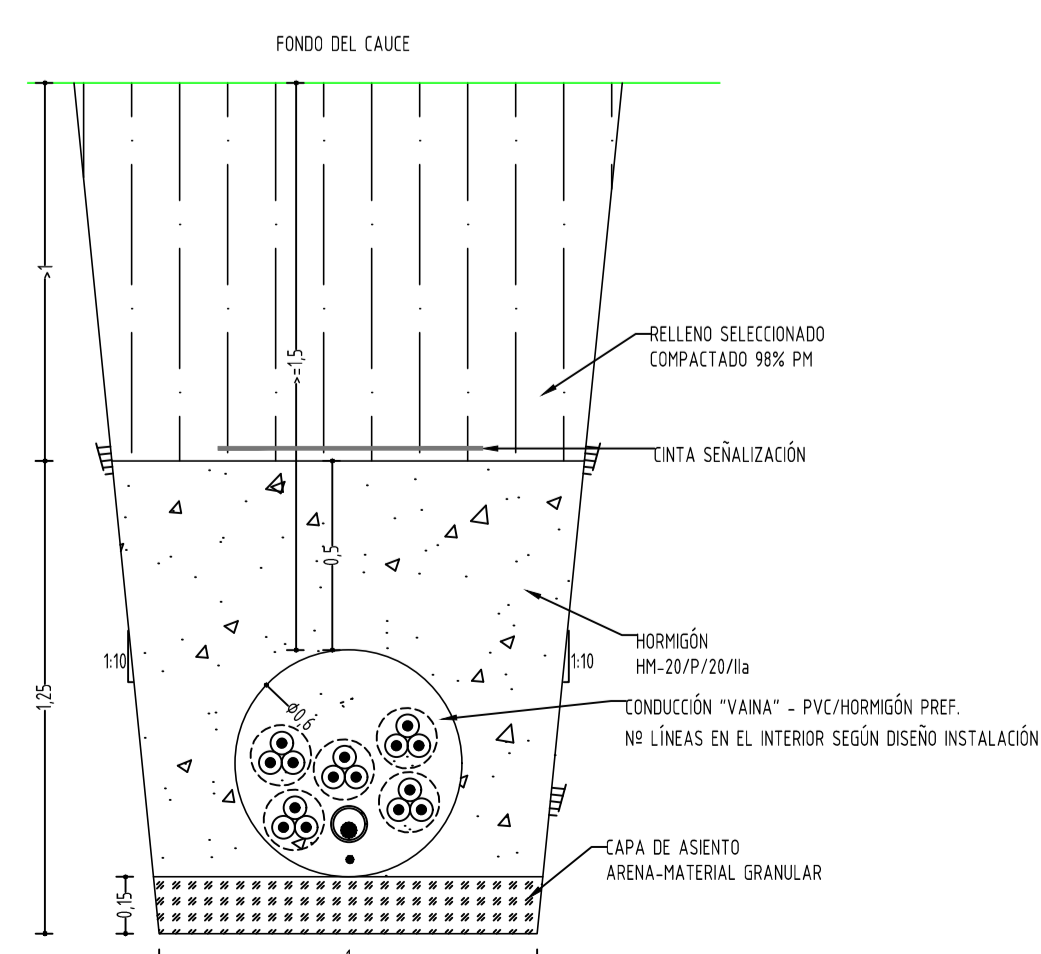


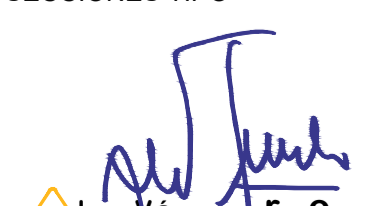
VADO INUNDABLE

E=125

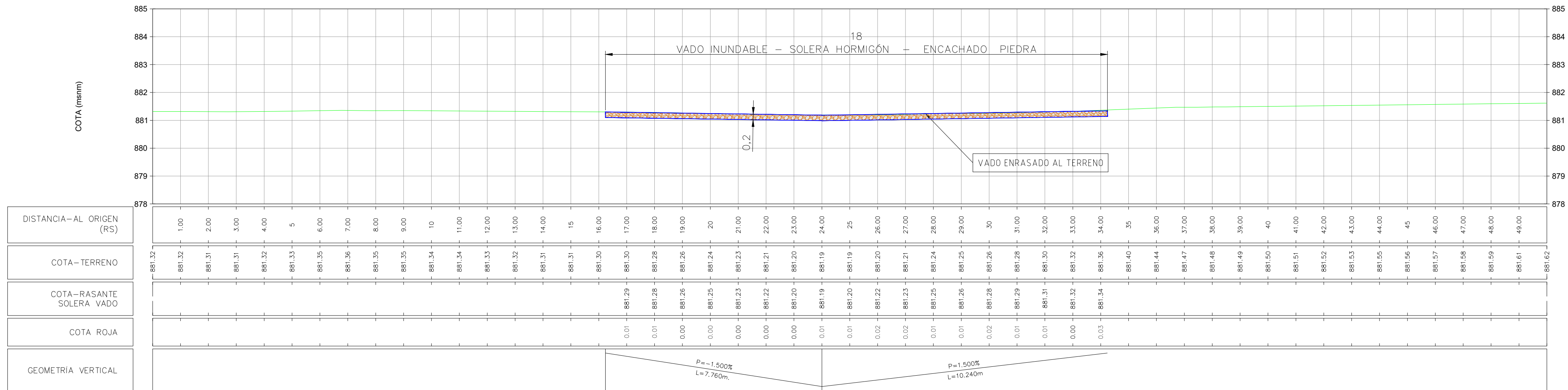


SECCIÓN ZANJA DE ARQUETA M. IZDA. - ARQUETA M. DCHA. CRUZAMIENTO CAUCE Y ZONA SERVIDUMBRE

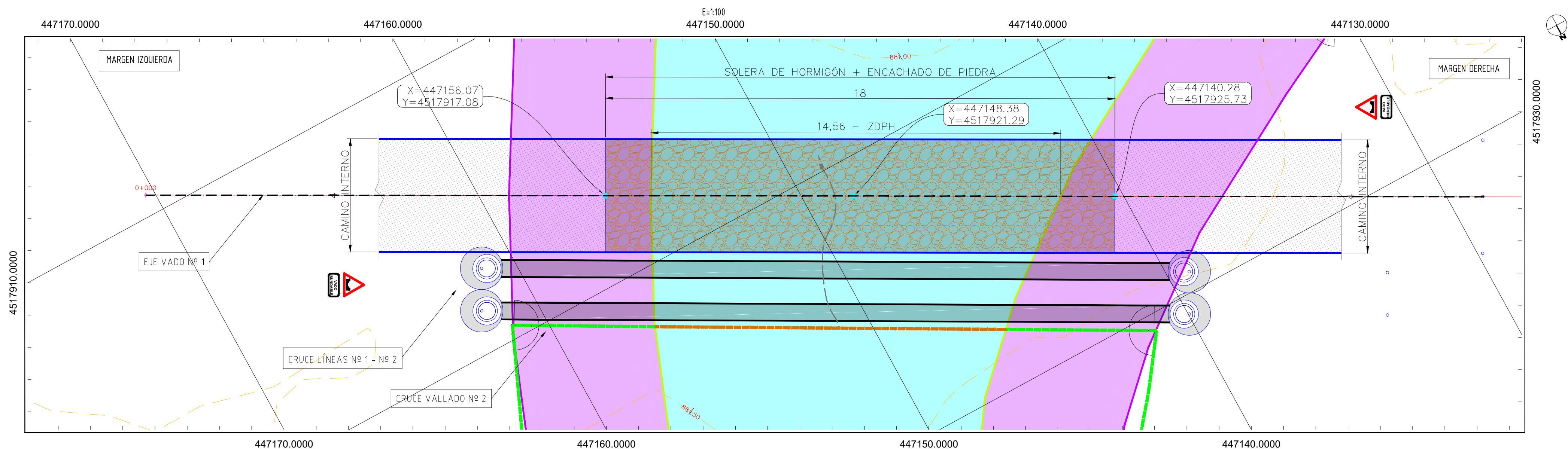


<p>4</p> <p>SECCIONES TIPO</p>  <p>Ivar Vázquez Muñoz Ingeniero de Carreteras, Obras y Puentes Código 20101 / e-mail: ivar@ingeniales.es / 91 60 64 64</p> <p>ingeniales</p>	<p>CRUZAMIENTOS DEL REGUERO DEL PALANCAR POR CAMINOS (VADOS INUNDABLES), LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS Y CERRAMIENTOS, EN LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)</p> <p>BICURA INVESTMENTS, S.L.</p> <p>Octubre 2022</p>
---	--






Perfil Longitudinal: EJE VADO 1
Escala - V: 100 H:100



PLANTA GENERAL



LEYENDA

- LÍMITE MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA (DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO)
- LÍMITE ZONA DE SERVIDUMBRE
- █ ZONA DE SERVIDUMBRE (FRANJA 5 m ANCHURA)
- █ ZONA DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO (M.C.O.)
- COORDENADAS UTM, HUSO 30 - ETRS89
-  ARQUETA / POZO REGISTRO
-  VAINA PARA ALOJAR LÍNEAS ELÉCTRICAS-CONDUCCIÓN HORMIGÓN, PVC
-  VADO INUNDABLE. SOLERA HORMIGÓN + CHAPADO PIEDRA
-  VALLADO METÁLICO CINEGÉTICO - 2 m ALTURA
-  LAMAS MÓVILES SUSPENDIDAS SUPERIORMENTE

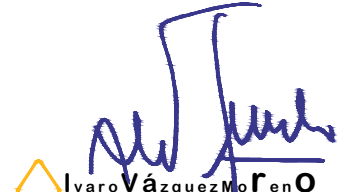
CRUCE DE CAMINO (VADO INUNDABLE)

Nº 1 - Reguero del Palancar

5

VADOS INUNDABLES

HOJA Nº: 1 / 3


Ivano Vázquez Moreno
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
 (col.20147) / ivano@ingeniales.es / 609 90 64 89

ingeniales

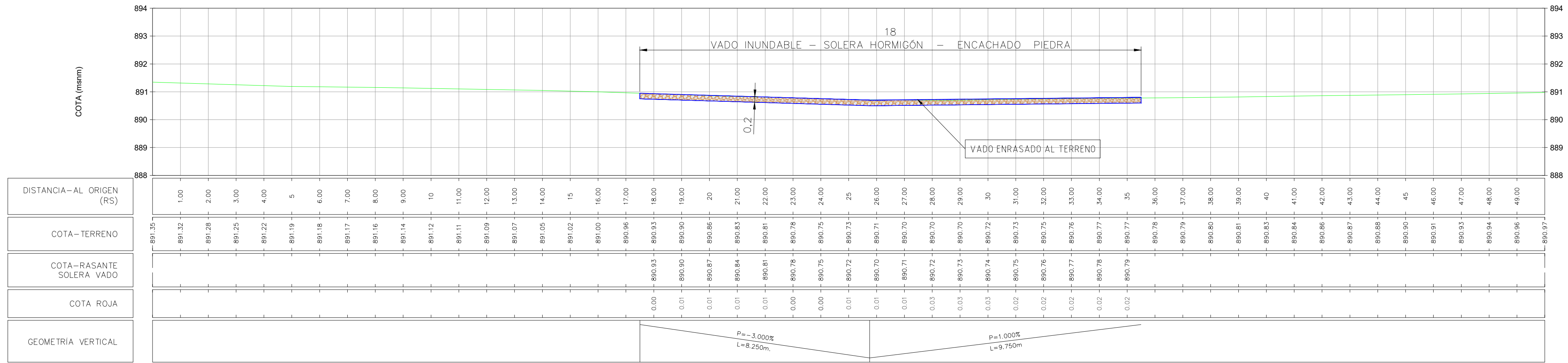
CRUZAMIENTOS DEL REGUERO DEL PALANCAR POR CAMINOS (VADOS INUNDABLES), LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS Y CERRAMIENTOS, EN LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)

BICURA INVESTMENTS, S.L.

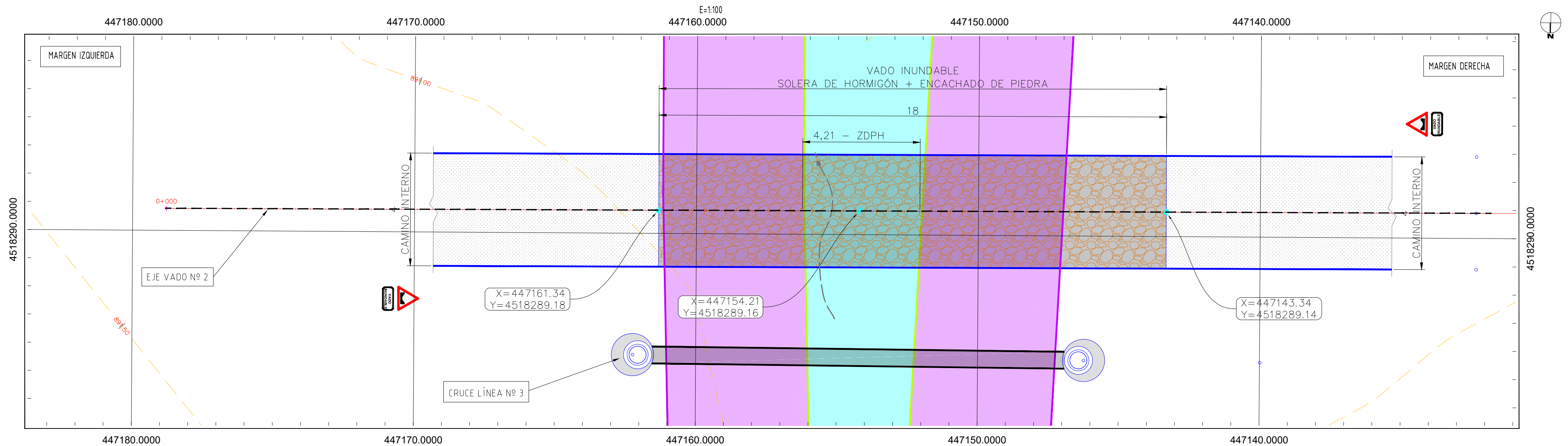
Octubre 2022

NOTA: LÍMITES DE M.C.O. OBTENIDOS DEL ESTUDIO DE INUNDABILIDAD (HIDROLÓGICO) REDACTADO Y COMPLEMENTARIO A ESTE DOCUMENTO

----- Perfil Longitudinal: EJE VADO 2
Escala - V: 100 H:100



PLANTA GENERAL



LEYENDA

- LÍMITE MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA (DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO)
- LÍMITE ZONA DE SERVIDUMBRE
- ZONA DE SERVIDUMBRE (FRANJA 5 m ANCHURA)
- ZONA DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO (M.C.O.)
- COORDENADAS UTM, HUSO 30 - ETRS89
- ARQUETA / POZO REGISTRO
- VAINA PARA ALOJAR LÍNEAS ELÉCTRICAS-CONDUCCIÓN HORMIGÓN, PVC
- VADO INUNDABLE. SOLERA HORMIGÓN + CHAPADO PIEDRA
- VALLADO METÁLICO CINEGÉTICO - 2 m ALTURA
- LAMAS MÓVILES SUSPENDIDAS SUPERIORMENTE

**CRUCE DE CAMINO (VADO INUNDABLE)
Nº 2 - Reguero del Palancar**

5
VADOS INUNDABLES

HOJA Nº: 2 / 3

CRUZAMIENTOS DEL REGUERO DEL PALANCAR POR CAMINOS (VADOS INUNDABLES), LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS Y CERRAMIENTOS, EN LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)

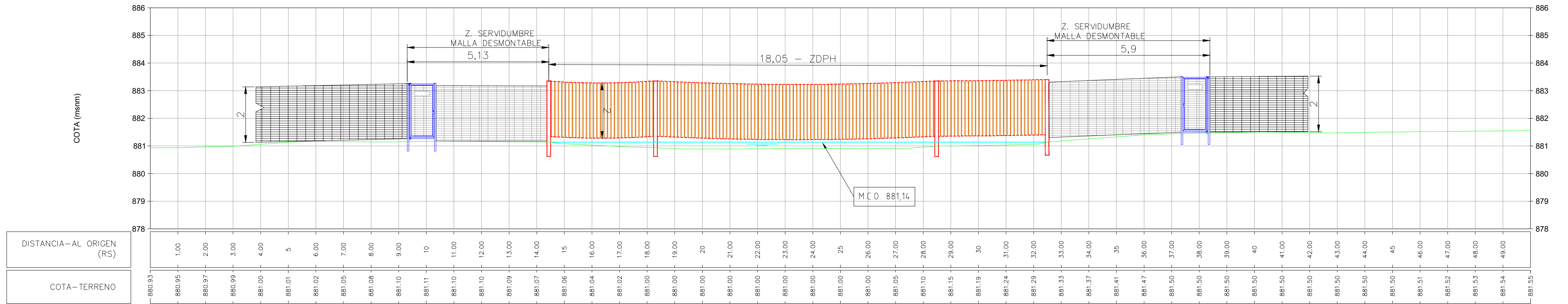
BICURA INVESTMENTS, S.L.

Octubre 2022

Ingeniales
Ivar Vázquez Moreno
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Cof. 201471 / ivarv@ingeniales.es / 609 90 64 89

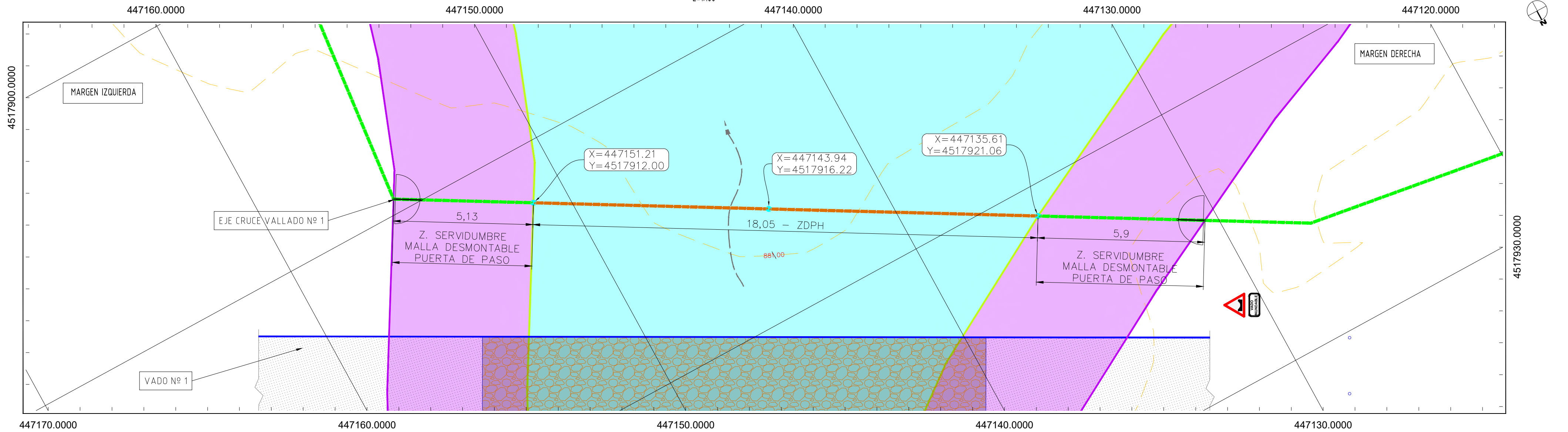
NOTA: LÍMITES DE M.C.O. OBTENIDOS DEL ESTUDIO DE INUNDABILIDAD (HIDROLÓGICO) REDACTADO Y COMPLEMENTARIO A ESTE DOCUMENTO

Perfil Longitudinal: EJE CRUCE VALLADO 1
Escala - V: 100 H:100



PLANTA GENERAL

E=1:100



LEYENDA

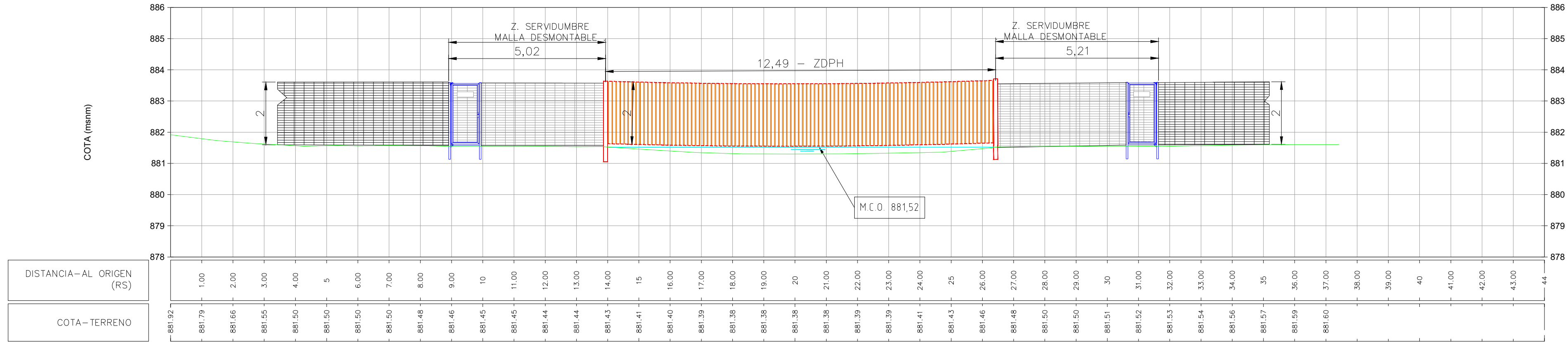
- | | | | |
|--|--|--|--|
| | LÍMITE MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA (DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO) | | ARQUETA / POZO REGISTRO |
| | LÍMITE ZONA DE SERVIDUMBRE | | VAINA PARA ALOJAR LÍNEAS ELÉCTRICAS-CONDUCCIÓN HORMIGÓN, PVC |
| | ZONA DE SERVIDUMBRE (FRANJA 5 m ANCHURA) | | VADO INUNDABLE. SOLERA HORMIGÓN + CHAPADO PIEDRA |
| | ZONA DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO (M.C.O.) | | VALLADO METÁLICO CINEGÉTICO - 2 m ALTURA |
| | COORDENADAS UTM, HUSO 30 - ETRS89 | | LAMAS MÓVILES SUSPENDIDAS SUPERIORMENTE |

CRUCE DE VALLADO
Nº 1 - Reguero del Palancar

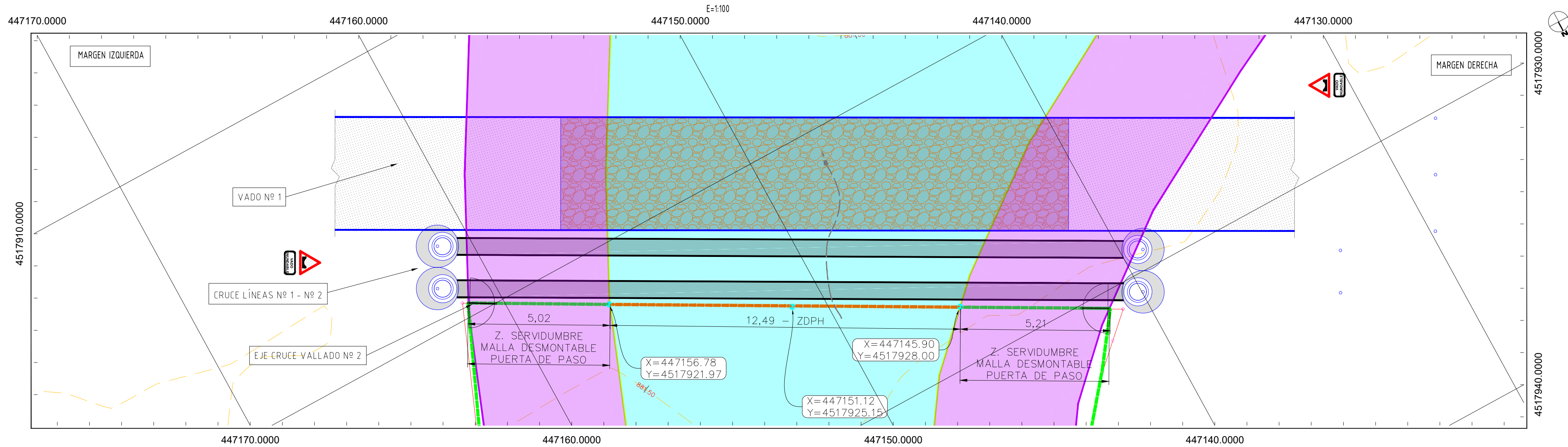
<p>6</p> <p>CRUZAMIENTOS DEL VALLADO</p> <p>Ivano Vázquez Moreno Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos C.O.P. 201471 / ivano@ingenierales.es / 609 90 64 89</p> <p>ingenierales</p>	<p>HOJA Nº: 1 / 2</p>	<p>CRUZAMIENTOS DEL REGUERO DEL PALANCAR POR CAMINOS (VADOS INUNDABLES), LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS Y CERRAMIENTOS, EN LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)</p> <p>BICURA INVESTMENTS, S.L.</p> <p style="text-align: right;">Octubre 2022</p>

NOTA: LÍMITES DE M.C.O. OBTENIDOS DEL ESTUDIO DE INUNDABILIDAD (HIDROLÓGICO) REDACTADO Y COMPLEMENTARIO A ESTE DOCUMENTO

Perfil Longitudinal: EJE CRUCE VALLADO 2
Escala - V: 100 H:100



PLANTA GENERAL



LEYENDA

- LÍMITE MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA (DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO)
- LÍMITE ZONA DE SERVIDUMBRE
- ZONA DE SERVIDUMBRE (FRANJA 5 m ANCHURA)
- ZONA DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO (M.C.O.)
- COORDENADAS UTM, HUSO 30 - ETRS89
- ARQUETA / POZO REGISTRO
- VAINA PARA ALOJAR LÍNEAS ELÉCTRICAS-CONDUCCIÓN HORMIGÓN, PVC
- VADO INUNDABLE. SOLERA HORMIGÓN + CHAPADO PIEDRA
- VALLADO METÁLICO CINEGÉTICO - 2 m ALTURA
- LAMAS MÓVILES SUSPENDIDAS SUPERIORMENTE

CRUCE DE VALLADO
Nº 2 - Reguero del Palancar

6

CRUZAMIENTOS DEL VALLADO

Ivárr Vázquez Moreno
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
C.O.I. 201471 / ivar@ingenieros.es / 609 90 64 89

ingenierales

HOJA Nº: 2 / 2

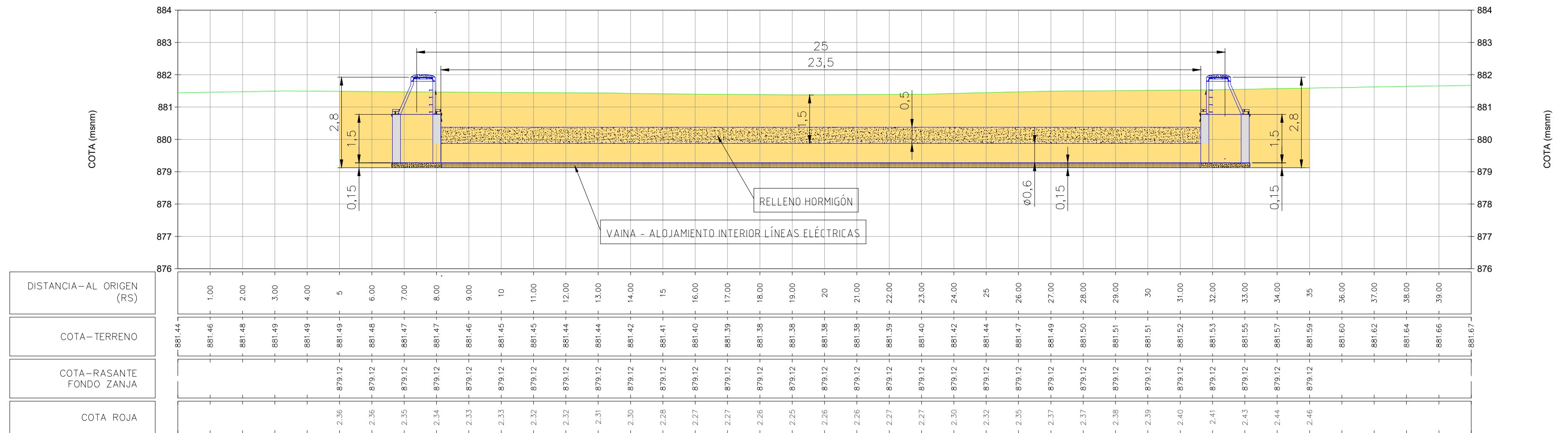
CRUZAMIENTOS DEL REGUERO DEL PALANCAR POR CAMINOS (VADOS INUNDABLES), LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS Y CERRAMIENTOS, EN LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)

BICURA INVESTMENTS, S.L.

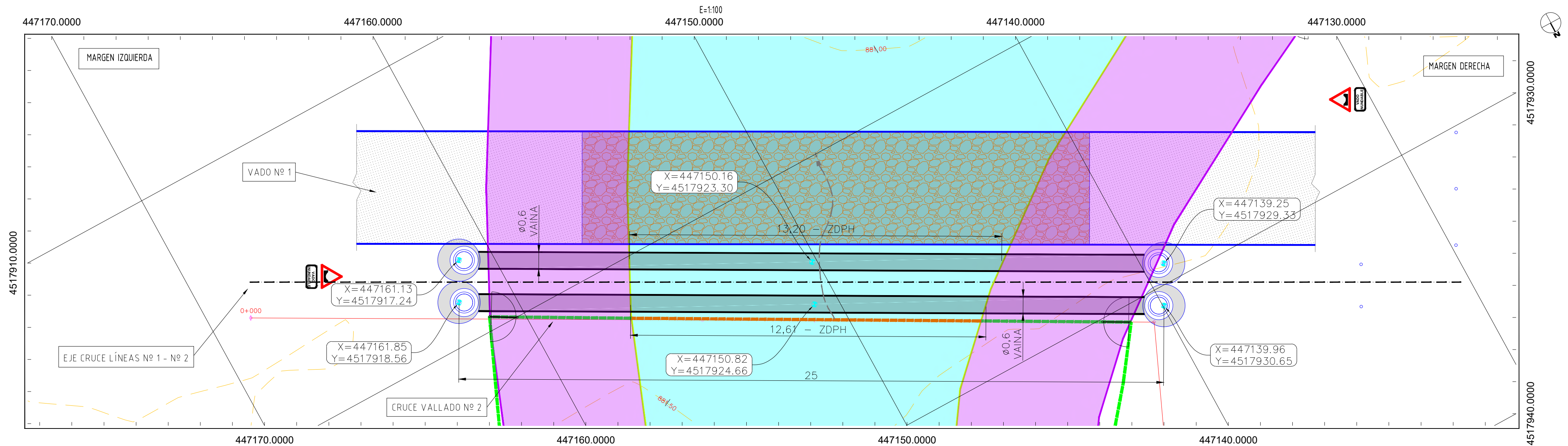
Octubre 2022

NOTA: LÍMITES DE M.C.O. OBTENIDOS DEL ESTUDIO DE INUNDABILIDAD (HIDROLÓGICO) REDACTADO Y COMPLEMENTARIO A ESTE DOCUMENTO






----- Perfil Longitudinal: EJE CRUCES LÍNEAS ELÉCTRICAS Nº 1 - Nº 2
Escala - V: 100 H:100



PLANTA GENERAL



LEYENDA

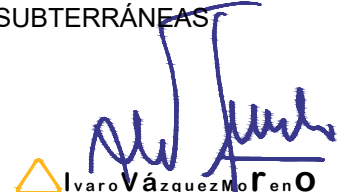
- LÍMITE MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA (DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO)
- LÍMITE ZONA DE SERVIDUMBRE
- ZONA DE SERVIDUMBRE (FRANJA 5 m ANCHURA)
- ZONA DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO (M.C.O.)
- COORDENADAS UTM, HUSO 30 - ETRS89
-  ARQUETA / POZO REGISTRO
-  VAINA PARA ALOJAR LÍNEAS ELÉCTRICAS-CONDUCCIÓN HORMIGÓN, PVC
-  VADO INUNDABLE. SOLERA HORMIGÓN + CHAPADO PIEDRA
-  VALLADO METÁLICO CINEGÉTICO - 2 m ALTURA
-  LAMAS MÓVILES SUSPENDIDAS SUPERIORMENTE

CRUCE SUBTERRÁNEO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

Nº 1 / Nº 2 - Reguero del Palancar

7

CRUZAMIENTOS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS



Ivano Vázquez Moreno
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Cof. 201471 / ivano@ingenieros.es / 609 90 64 89

ingenieros

HOJA Nº: 1 / 3

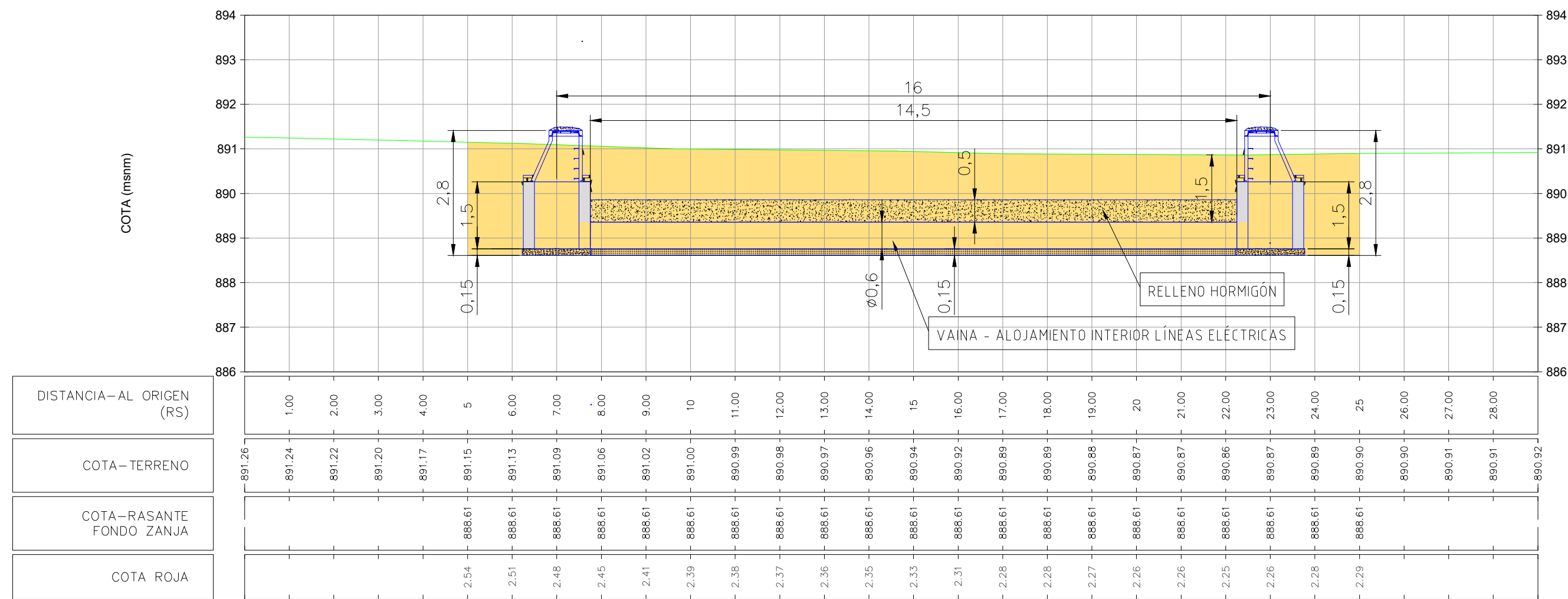
CRUZAMIENTOS DEL REGUERO DEL PALANCAR POR CAMINOS (VADOS INUNDABLES), LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS Y CERRAMIENTOS, EN LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)

BICURA INVESTMENTS, S.L.

Octubre 2022

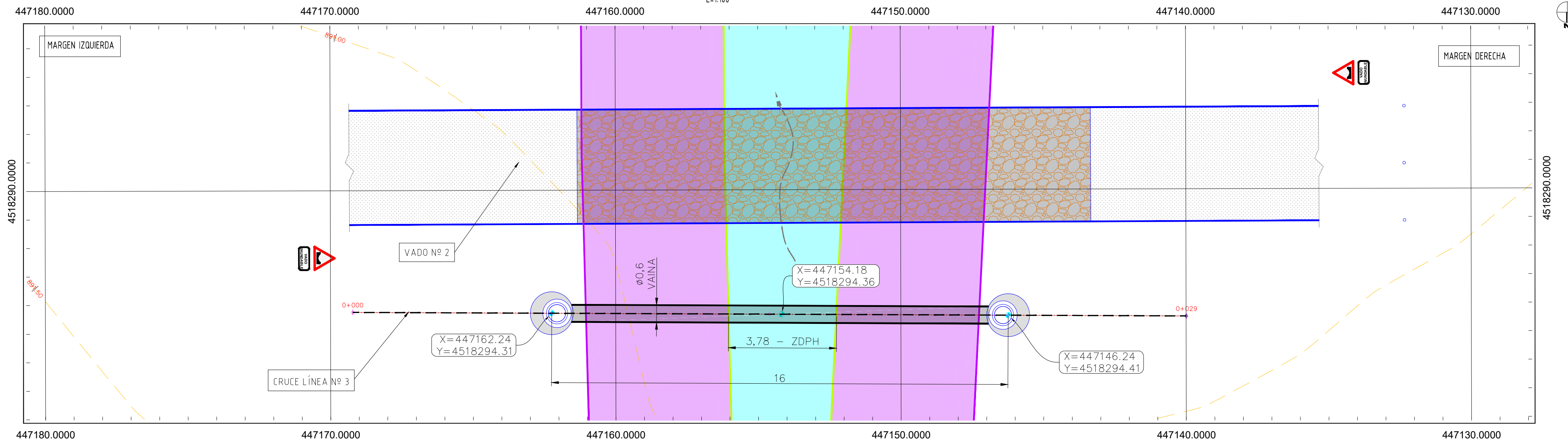
NOTA: LÍMITES DE M.C.O. OBTENIDOS DEL ESTUDIO DE INUNDABILIDAD (HIDROLÓGICO) REDACTADO Y COMPLEMENTARIO A ESTE DOCUMENTO

----- Perfil Longitudinal: EJE CRUCE LÍNEAS ELÉCTRICAS Nº 3
Escala - V: 100 H:100



PLANTA GENERAL

E=1:100



LEYENDA

- LÍMITE MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA (DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO)
- LÍMITE ZONA DE SERVIDUMBRE
- ZONA DE SERVIDUMBRE (FRANJA 5 m ANCHURA)
- ZONA DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO (M.C.O.)
- COORDENADAS UTM, HUSO 30 - ETRS89
- ARQUETA / POZO REGISTRO
- VAINA PARA ALOJAR LÍNEAS ELÉCTRICAS-CONDUCCIÓN HORMIGÓN, PVC
- VADO INUNDABLE. SOLERA HORMIGÓN + CHAPADO PIEDRA
- VALLADO METÁLICO CINEGÉTICO - 2 m ALTURA
- LAMAS MÓVILES SUSPENDIDAS SUPERIORMENTE

CRUCE SUBTERRÁNEO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

Nº 3 - Reguero del Palancar

7

CRUZAMIENTOS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS

ingeniales

HOJA Nº: 2 / 3

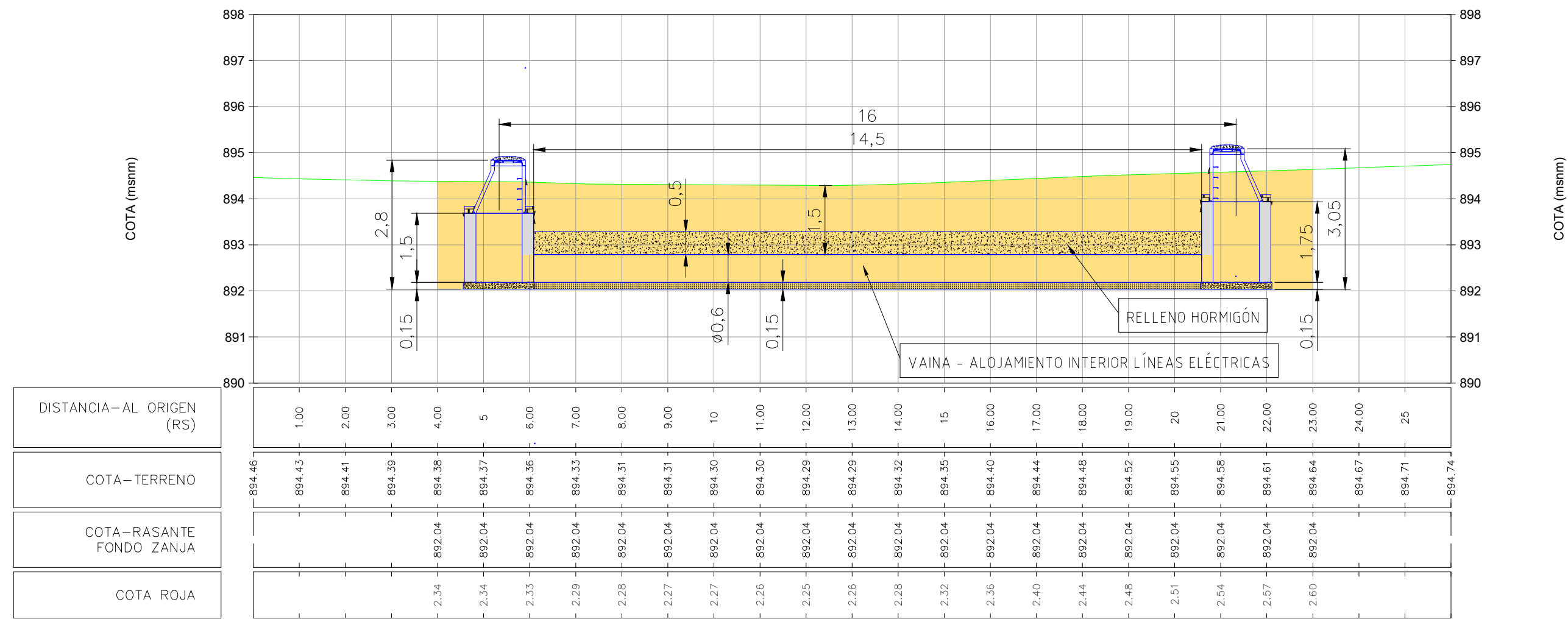
CRUZAMIENTOS DEL REGUERO DEL PALANCAR POR CAMINOS (VADOS INUNDABLES), LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS Y CERRAMIENTOS, EN LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)

BICURA INVESTMENTS, S.L.

Octubre 2022

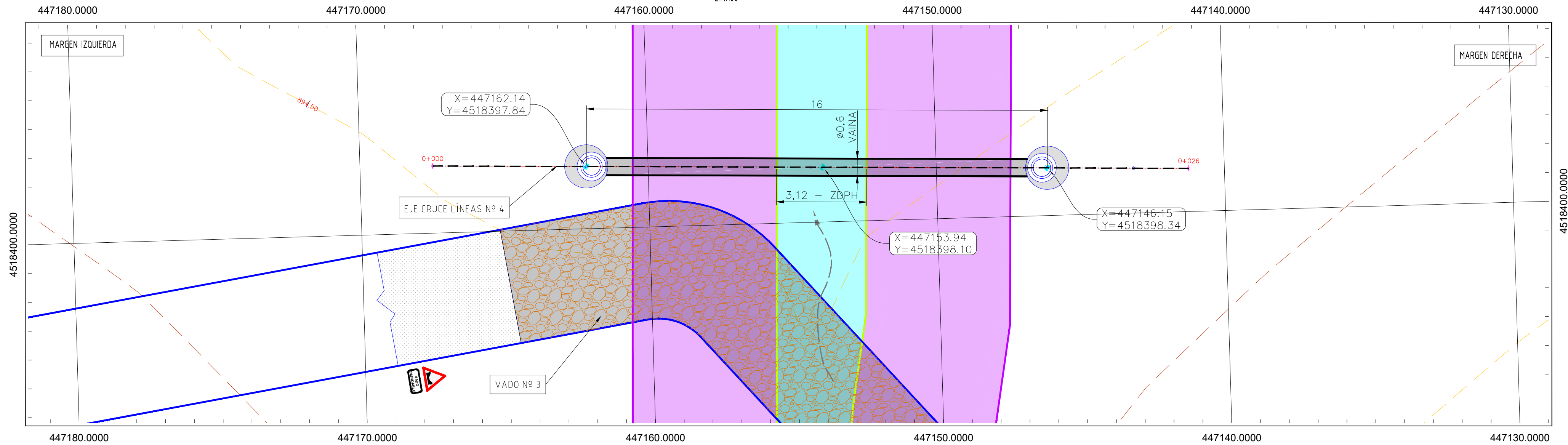
NOTA: LÍMITES DE M.C.O. OBTENIDOS DEL ESTUDIO DE INUNDABILIDAD (HIDROLÓGICO) REDACTADO Y COMPLEMENTARIO A ESTE DOCUMENTO

----- Perfil Longitudinal: EJE CRUCE LÍNEAS ELÉCTRICAS 4
Escala - V: 100 H:100



PLANTA GENERAL

E=1:100



LEYENDA

- LÍMITE MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA (DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO)
- LÍMITE ZONA DE SERVIDUMBRE
- ZONA DE SERVIDUMBRE (FRANJA 5 m ANCHURA)
- ZONA DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO (M.C.O.)
- COORDENADAS UTM, HUSO 30 - ETRS89
- ARQUETA / POZO REGISTRO
- VAINA PARA ALOJAR LÍNEAS ELÉCTRICAS-CONDUCCIÓN HORMIGÓN, PVC
- VADO INUNDABLE. SOLERA HORMIGÓN + CHAPADO PIEDRA
- VALLADO METÁLICO CINEGÉTICO - 2 m ALTURA
- LAMAS MÓVILES SUSPENDIDAS SUPERIORMENTE

CRUCE SUBTERRÁNEO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

Nº 4 - Reguero del Palancar

<p>7</p> <p>CRUZAMIENTOS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS</p> <p>Ivano Vázquez Moreno Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Cof. 201471 / ivarovo@ingenieros.es / 609 90 64 89</p> <p>ingenieros</p>	<p>HOJA Nº: 3 / 3</p>	<p>CRUZAMIENTOS DEL REGUERO DEL PALANCAR POR CAMINOS (VADOS INUNDABLES), LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS Y CERRAMIENTOS, EN LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)</p> <p style="text-align: right;">BICURA INVESTMENTS, S.L.</p> <p style="text-align: right;">Octubre 2022</p>
	<p>NOTA: LÍMITES DE M.C.O. OBTENIDOS DEL ESTUDIO DE INUNDABILIDAD (HIDROLÓGICO) REDACTADO Y COMPLEMENTARIO A ESTE DOCUMENTO</p>	

Anejo 3. Estudio Inundabilidad

ANEJO 3. ESTUDIO INUNDABILIDAD

Se aporta copia digital del Estudio de Inundabilidad redactado por el técnico que suscribe en julio de 2022, para la Planta Solar Fotovoltaica “Vallejo”.

De este Estudio se obtiene la posición de la MCO.

Enlace para descarga del Estudio:

[DESCARGA](#)



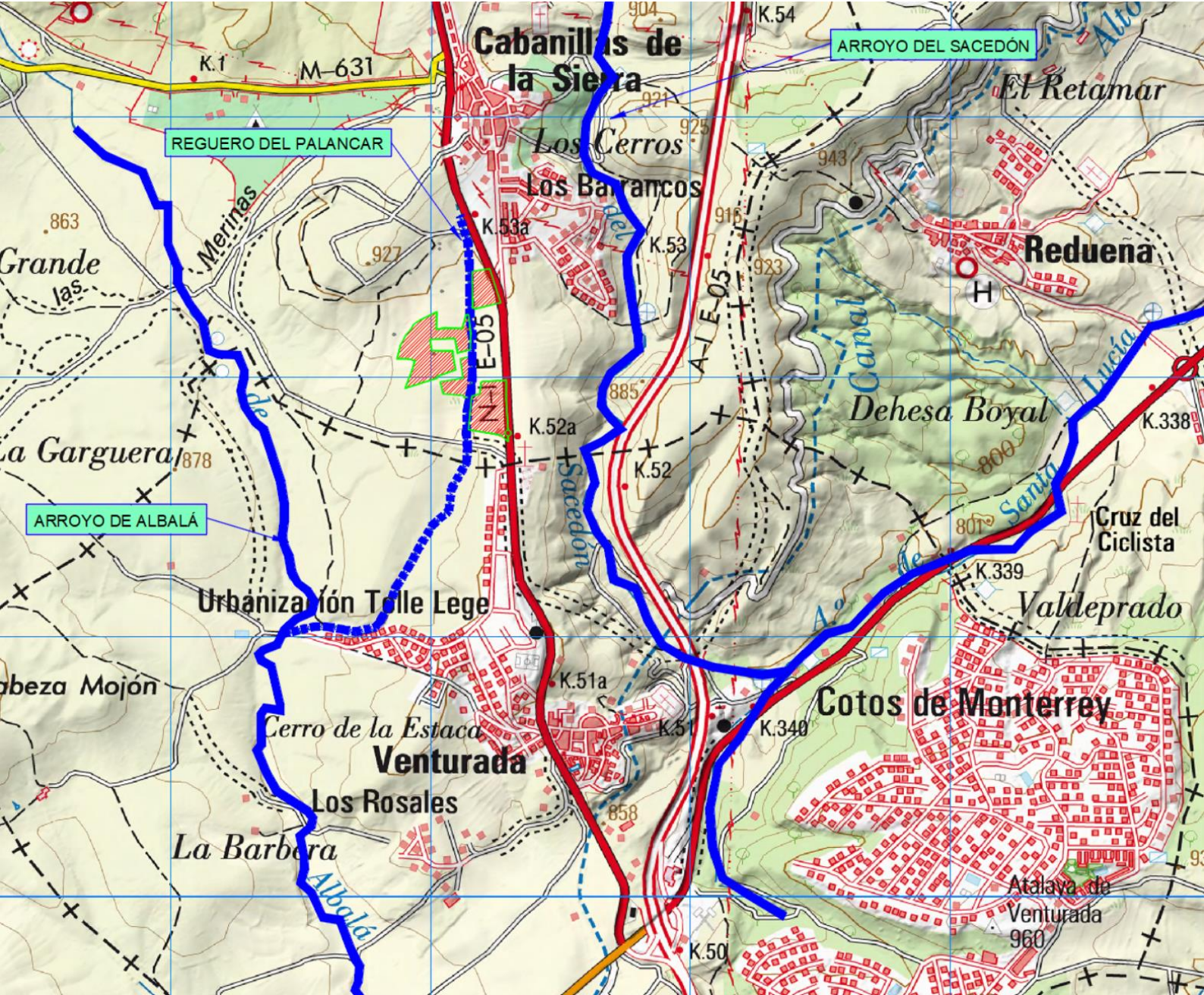
ingeniales

Álvaro Vázquez Moreno
Ingeniero de Caminos, C. y P.
Mediador

T (0034) 609 90 64 89
alvaro@ingeniales.es
www.ingeniales.es



www.ingeniales.es



**OBRAS E INSTALACIONES EN ZONA DE POLICÍA DEL
REGUERO DEL PALANCAR ASOCIADAS A LA P.S.F.
VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA
(MADRID)**

Promotor

Bicura Investments, S.L.

Autor

Álvaro Vázquez Moreno
Ingeniero de Caminos, C. y P. colegiado nº 20.147

Fecha

octubre de 2022

CONTENIDO

MEMORIA

1 ANTECEDENTES	4
2 INTRODUCCIÓN	5
3 OBJETO	7
4 AGENTES	7
5 LOCALIZACIÓN	8
6 ESTADO ACTUAL	8
7 ACTUACIONES EN ZONA DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO	9
7.1 Cruce de líneas eléctricas subterráneas.....	9
7.2 Vados inundables.....	11
7.3 Cruces del vallado.....	13
8 ACTUACIONES EN ZONA DE POLICÍA	17
8.1 Instalaciones	17
8.2 Obra civil	22
8.3 Auxiliares.....	23
9 CONSIDERACIONES GENERALES.....	24
ANEJO 1. DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS.....	27
ANEJO 2. PLANOS.....	29

PLANO 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	
PLANO 2: RED HIDROGRÁFICA GENERAL	
PLANO 3: EMPLAZAMIENTO CATASTRAL	
PLANO 4: IDENTIFICACIÓN DE ACTUACIONES	
PLANO 5: VADOS INUNDABLES	
PLANO 6: CRUZAMIENTOS DEL VALLADO	
PLANO 7: CRUZAMIENTOS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS	
PLANO 8: SECCIONES TIPO	

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1.	Emplazamiento Cauce en SIG Tajo	4
Imagen 2.	Reguero del Palancar	9
Imagen 3.	Módulo fotovoltaico	18
Imagen 4.	Ejemplo de inversor	20
Imagen 5.	Módulo centro transformación	23

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Características cruzamientos líneas eléctricas subterráneas	11
Tabla 2.	Características vados inundables	12
Tabla 3.	Características cruzamientos del vallado	14
Tabla 4.	Datos eléctricos y especificaciones del panel fotovoltaico	18

Memoria

1 ANTECEDENTES

Se consideran los siguientes:

- La mercantil Bicura Investments, S.L. está promoviendo la construcción de la Planta Solar Fotovoltaica "Vallejón" en el Término Municipal de Cabanillas de la Sierra (Madrid).
- La zona de actuación pertenece a la Cuenca Hidrográfica del río Tajo y enclavada en la subcuenca del río Guadalix.
- En el entorno del emplazamiento de la Planta Fotovoltaica se localiza parte de un tramo de cauce identificado en este documento como Reguero del Palancar, atendiendo a la información extraída del SIG del organismo de cuenca (<http://visor.chtajo.es/VisorCHT/>):



Imagen 1. Emplazamiento Cauce en SIG Tajo

- El recinto de la Planta Solar Fotovoltaica "Vallejón" se ubica en ambas márgenes del Reguero del Palancar, con parte de sus instalaciones dentro de la zona de policía.
- Este Documento es complementario al resto de documentación técnica redactada por el técnico que suscribe para el desarrollo del proyecto:

- ESTUDIO HIDROLÓGICO (INUNDABILIDAD) COMPLEMENTARIO AL PROYECTO DE LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID), julio de 2022.
- CRUZAMIENTOS DEL REGUERO DEL PALANCAR POR CAMINOS (VADOS INUNDABLES), LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS Y CERRAMIENTOS, EN LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID), octubre de 2022.
- Igualmente, este Documento se complementa con el resto de documentación técnica aportada por el promotor para la tramitación administrativa de las distintas autorizaciones que requiere la actividad, con especial relevancia al Proyecto de Ejecución:
 - PROYECTO DE EJECUCIÓN ADMINISTRATIVO. PLANTA FOTOVOLTAICA PARA CONEXIÓN A RED "VALLEJÓN" E INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN - CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID), redactado en abril de 2022 por D. Antonio Moreno Sánchez, Ingeniero Técnico Industrial colegiado nº 1327 (COGITI Ciudad Real).
- Se encuentran en tramitación administrativa los expedientes generados para la Planta Solar Fotovoltaica (14-0141-00292.4/2022) y el tramo de línea de evacuación y centro de seccionamiento a ceder a la compañía distribuidora en la parcela 15 del polígono 6 del T. M. de Cabanillas de la Sierra (14-0141-00386.0/2022).

2 INTRODUCCIÓN

La zona de actuación se emplaza, tal y como se expone en el plano nº 1, al oeste del núcleo de Cabanillas de la Sierra (Madrid) y del corredor de la antigua carretera N-I.

Se aporta un breve encuadre de la normativa de referencia, sin profundizar en la misma, por considerar que las autorizaciones de construcciones en Zona de Policía constituyen una tramitación "ordinaria", pero no por ello sin importancia:

- **Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro (BOE nº 16, 19/01/2016).**

En el Anexo V del Real Decreto 1/2016, se recogen las Disposiciones normativas del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo.

- **Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001 de 20 de julio.**

- Artículo 2 - Definición de dominio público hidráulico.

Constituyen el dominio público hidráulico del Estado, con las salvedades expresamente establecidas en esta Ley:

a) Las aguas continentales, tanto las superficiales como las subterráneas renovables con independencia del tiempo de renovación.

b) Los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas.

c) Los lechos de los lagos y lagunas y los de los embalses superficiales en cauces públicos.

d) Los acuíferos, a los efectos de los actos de disposición o de afección de los recursos hidráulicos.

e) Las aguas procedentes de la desalación de agua de mar.

- Artículo 4. Definición de cauce.

Álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias.

Se identifica a la Máxima Crecida Ordinaria (MCO) como la que define la ocupación del Dominio Público Hidráulico.

- **Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.**

- Artículo 6

(...)

2. La protección del dominio público hidráulico tiene como objetivos fundamentales los enumerados en el artículo 92 del texto refundido de la Ley de Aguas. Sin perjuicio de las técnicas específicas dedicadas al cumplimiento de dichos objetivos, las márgenes de los terrenos que lindan con dichos cauces están sujetas en toda su extensión longitudinal:

a) A una zona de servidumbre de cinco metros de anchura para uso público, que se regula en este reglamento.

b) A una zona de policía de cien metros de anchura, en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que en él se desarrollen.

(...)

Cualquier trabajo u obra en zona de policía de cauces precisará autorización administrativa previa del Organismo de Cuenca e independiente a cualquier otra autorización del proyecto.

Por otra parte cabe referir que se encuentra normalizada la solicitud de autorizaciones en Zona de Policía de cauces en el portal del Organismo de Cuenca:

<http://www.chtajo.es/Servicios/Tramitaciones/Documents/ActuacionesCauces/AUTORIZACIONES.pdf>

3 OBJETO

El objeto de este Documento es proporcionar información sobre las construcciones e instalaciones contenidas en Zona de Policía de Cauces, en referencia al desarrollo de la Planta Solar Fotovoltaica "Vallejo", para solicitud de autorización para su ejecución.

4 AGENTES

Los agentes intervinientes y de referencia en este documento técnico se identifican con:

a) **Promotor**

Las referencias para la identificación del promotor son las siguientes, las cuales se complementarán y justificarán por el mismo con la documentación administrativa correspondiente.

Promotor	Bicura Investments, S.L.
CIF	B-88445416
Domicilio	Avenida de Bruselas, 31
Población	28108 - Alcobendas (Madrid)

b) Autor

Como autor de la documentación redactada actúa D. Álvaro Vázquez Moreno, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos colegiado nº 20.147 y contacto en el mail alvaro@ingeniales.es y teléfono 609 90 64 89.

5 LOCALIZACIÓN

El emplazamiento elegido para la Planta cumple con las bases de partida establecidas con carácter general para el desarrollo de Plantas Solares Fotovoltaicas:

- Proximidad a una Red con capacidad para vertido de la energía eléctrica producida.
- Conexión a red viaria para acceso.
- Topografía sensiblemente llana para favorecer la captación de energía solar y minimizar los movimientos de tierra.
- Minimizar las afecciones al territorio y resto de infraestructuras.

Se aporta plano nº 1 de situación y emplazamiento y nº 2 de localización del cauce en cuya zona de policía se proyectan actuaciones. Este cauce se identifica con el Reguero del Palancar.

Como coordenada UTM de localización general del cauce puede considerarse (Huso 30, ETRS89):

- $X(m)=447.128$.
- $Y(m)=4.517.708$

6 ESTADO ACTUAL

Se aportan imágenes ilustrativas del estado actual del cauce en el entorno de la zona de actuación, tomadas con carácter previo a la redacción de este documento:



Imagen 2. Reguero del Palancar

En resumen, puede indicarse que el cauce se caracteriza por presentar un estado natural ausente de vegetación de ribera, con terrenos lindantes destinados a cultivos agrícolas de secano (cereal principalmente) y con sección poco marcada en el terreno en tanto que nos emplazamos en zona próxima a su nacimiento – cabecera de cuenca.

7 ACTUACIONES EN ZONA DE DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

Como se ha referido en el apartado de Antecedentes, se ha redactado documentación técnica complementaria para la definición y solicitud de autorización de estas actuaciones.

7.1 Cruce de líneas eléctricas subterráneas

Los cruzamientos de las líneas eléctricas subterráneas sobre el cauce están conformados por:

- Construcción de una arqueta de registro en cada margen del cauce, fuera de la zona de servidumbre.
- Unión de las arquetas de registro mediante conducciones de PVC o de hormigón prefabricado, de diámetro 600 mm. En principio se prevén de PVC corrugado por ser más rápida su ejecución. El material de la conducción no afecta a la calidad del cruzamiento. Estas conducciones sirven de vaina para alojar las líneas eléctricas subterráneas a cruzar. Para el alojamiento de estas conducciones se realizará una excavación en zanja; el material extraído se depositará fuera de la zona de servidumbre y en todo caso se evitará afectar a la evacuación del flujo en el cauce. Se reutilizará en el tapado de la zanja una vez dispuestas las conducciones a modo de vaina y hormigonadas éstas superiormente.

- En caso de apertura en época de lluvias se vigilará la acumulación de agua en los pozos de arquetas y zanjas con objeto de que no se afecte a la obra en ejecución ni al propio cauce. Se deberá disponer en obra de una bomba de achique para su utilización en casos necesarios, si las obras se ejecutan con circulación de flujo en el cauce. El desvío provisional del flujo para la ejecución de las obras, deberá consensuarse previamente con el Guarda Fluvial que la C. H. del Tajo tenga asignado para la zona.
- Hormigonado superior de las conducciones de PVC o de hormigón prefabricado (vainas), con una altura mínima de 50 cm sobre la generatriz superior de las mismas. El hormigón a ejecutar será elaborado en central y tendrá una resistencia mínima de 20 N/mm² (HM-20/P/20/IIa).
- Relleno con material seleccionado sobre la capa de hormigón y compactado al 98% del P.M. en una altura igual o superior a 100 cm sobre el relleno de hormigón (150 cm como mínimo sobre la generatriz superior de las conducciones dispuestas a modo de vaina). Se coloca banda de señalización para identificación de las líneas eléctricas subterráneas.
- Las líneas eléctricas tendrán una tensión máxima de 20 kV.
- Además de cada línea eléctrica compuesta por cables de media tensión, en cada cruzamiento se aloja un conducto de PVC de 90 mm de diámetro con cable de comunicación y el conducto de tierra pertinente.
- Construcción de una arqueta de registro en cada margen del cauce, fuera de la zona de servidumbre.
 - Asiento: solera de hormigón (HM-20/P/20/IIa central) de 0.15 m de altura y 1.55 m de diámetro.
 - Base: fábrica de ladrillo perforado de 1 pie de espesor, enlucido interiormente. Altura variable según la disposición de la arqueta, tal y como se muestra en el conjunto de planos nº 7. Esta base genera un diámetro interior en la arqueta/pozo de 1 m.
 - Campana superior: prefabricada de hormigón, con dimensiones circulares de 1 m de diámetro en unión con la base y 0.6 m en coronación. La campana va provista de tapa de cierre de fundición (y/o de hormigón), de 0.6 m de diámetro.
 - Cierre campana superior: cierre mediante una capa de hormigón de 10 cm aproximadamente, para evitar la entrada de agua en el interior del cruzamiento.
- Finalmente, una vez ejecutada la obra civil del cruzamiento, se alojarán en el interior de las vainas las líneas eléctricas subterráneas.
- El entorno de actuación se mantendrá con las condiciones iniciales, para lo cual se retirarán piedras en caso de aparición en la excavación, se retirará el material sobrante de la excavación, etc.

Se proyectan cuatro (4) cruzamientos subterráneos. Las características geométricas de cada uno de ellos son los siguientes, en complemento con la información gráfica (planta y perfil) expuesta en el conjunto de planos n° 7:

	CRUCE Nº 1	CRUCE Nº 2	CRUCE Nº 3	CRUCE Nº 4
CAUCE/VAGUADA	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar
CRUCE TIPO Nº	1	1	1	1
UTM - DATUM, HUSO	ETRS89, H30	ETRS89, H30	ETRS89, H30	ETRS89, H30
MARGEN IZQUIERDA (ARQUETA)				
X1, Y1 (UTM)	(447161,13), (4517917,24)	(447161,85), (4517918,56)	(447162,24), (4518294,31)	(447162,14), (4518397,84)
Polígono	6	6	6	6
Parcela	52	52	142	142
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
CENTRO (VAINA)				
X0, Y0 (UTM)	(447150,16), (4517923,30)	(447150,82), (4517924,66)	(447154,18), (4518294,36)	(447153,94), (4518398,10)
Polígono	6	6	6	6
Parcela	9007	9007	9007	9007
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
MARGEN DERECHA (ARQUETA)				
X2, Y2 (UTM)	(447139,25), (4517929,33)	(447139,96), (4517930,65)	(447146,24), (4518294,41)	(447146,15), (4518398,34)
Polígono	6	6	6	6
Parcela	62	62	71	150
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
CARACTERÍSTICAS				
Alineación	Recta	Recta	Recta	Recta
Longitud Total entre Arquetas (m)	25,00	25,00	16,00	16,00
Longitud ZDPH (m)	13,20	12,61	3,78	3,12
Anchura - Diámetro vaina (m)	0,60	0,60	0,60	0,60
Nº vainas (Ud)	2,00	2,00	2,00	2,00
Superficie Ocupada DPH (m2)	15,84	15,13	4,54	3,74
Distancia generatriz vaina al lecho del cauce (m)	≥1,5	≥1,5	≥1,5	≥1,5
Espesor capa de hormigón sobre vaina (m)	≥0,5	≥0,5	≥0,5	≥0,5

Tabla 1. Características cruzamientos líneas eléctricas subterráneas

Notas:

- ZDPH: zona domino público hidráulico.
- La ocupación resultante en ZDPH asciende a 39,25 m2.

7.2 Vados inundables

Se disponen vados inundables solidarios al lecho del cauce en aquellos casos que los caminos internos proyectados en la Planta Solar Fotovoltaica "Vallejón" cruzan el cauce para mantener la comunicación entre los recintos de la Planta, emplazados a ambas márgenes del cauce.

Estos vados se proyectan con una anchura de 4 m y longitud de 18 m. Esta longitud salva en los tres vados proyectados la avenida de la Máxima Crecida Ordinaria, obtenida en el Estudio de Inundabilidad redactado por el técnico que suscribe y como complemento tanto a este Documento como al resto de documentación aportada por el promotor para la definición del proyecto global (adjunto en el Anejo n° 3).

Las características constructivas son las siguientes, expuestas en el plano n° 4:

- Solera de hormigón HM-25/P/20/IIa sensiblemente armado (#15x15-8), con espesor de 20 cm.
- Chapado superior de esta solera con piedra del lugar, con objeto de conseguir la naturalización del paso.
- Enrase de la solera con el terreno natural y lecho del cauce, para evitar sobreelevaciones de la lámina de agua. La rasante de cada vado se expone en el conjunto de planos n° 5, pudiéndose observar que coincide con el terreno existente en cada caso.
- Capa de zahorra artificial bajo la solera de hormigón para asiento de la misma. El espesor considerado es de 20 cm. Esta zahorra se compactará al 98% del PM.
- Señalización advirtiendo el peligro de la presencia de un vado inundable, en ambos márgenes del cauce, junto a la margen del camino (señal P-15b + cajetín con vado inundable).

Se proyectan tres (3) vados inundables. Las características geométricas de cada uno de ellos son los siguientes, en complemento con la información gráfica (planta y perfil) expuesta en el conjunto de planos n° 5:

	VADO INUNDABLE N° 1	VADO INUNDABLE N° 2	VADO INUNDABLE N° 3
CAUCE/VAGUADA	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar
VADO N°	1	2	3
CUENCA VERTIENTE			
Superficie (Ha)	26,45	9,11	6,94
Superficie (Km2)	0,26	0,09	0,07
Cauce de escasa entidad (<25 Km2)	SI	SI	SI
UTM - DATUM, HUSO	ETRS89, H30	ETRS89, H30	ETRS89, H30
MARGEN IZQUIERDA			
X1, Y1 (UTM)	(447156,07), (4517917,08)	(447161,34), (4518289,18)	(447164,89), (4518401,93)
Polígono	6	6	6
Parcela	52	142	142
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
CENTRO			
X0, Y0 (UTM)	(447148,38), (4517921,29)	(447154,21), (4518289,16)	(447154,70), (4518407,13)
Polígono	6	6	6
Parcela	9007	9007	9007
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
MARGEN DERECHA			
X2, Y2 (UTM)	(447140,28), (4517925,73)	(447143,34), (4518289,14)	(447150,99), (4518410,90)
Polígono	6	6	6
Parcela	62	71	150
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
CARACTERÍSTICAS			
Alineación	Recta	Recta	Recta+Curva Zona Serv.
Longitud Total (m)	18,00	18,00	18,00
Longitud ZDPH (m)	14,56	4,21	3,50
Anchura (m)	4,00	4,00	4,00
Superficie Ocupada DPH (m2)	58,24	16,84	14,00
Espesor solera naturalizada con piedra o similar, topografía del lecho (m)	0,20	0,20	0,20
Señalización Prohibido cruzar con vado inundado	Señal P-15b + cajetín con vado inundable	Señal P-15b + cajetín con vado inundable	Señal P-15b + cajetín con vado inundable

Tabla 2. Características vados inundables

Notas:

- ZDPH: zona dominio público hidráulico.
- La ocupación resultante en ZDPH asciende a 89,08 m².

7.3 Cruces del vallado

Los cruzamientos del cerramiento metálico (malla) sobre el cauce están conformados por:

- Fuera de la zona de servidumbre (zona de policía y exterior a la misma):
 - Malla metálica de 2 m de altura máxima tipo cinegético, sustentada por postes metálicos cada 4 m aproximadamente.
 - Los postes metálicos (galvanizados) se anclan al terreno con un dado de hormigón en masa de aproximadamente 0.45x0.45x0.6 m.
 - Esta malla metálica se interrumpe en aquellos casos que el sistema fotovoltaico demanda una puerta de acceso para comunicación con un camino interior. Las puertas de acceso serán igualmente metálicas y diáfanas con anchura variable dependiendo de su función (de 4 a 6 m). Las puertas se anclan al terreno mediante sus postes laterales en dados de hormigón en masa de dimensiones aproximadas 1.1x1.0x1.0 m.
- En el interior de la zona de servidumbre:
 - La zona de servidumbre quedará siempre libre por el cerramiento y en los cruzamientos accesibles mediante la colocación de una cancela metálica de una hoja, con anchura de 1 m y con posibilidad de desmontar la malla metálica del cerramiento.
 - Esta cancela permitirá el paso y tendrá un cartel indicando "Puerta de Acceso a Zona de Servidumbre de uso público".
 - Así se da cumplimiento al artículo 7 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986, de 11 de abril).
- En el interior de la zona de dominio público hidráulico:
 - Sobre esta zona no se realizan construcciones.
 - Se coloca suspendido un cable (catenaria), anclado a postes metálicos.
 - Este cable estará enrasado con la parte superior del cerramiento (malla) del sistema fotovoltaico.

- Del cable pende una estructura móvil y flexible conformada por lamas móviles abatibles de PVC (o similar) de 15 cm de anchura y altura 2 m; el cable – tirante actúa a modo de catenaria. Se deja libre el paso a la máxima crecida ordinaria (mínimo).
- La separación libre de los elementos móviles (lamas) será como mínimo de 5 cm. En este caso, se propone una separación de 10 cm, como se indica en el plano nº 4.
- o El entorno de actuación se mantendrá con las condiciones iniciales, para lo cual no se realizarán excavaciones que modifiquen la rasante natural del terreno.
- o Antes del inicio de los trabajos se deberá contactar con el Guarda Fluvial que la C. H. del Tajo tenga asignado para la zona.

Se proyectan dos (2) cruzamientos de cerramientos. Las características geométricas de cada uno de ellos son los siguientes, en complemento con la información gráfica (planta y perfil) expuesta en el conjunto de planos nº 6:

	CRUCE Nº 1	CRUCE Nº 2
CAUCE/VAGUADA	Reguero del Palancar	Reguero del Palancar
CRUCE TIPO Nº	1	1
UTM - DATUM, HUSO	ETRS89, H30	ETRS89, H30
MARGEN IZQUIERDA (POSTE)		
<i>X1, Y1 (UTM)</i>	(447151,21), (4517912,00)	(447156,78), (4517921,97)
<i>Polígono</i>	6	6
<i>Parcela</i>	52	52
<i>Término Municipal</i>	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
CENTRO		
<i>X0, Y0 (UTM)</i>	(447143,94), (4517916,22)	(447151,12), (4517925,15)
<i>Polígono</i>	6	6
<i>Parcela</i>	9007	9007
<i>Término Municipal</i>	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
MARGEN DERECHA (POSTE)		
<i>X2, Y2 (UTM)</i>	(447135,61), (4517921,06)	(447145,90), (4517928,00)
<i>Polígono</i>	6	6
<i>Parcela</i>	62	53
<i>Término Municipal</i>	Cabanillas de la Sierra	Cabanillas de la Sierra
CARACTERÍSTICAS		
<i>Alineación</i>	Recta	Recta
<i>Longitud ZDPH (m)</i>	18,05	12,49
<i>Anchura Cerramiento (m)</i>	0,05	0,05
<i>Superficie Ocupada DPH (m2)</i>	0,90	0,62

Tabla 3. Características cruzamientos del vallado

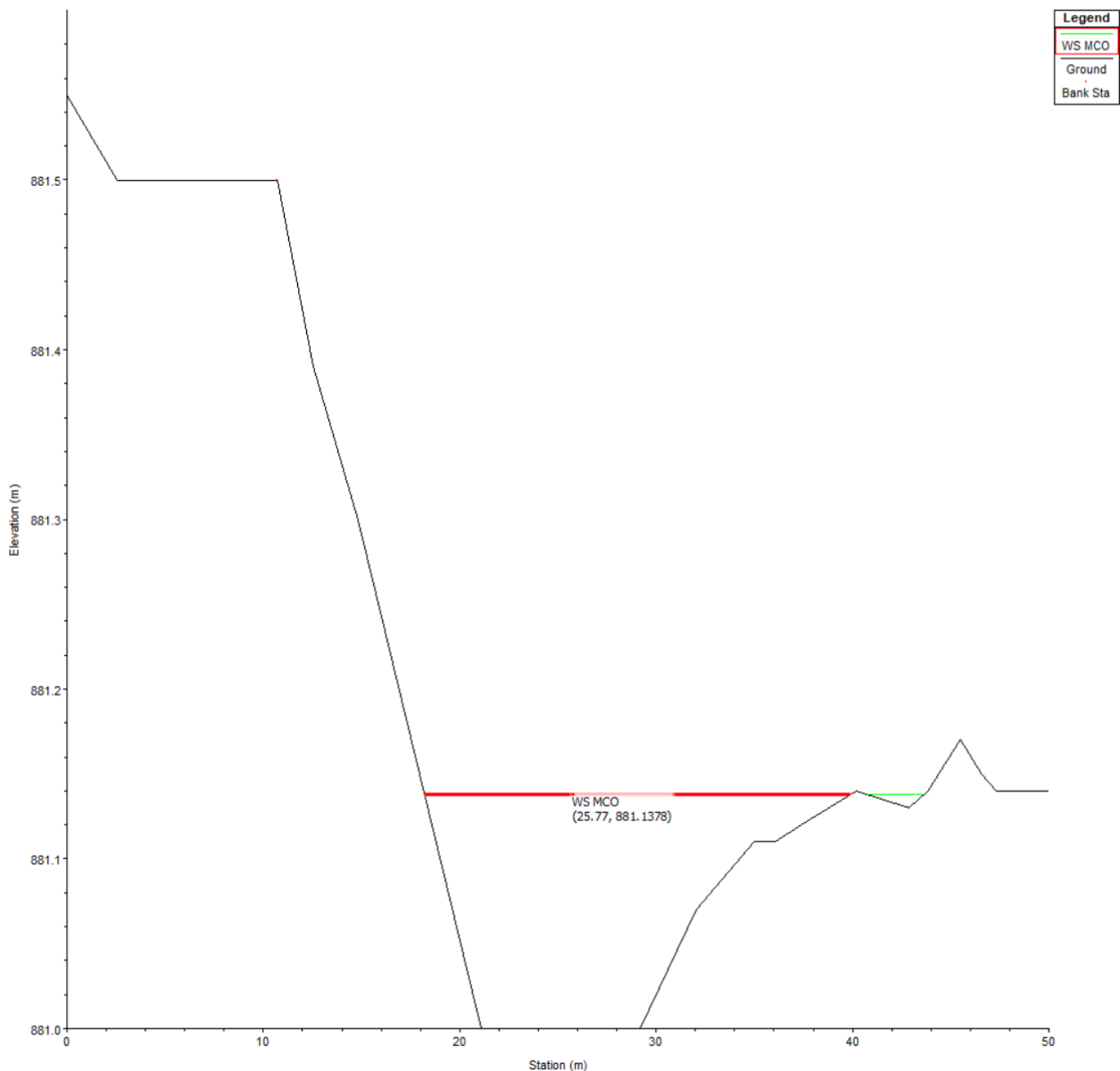
Notas:

- o ZDPH: zona domino público hidráulico.
- o La ocupación resultante en ZDPH asciende a 1,53 m2.

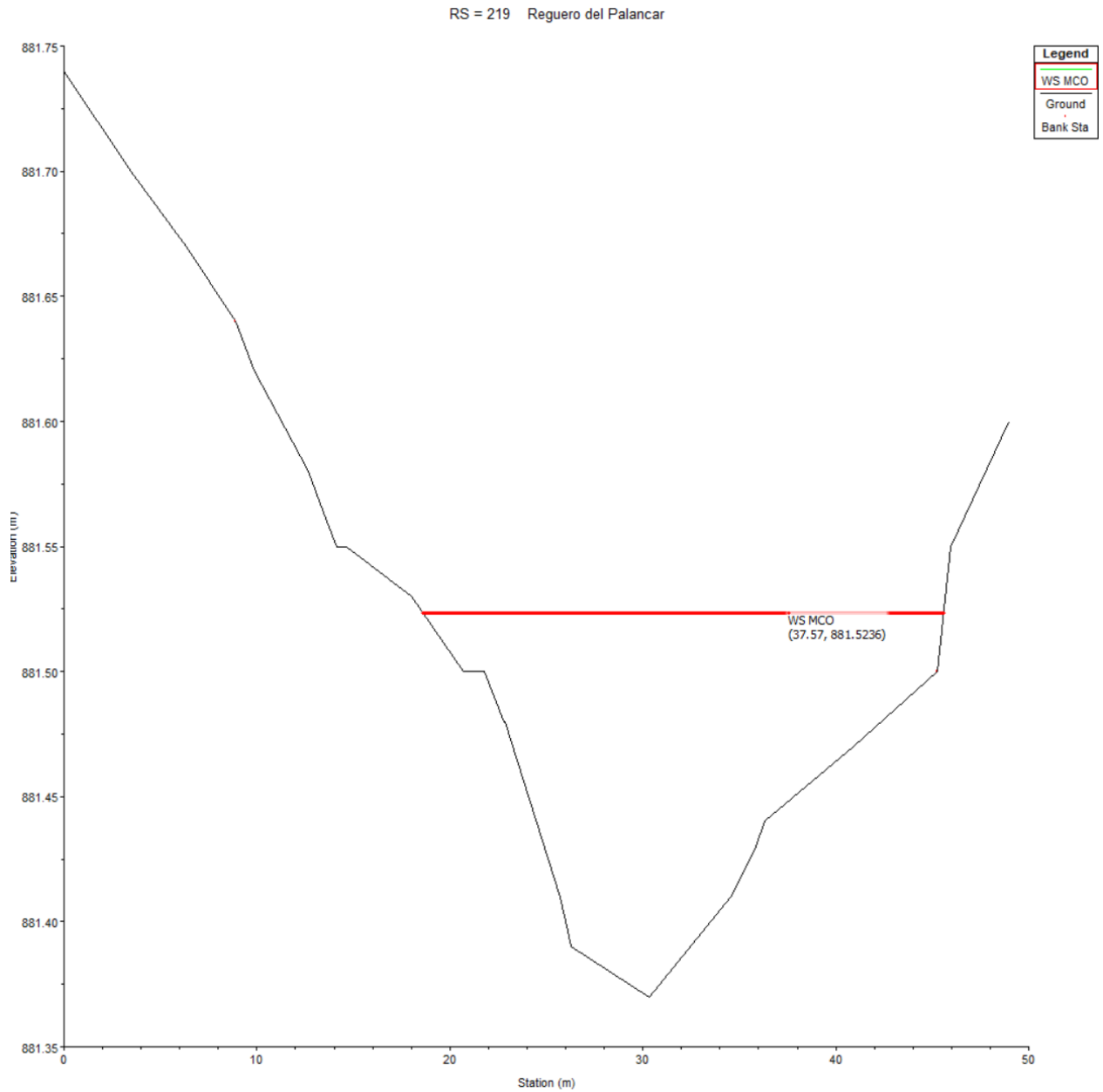
Se adjuntan secciones obtenidas en Hec Ras para determinar la altura de la Máxima Crecida Ordina en cada caso:

- Cruce de vallado nº 1. Cota MCO= 881,14 m

RS = 207 Reguero del Palancar



- Cruce de vallado nº 2. Cota MCO= 881,52 m



-

8 ACTUACIONES EN ZONA DE POLICÍA

Se indican las siguientes actuaciones que recaen en Zona de Policía del cauce, en las cuales se engloban los cruzamientos referidos en el apartado anterior (zona de dominio público hidráulico).

Se aporta el conjunto de planos nº 4 con identificación de las actuaciones en Zona de Policía, que en este caso se corresponde con:

- Instalaciones: módulos fotovoltaicos, estructura soporte de módulos, inversores, power station, instalación eléctrica de baja y media tensión.
- Obra civil: acondicionamiento del terreno, camino interno - zona de circulación internas, zanjas para líneas eléctricas subterráneas, construcciones prefabricadas sobre soleras de hormigón y vallado.
- Auxiliares: sistema de seguridad.

8.1 Instalaciones

Se diferencian las siguientes:

- **Módulos fotovoltaicos**

Los paneles fotovoltaicos a instalar contarán con células de silicio para aumentar su rendimiento y su cubierta está conformada por vidrio solar templado, que protege las células solares de la meteorología. Los módulos que se utilizarán serán módulos bifaciales. Los módulos bifaciales ofrecen muchas ventajas sobre los paneles solares tradicionales. Se puede producir energía desde ambos lados de un módulo bifacial, aumentando la generación de energía total. Los módulos bifaciales producen energía solar desde ambos lados del panel. Mientras que los paneles tradicionales opacos de lámina posterior son monofaciales, los módulos bifaciales exponen tanto la parte frontal como la parte posterior de las celdas solares.

Se ha elegido para este proyecto el panel JA SOLAR JAM78D30 610/TB de 610 Wp. El módulo cumple con todas las especificaciones de calidad requeridas y tiene una eficiencia de 21,8 %.

- Datos eléctricos y especificaciones del panel.

DATOS ELÉCTRICOS	
Potencia máxima nominal (P _{máx})	610W
Tipo	BiFacial
Tensión en el punto de máxima potencia (V _{mp})	45,94V
Corriente en el punto de máxima potencia (I _{mp})	13,28
Tensión de circuito abierto (V _{ca})	55,05V
Intensidad de cortocircuito (I _{cc})	14,16A
Eficiencia del módulo	21,8%
Clasificación de aplicación	Clase II
Tolerancia Potencia	0~+5W
Coefficiente Temperatura de I _{sc} (a _{Isc})	++0,046%/C
Coefficiente Temperatura de Voc (p _{Voc})	--0,26%/C
Coefficiente Temperatura de P _{max} (y _{Pmp})	-+0,31%/C
STC	Irradiance 1000W/m ² , cell temperatura 25C, AM1.5G

ESPECIFICACIONES	
Tipo de célula	Mono
Peso	33,4kg
Dimensiones	2465 x1134x 35 mm
Cable	4mm ²
Número de células	156
Caja de conexiones	IP68, 3 diodes
Conector	Costumized

Tabla 4. Datos eléctricos y especificaciones del panel fotovoltaico

- Módulo. Está conformado por 48 paneles fotovoltaicos en valor promedio, según su posicionamiento sustentados en estructura fija, del tipo adjunto:



Imagen 3. Módulo fotovoltaico

- **Estructura de soporte**

La estructura soporte será de tipo metálica galvanizada, con perfiles atornillados entre sí e hincada al terreno natural. La separación entre ejes de estructura será aproximadamente de 4,11 m para evitar pérdidas por formación de sombras. El conjunto constituye una estructura tipo "fija", orientada al sur.

La estructura elegida para este caso es del tipo **fija biboste** de 28 metros aproximadamente.

No se modifica la topografía actual del terreno.

- **Inversores**

Es un elemento fundamental dentro del sistema fotovoltaico. El inversor es un dispositivo eléctrico que convierte corriente continua en corriente alterna a una determinada frecuencia mediante un puente IGBT, el cual produce pulsos secuenciales en la corriente continua, los cuales dan lugar a una onda de tipo senoidal, siendo esta la corriente alterna.

El inversor funciona mediante seguimiento del punto de máxima potencia en cada momento, de forma que optimiza los valores de entrada de intensidad y tensión en corriente continua. En su interior la llegada es en corriente continua, conectado a un interruptor, el cual es controlado por el inversor. Al detectar fallos de aislamiento mediante sistema de vigilancia de aislamiento a tierra en el circuito de continua, abre el circuito. También lleva asociado un sistema de protección a la salida de alterna el cual abre el circuito en caso de fallos o fluctuaciones en la línea.

Tiene un banco de condensadores el cual permite corregir el factor de potencia y llevarlo siempre a 1 o modificarlo según los requerimientos de la red, un sistema de monitorización que permite ver las diferentes variables del sistema y un sistema de comunicación para monitorización a distancia. El inversor tiene ventilación forzada ya que se produce un aumento de temperatura propio de la electrónica de potencia del sistema y la temperatura ambiente, esta ventilación es para evitar la desconexión del inversor por aumento de temperatura.

El inversor elegido ha sido el modelo de INGETEAM 1675TL B645. En la elección se ha preferido que la potencia sea de 1.666 kW. El inversor se encontrará equipado con un transformador de aislamiento trifásico de baja frecuencia.



Imagen 4. Ejemplo de inversor

◦ **Instalación eléctrica de baja tensión**

Conformadas por las redes eléctricas asociadas a cada centro de transformación, con los elementos de protección necesarios (interruptor general manual, automático diferencial, aislamiento sobreintensidades, fusibles, etc.).

El sistema de baja tensión de la planta fotovoltaica comprende todos los componentes entre los módulos fotovoltaicos y los transformadores.

Todo el cableado de baja tensión deberá ser de tipo auto extinguido y resistente a temperaturas hasta 90°C. Debe tener alta resistencia al ataque químico y debe estar certificado por el fabricante para soportar una vida útil de 30 años o más. Los accesorios deben tener una expectativa de vida útil de al menos 30 años.

Los cables de baja tensión (CC y AC) se diseñarán para limitar la caída de tensión a un 2,0% de media, y deberán haber sido diseñados con los códigos y normativa que sean de aplicación para cableado en aplicaciones de energía.

Los paneles se conectarán en serie, uniéndose parcialmente hasta las cajas de primer nivel (en el caso de instalar inversores centrales) o hasta el propio inversor.

El cableado que trascurra sobre la estructura, irá con bandeja o sobre los elementos de la propia estructura fijada a esta mediante abrazaderas o elementos similares. El resto de canalizaciones del cableado de la Planta se efectuarán mediante zanjas (subterráneas) sin modificar la rasante natural del terreno.

Cableado en Corriente Continua

Los cables CC que se utilicen para conectar los módulos fotovoltaicos de un string serán de cobre, y deben estar catalogados como cable tipo solar de acuerdo con todas las normativas aplicables. Estos cables se llevarán por zonas que eviten la exposición directa a la luz del sol siempre que esto sea posible.

Todos los cables CC tendrán aislamiento XPLE y serán adecuados para 1.500 Vcc

Cableado en Corriente Alterna

El cableado de baja tensión en CA, va desde los inversores a los transformadores, estará diseñado, fabricado y probado de acuerdo a la normativa vigente.

El cableado será flexible, adecuado para el transporte y distribución de potencia eléctrica, y adecuado para la instalación al aire o enterrada.

Los transformadores estarán en los Centros de Transformación distribuidos por la planta Fotovoltaica.

Sistema de Puesta a Tierra

El sistema de puesta a tierra incluye interconexiones eléctricas que se realizan de forma intencionada entre conductores del sistema eléctrico y el terreno. El diseño del sistema de puesta a tierra se hará de acuerdo con toda la normativa aplicable, así como con los requisitos de la compañía local.

El propósito principal de la puesta a tierra de forma intencionada es limitar la magnitud de la línea a la tensión de puesta a tierra dentro de límites predecibles, tanto en estado estacionario como en condiciones transitorias, reduciendo así el esfuerzo de tensión en el aislamiento de los equipos.

◦ **Instalación eléctrica de media tensión**

La red de media tensión comprende: los transformadores de media tensión, las celdas de media tensión y el cableado de media tensión que conecta las celdas de media tensión con la subestación o la línea eléctrica a la que conectar para la evacuación de la energía generada en la Planta.

Este sistema de media tensión será subterráneo con los cables directamente enterrados en zanjas.

La conexión a la red eléctrica general se realizará a 15 kV-20 kV en el entorno de la Subestación Eléctrica "STR Cabanillas", a ~555 m en dirección norte.

La red eléctrica interna de media tensión se proyecta subterránea desde los centros de transformación hasta el Centro de Protección, Medid y Control.

- **Línea de evacuación subterránea y punto de conexión a la Red General**

Conectará la energía eléctrica generada en la Planta con la Red General en la Subestación Eléctrica "STR Cabanillas (20 kV)" (Iberdrola, i-de Redes Eléctricas Inteligentes, S.A.U.). La línea de evacuación será de tipo subterránea, con una tensión de 20 kV.

Como coordenadas UTM (Huso 30, ETRS89) del emplazamiento del Centro de Seccionamiento, previo a la conexión a la Red General pueden considerarse:

- X(m): 447.034,33
- Y(m): 4.518.511,53

Como se ha referido en los antecedentes, el tramo final de línea de evacuación y centro de seccionamiento a ceder a la compañía distribuidora en la parcela 15 del polígono 6 del T. M. de Cabanillas de la Sierra se tramita con el expediente 14-0141-00386.0/2022. Para definir la infraestructura de interconexión se ha redactado el documento:

- PROYECTO DE EJECUCIÓN ADMINISTRATIVO. INFRAESTRUCTURA DE INTERCONEXIÓN A LA RED DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "VALLEJÓN" - CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID), redactado en mayo de 2022 por D. Antonio Moreno Sánchez, Ingeniero Técnico Industrial colegiado nº 1327 (COGITI Ciudad Real).

8.2 Obra civil

Se agrupan en las siguientes actuaciones la obra civil proyectada:

- Acondicionamiento del terreno. Dado que la estructura de suportación de los módulos fotovoltaicos va hincada en el terreno y con adaptabilidad a la orografía natural del mismo, los movimientos de tierra serán prácticamente inexistentes o muy reducidos en zonas localizadas para no exceder la inclinación máxima de los módulos exigida por el fabricante. El campo fotovoltaico se quedará con la cobertura vegetal actual para integrar la instalación en el medio, con la conformación de una pradera de vegetación herbácea.
- Viales y zonas de circulación interiores. Se diseñarán con firme flexible y granular (zahorra artificial compactada, 98% PM), dando continuidad en todo caso al drenaje natural de la escorrentía. La rasante se adaptará al terreno natural en la medida de lo posible para minimizar los movimientos de tierras. Anchura de 4 m y capa de rodadura de 20 cm de zahorra artificial o jabre.
- Zanjas para líneas eléctricas subterráneas, que posteriormente se rellenarán con material seleccionado procedentes de la propia excavación y de aporte (arenas y gravas finas) en la zona próxima a las conducciones.

- Vallado perimetral de la Planta Solar Fotovoltaica, de tipo diáfano, cinégetico, con malla de alambre con hilos galvanizados, de altura 2 m, sustentados con postes metálicos galvanizados de sección circular de 50 mm de diámetro cada 3-5 m y anclados al terreno por dados de hormigón en masa. Las puertas de acceso a la Planta serán de la misma tipología, con dos hojas y anchura mínima de 4 m.
- Construcciones prefabricadas que se asientan sobre solera de hormigón y/o bases granulares compactadas.

Centros de transformación

Los Centros de Transformación serán a la intemperie, constituidos por una tipología de equipos de exterior en formato Skid tal y como se muestra en la siguiente figura, sustentado en losa de hormigón:

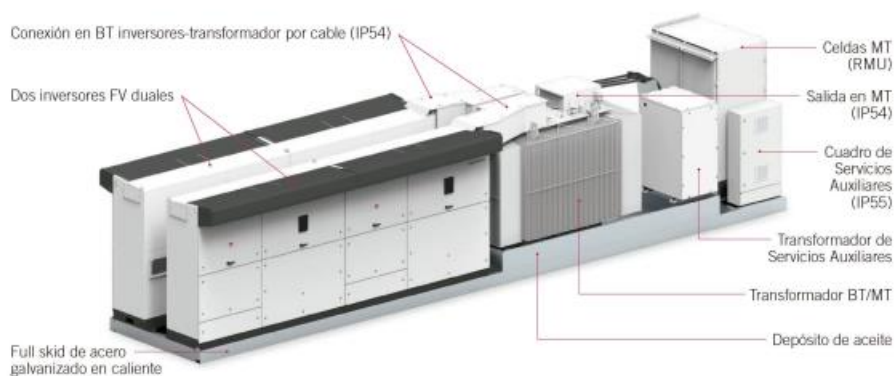


Imagen 5. Módulo centro transformación

Los Centros de Transformación dispondrá de un transformador, de 1.800 kVA. Las características principales del transformador trifásico serán que la frecuencia del mismo es de 50 Hz, de instalación interior o exterior, hermético de llenado integral; incluye termómetro con 2 contactos y maxímetro, dispondrá de refrigeración natural en aceite mineral.

8.3 Auxiliares

- Seguridad y sistema de vigilancia

Perimetralmente a cada recinto de la Planta se instala por el interior un sistema de video detección para proteger al recinto vallado de la Planta, conectado a una central receptora de alarma de forma permanente.

9 CONSIDERACIONES GENERALES

Este Documento tiene carácter complementario a la documentación técnica redactada para la descripción de las instalaciones proyectadas para la Planta Solar Fotovoltaica "Vallejón".

Se solicita a la C. H. del Tajo el correspondiente informe en el ámbito de sus competencias para la ejecución de obras e instalaciones en la Zona de Policía de Cauces.

octubre de 2022



Anejos

ANEJO 1: Documentos Complementarios

ANEJO 2: Planos

Anejo 1. Documentos Complementarios

ANEJO 1. DOCUMENTOS COMPLEMENTARIOS

Se adjuntan enlaces de descarga de los documentos técnicos redactados de referencia y/o complementarios a la definición de actuaciones en Zona de Policía de Cauces:

- ESTUDIO HIDROLÓGICO (INUNDABILIDAD) COMPLEMENTARIO AL PROYECTO DE LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID), julio de 2022.

[DESCARGA](#)

- CRUZAMIENTOS DEL REGUERO DEL PALANCAR POR CAMINOS (VADOS INUNDABLES), LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS Y CERRAMIENTOS, EN LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID), octubre de 2022.

[DESCARGA](#)

Anejo 2. Planos

ANEJO 2. PLANOS

Se aportan los siguientes para la definición gráfica del contenido de este Documento:

PLANO 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PLANO 2: RED HIDROGRÁFICA GENERAL

PLANO 3: EMPLAZAMIENTO CATASTRAL

PLANO 4: IDENTIFICACIÓN DE ACTUACIONES

PLANO 5: VADOS INUNDABLES

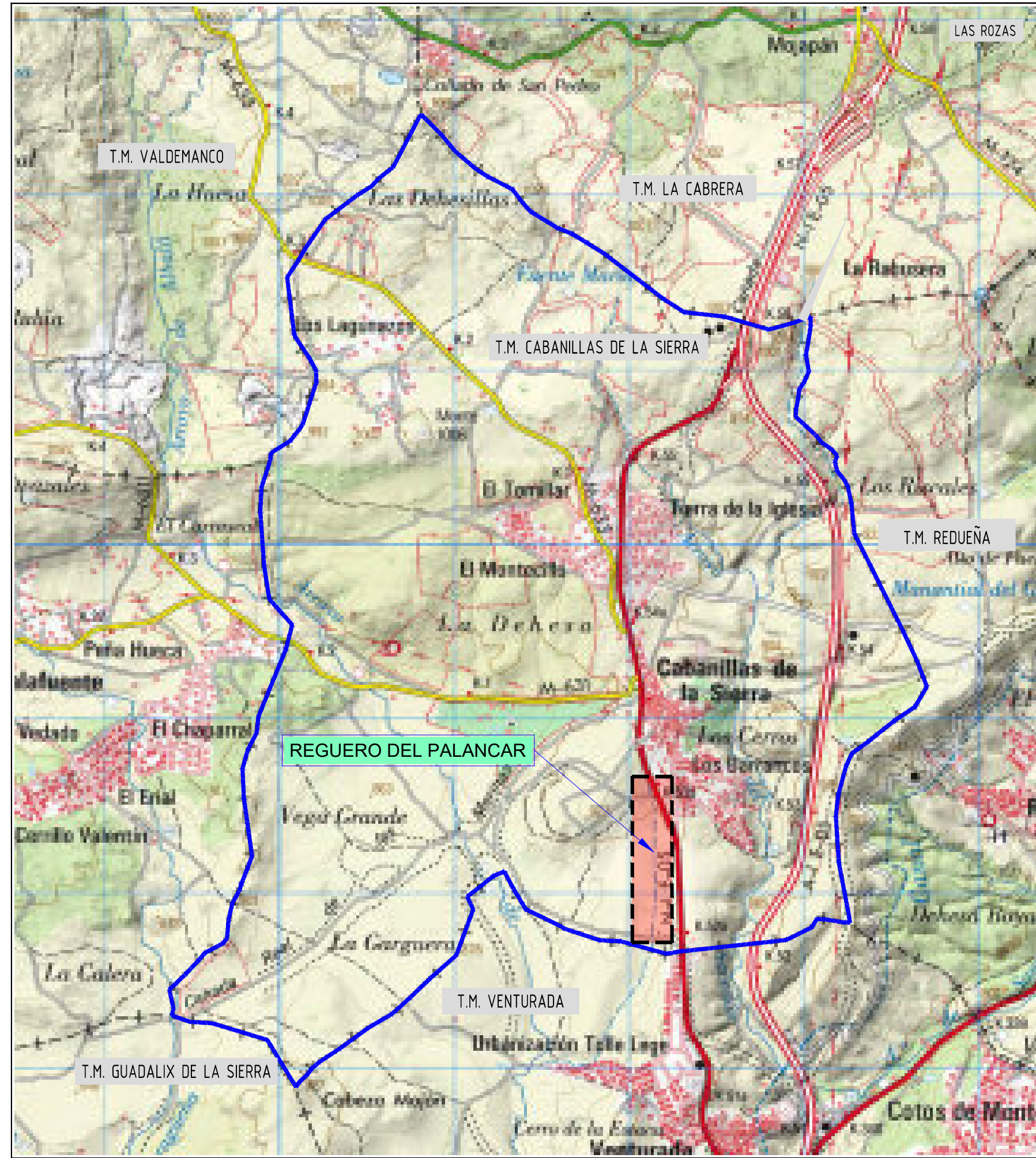
PLANO 6: CRUZAMIENTOS DEL VALLADO

PLANO 7: CRUZAMIENTOS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS

PLANO 8: SECCIONES TIPO

SITUACIÓN

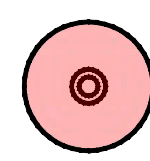
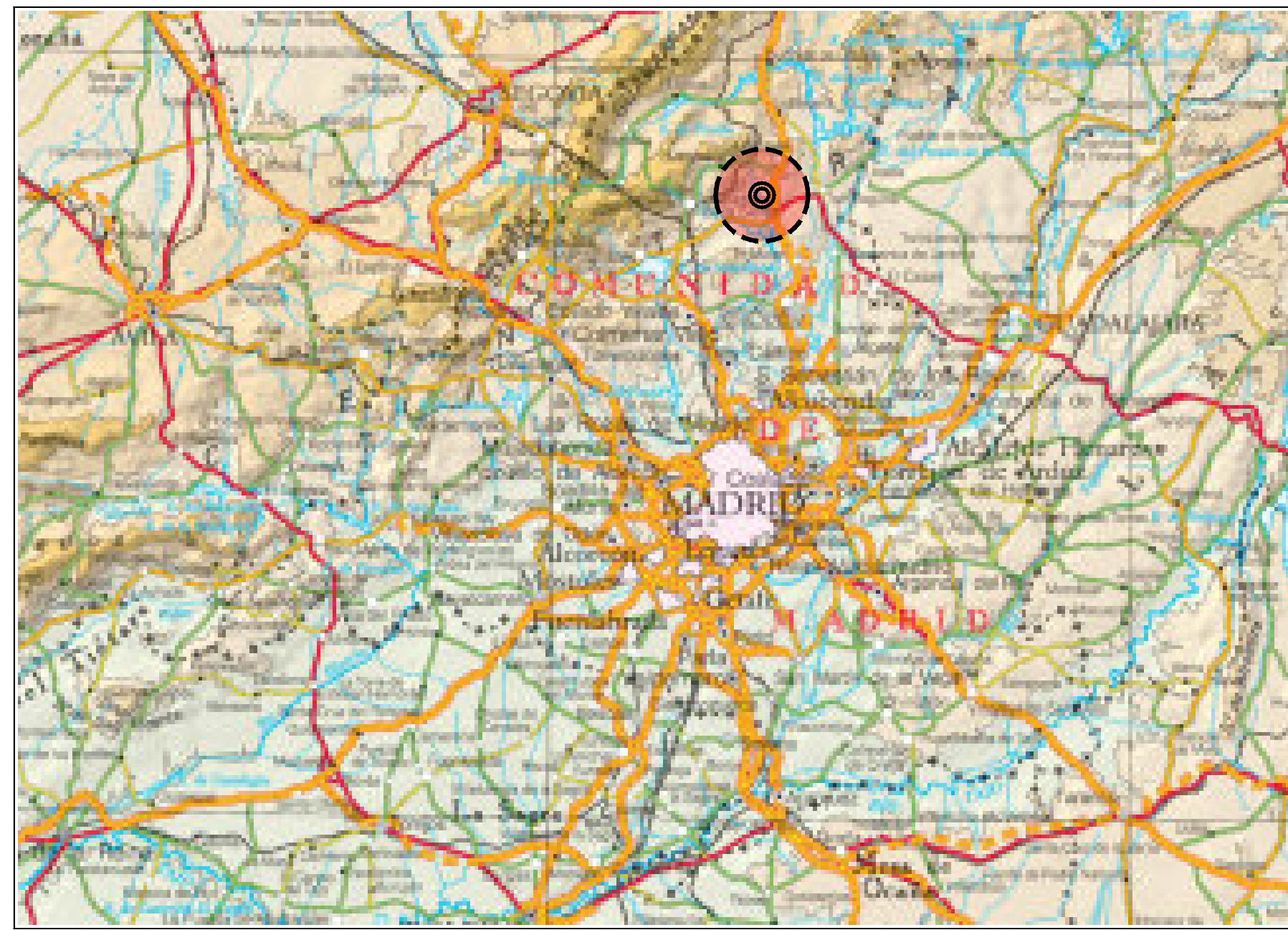
E= 1/25.000



— LÍMITE T.M. CABANILLAS DE LA SIERRA

SITUACIÓN

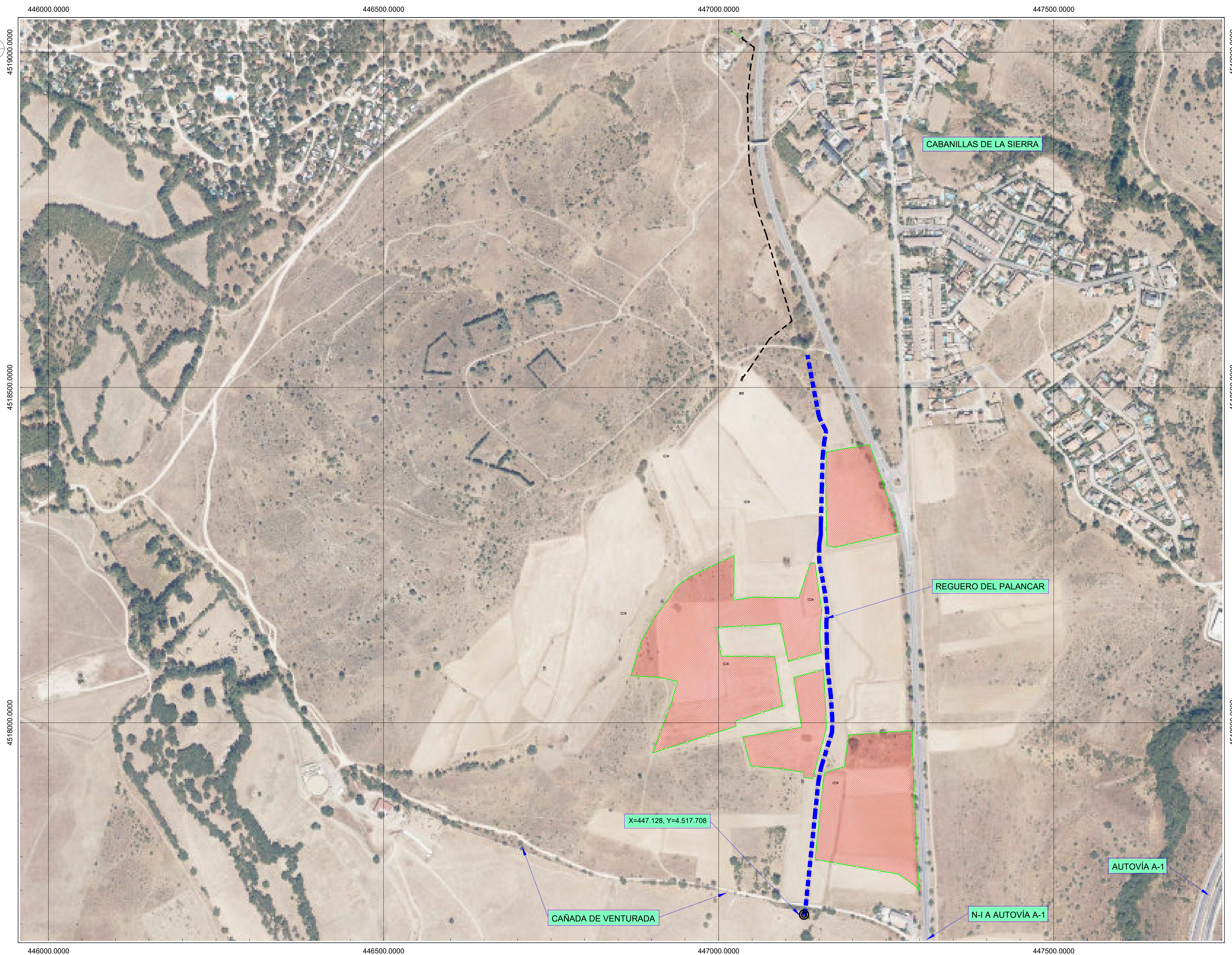
S/E



Localización	
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra (Madrid)
Instalación	Planta Solar Fotovoltaica "VALLEJÓN"
UTM - Huso 30 ETRS89	X=447.128, Y=4.517.708

EMPLAZAMIENTO

E=13.000



- EXTENSIÓN-RECINTOS PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "VALLEJÓN"
- REGUERO DEL PALANCAR
- LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN A SUBESTACIÓN

COORDENADAS UTM HUSO 30 - ETRS89

1

SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

Ivano Vázquez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Colección Profesional nº 17.076 del 19

ingenIALES

OBRAS E INSTALACIONES EN ZONA DE POLICÍA DEL REGUERO DE PALANCAR ASOCIADAS A LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)

BICURA INVESTMENTS, S.L.

Octubre 2022

CAUCES - SIG

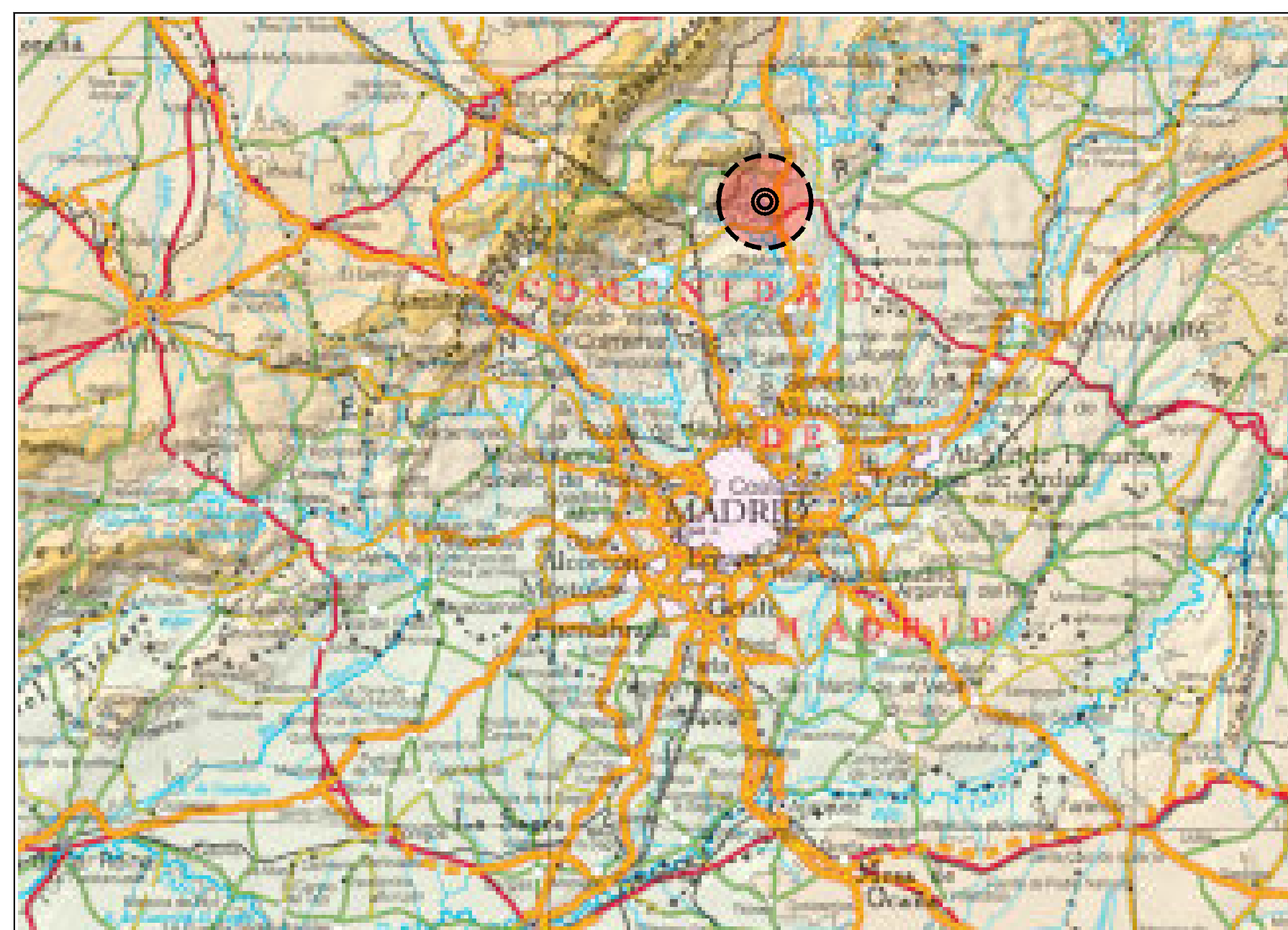
E= 1/7500

IMAGEN CAPTURADA DEL VISOR DEL ORGANISMO DE CIENCIA: <http://visor.chtajo.es/VisorCHT/>



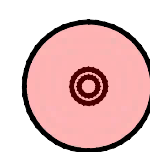
SITUACIÓN

SIC



EMPLAZAMIENTO

E=15.000



Localización	
Término Municipal	Cabanillas de la Sierra (Madrid)
Instalación	Planta Solar Fotovoltaica "VALLEJÓN"
UTM - Huso 30 ETRS89	X=447.128, Y=4.517.708

EXTENSIÓN-RECINTOS PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "VALLEJÓN"

REGUERO DEL PALANCAR

2

RED HIDROGRÁFICA GENERAL



OBRAS E INSTALACIONES EN ZONA DE POLICÍA DEL REGUERO DE PALANCAR ASOCIADAS A LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)

BICURA INVESTMENTS, S.L.

Octubre 2022

DIN - A1

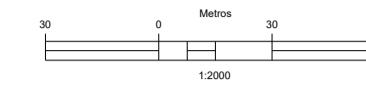
446800.0000

447000.0000

447200.0000

PLANTA GENERAL

E=1:2.000



4518400.0000

4518200.0000

4518000.0000

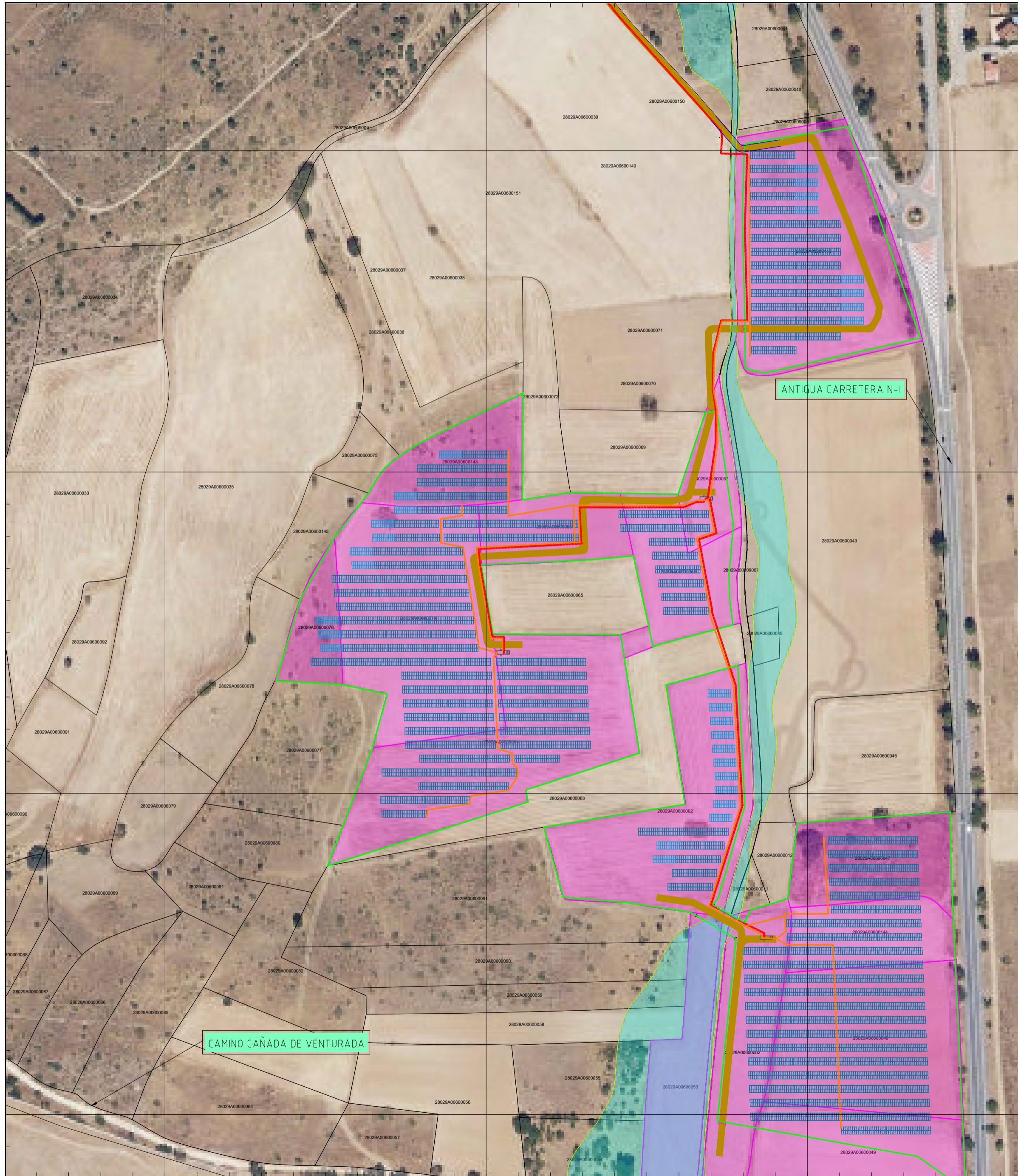
4517800.0000

4518400.0000

4518200.0000

4518000.0000

4517800.0000



446800.0000

447000.0000

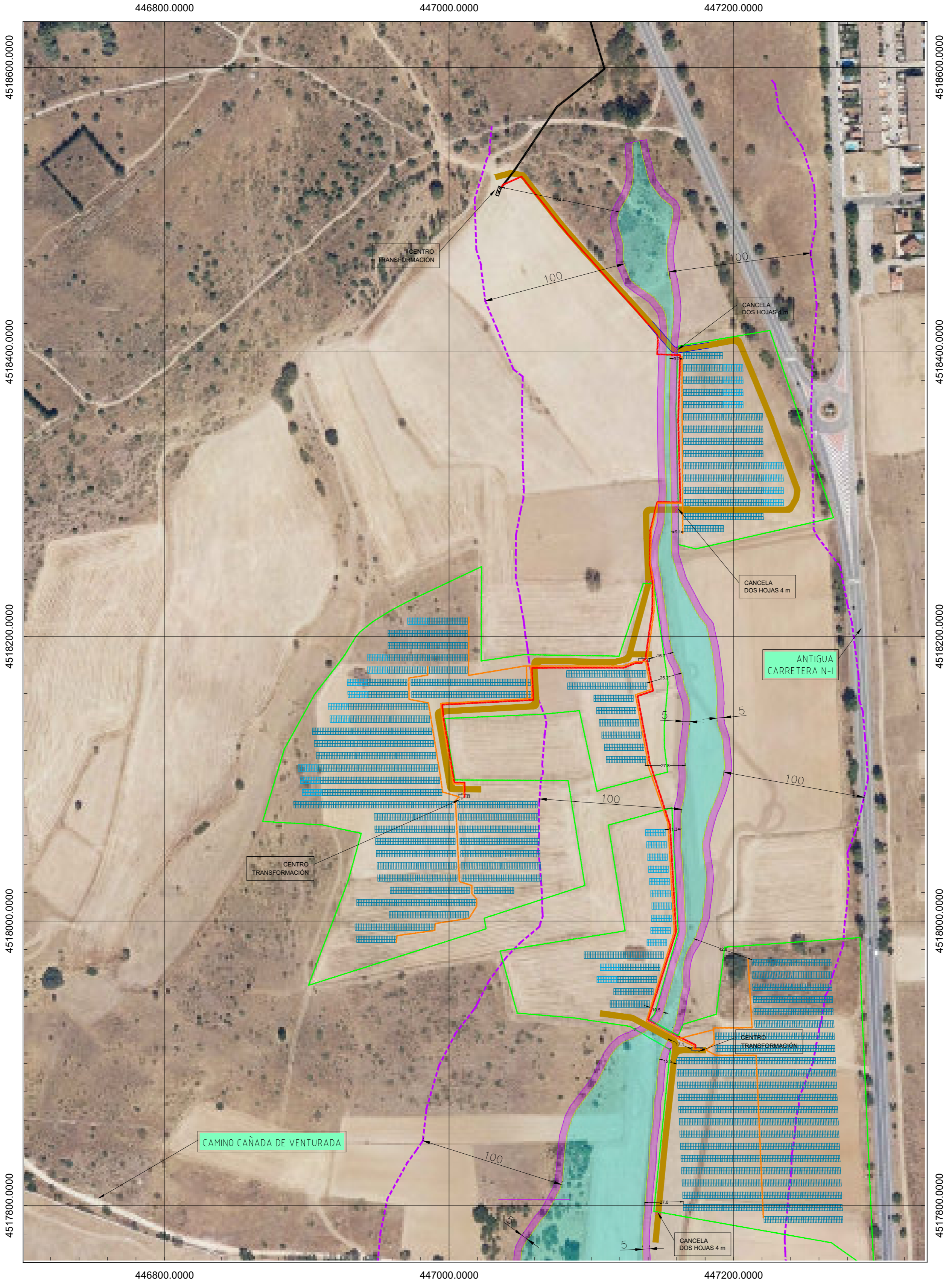
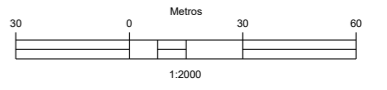
447200.0000

- PARCELAS CATASTRALES PARA IMPLANTACIÓN DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "VALLEJÓN"
 - MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA. REGUERO DEL PALANCAR
 - LÍMITES PARCELAS CATASTRALES T. M. CABANILLAS DE LA SIERRA
- 28029A... REFERENCIAS CATASTRALES

<p style="font-size: 24px; font-weight: bold;">3</p> <p>EMPLAZAMIENTO CATASTRAL</p>	<p>HOJA Nº: 1 / 1</p>	<p>OBRAS E INSTALACIONES EN ZONA DE POLICÍA DEL REGUERO DE PALANCAR ASOCIADAS A LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)</p>
<p>ingeniales</p>	<p>Iván Vázquez Moreno Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (col.20147) / ivanvaz@ingeniales.es / 609 90 64 89</p>	<p>BICURA INVESTMENTS, S.L.</p> <p style="font-size: small;">Octubre 2022</p>

PLANTA GENERAL

E=1:2.000

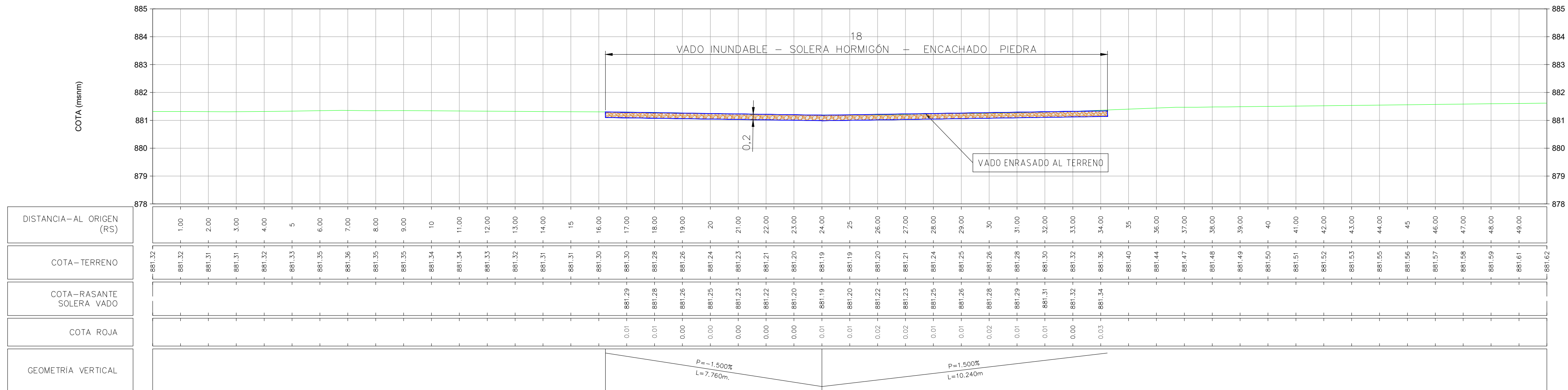


LEYENDA

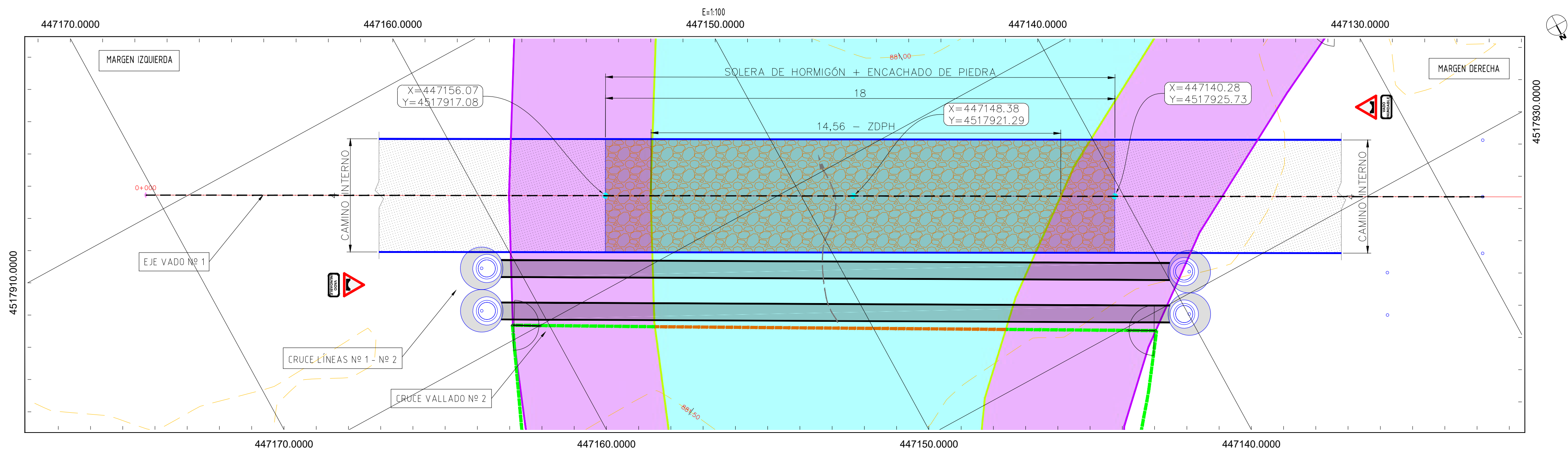
- | | | | |
|--|--|--|--|
| | LÍMITE MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA (DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO) | | MÓDULOS FOTOVOLTAICOS |
| | LÍMITE ZONA DE SERVIDUMBRE | | CAMINO PLANTA SOLAR FOTVOLTAICA ZAHORRA ARTIFICIAL - ANCHURA 4 m |
| | LÍMITE ZONA DE POLICÍA | | VALLADO METÁLICO CINÉTICO - 2 m ALTURA |
| | ZONA DE SERVIDUMBRE (FRANJA 5 m ANCHURA) | | LÁMINAS MÓVILES SUSPENDIDAS SUPERIORMENTE EN CRUCE DEL CAUCE |
| | ZONA DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO (M.C.O.) | | LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS BAJA TENSIÓN |
| | COORDENADAS UTM, HUSO 30 - ETRS89 | | LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS MEDIA TENSIÓN |
| | | | LÍNEA ELÉCTRICA SUBTERRÁNEA DE EVACUACIÓN A SUBESTACIÓN |

<h1>4</h1> <p>IDENTIFICACIÓN DE ACTUACIONES</p> <p>Ivárru Vázquez Moreno Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos C.O. 20147 / ivarru@ingenieros.es / 609 90 64 89</p> <p>ingenieros</p>	HOJA Nº: 1 / 2	<p>OBRAS E INSTALACIONES EN ZONA DE POLICÍA DEL REGUERO DE PALANCAR ASOCIADAS A LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)</p> <p>BICURA INVESTMENTS, S.L.</p> <p>Octubre 2022</p>

Perfil Longitudinal: EJE VADO 1
Escala - V: 100 H:100



PLANTA GENERAL



LEYENDA

- LÍMITE MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA (DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO)
- LÍMITE ZONA DE SERVIDUMBRE
- ZONA DE SERVIDUMBRE (FRANJA 5 m ANCHURA)
- ZONA DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO (M.C.O.)
- COORDENADAS UTM, HUSO 30 - ETRS89
- ARQUETA / POZO REGISTRO
- VAINA PARA ALOJAR LÍNEAS ELÉCTRICAS-CONDUCCIÓN HORMIGÓN, PVC
- VADO INUNDABLE. SOLERA HORMIGÓN + CHAPADO PIEDRA
- VALLADO METÁLICO CINEGÉTICO - 2 m ALTURA
- LAMAS MÓVILES SUSPENDIDAS SUPERIORMENTE

CRUCE DE CAMINO (VADO INUNDABLE)
Nº 1 - Reguero del Palancar

5

VADOS INUNDABLES

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Iván Vázquez Moreno
C.O.P. 20147 / ivan@ingeniales.es / 609 90 64 89

ingeniales

HOJA Nº: 1 / 3

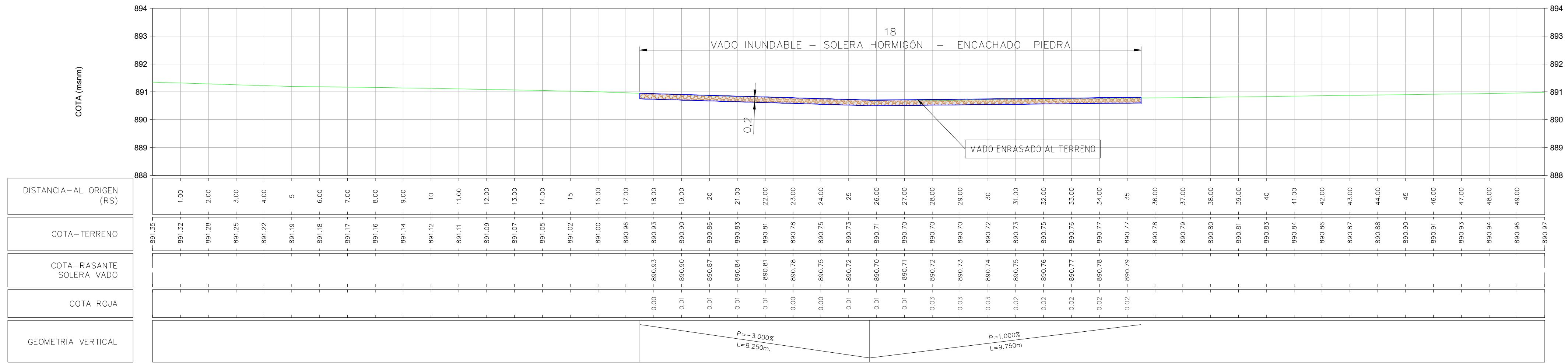
OBRAS E INSTALACIONES EN ZONA DE POLICÍA DEL REGUERO DE PALANCAR ASOCIADAS A LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)

BICURA INVESTMENTS, S.L.

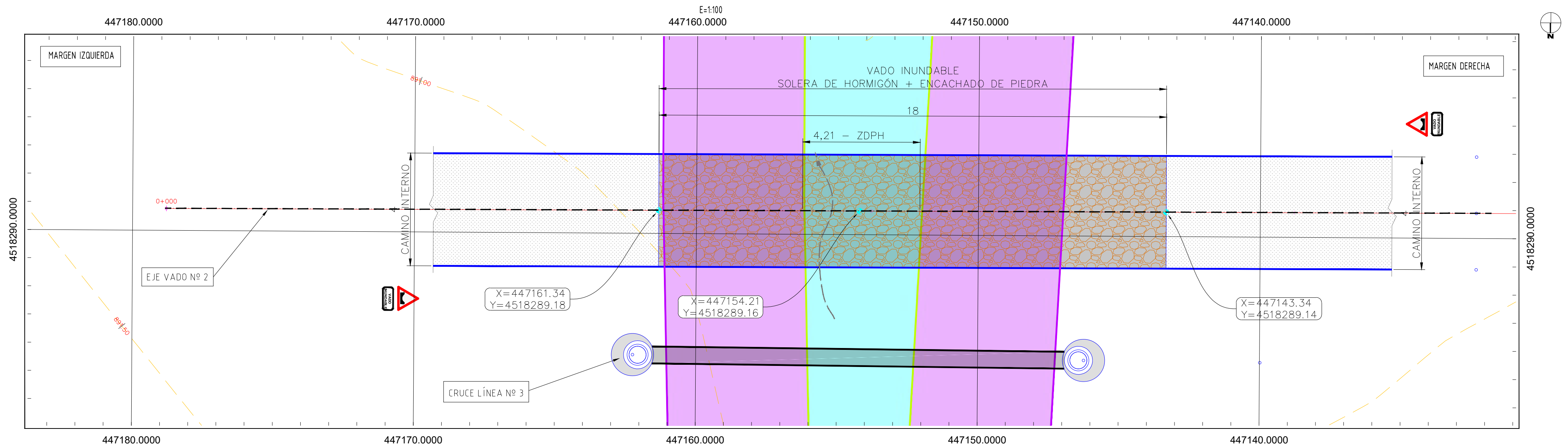
Octubre 2022

NOTA: LÍMITES DE M.C.O. OBTENIDOS DEL ESTUDIO DE INUNDABILIDAD (HIDROLÓGICO) REDACTADO Y COMPLEMENTARIO A ESTE DOCUMENTO

----- Perfil Longitudinal: EJE VADO 2
Escala - V: 100 H:100



PLANTA GENERAL



LEYENDA

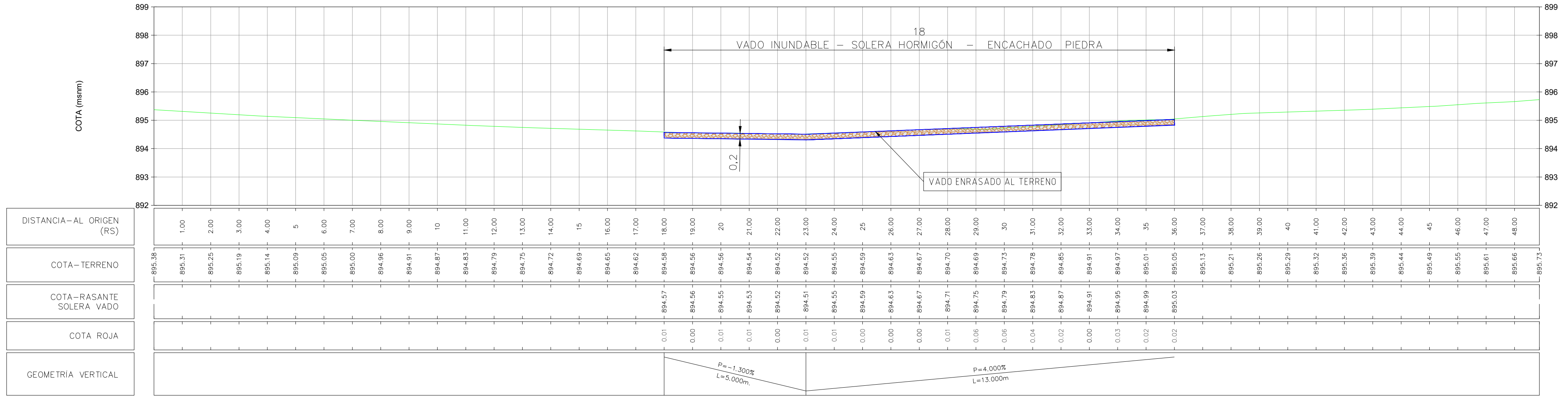
- LÍMITE MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA (DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO)
- LÍMITE ZONA DE SERVIDUMBRE
- ZONA DE SERVIDUMBRE (FRANJA 5 m ANCHURA)
- ZONA DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO (M.C.O.)
- COORDENADAS UTM, HUSO 30 - ETRS89
- ARQUETA / POZO REGISTRO
- VAINA PARA ALOJAR LÍNEAS ELÉCTRICAS-CONDUCCIÓN HORMIGÓN, PVC
- VADO INUNDABLE. SOLERA HORMIGÓN + CHAPADO PIEDRA
- VALLADO METÁLICO CINEGÉTICO - 2 m ALTURA
- LAMAS MÓVILES SUSPENDIDAS SUPERIORMENTE

CRUCE DE CAMINO (VADO INUNDABLE)
Nº 2 - Reguero del Palancar

<p>5</p> <p>VADOS INUNDABLES</p> <p>Ivano Vázquez Moreno Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (col.20147) / ivarovo@ingeniales.es / 609 90 64 89</p> <p>ingeniales</p>	HOJA Nº: 2 / 3	<p>OBRAS E INSTALACIONES EN ZONA DE POLICÍA DEL REGUERO DE PALANCAR ASOCIADAS A LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)</p> <p>BICURA INVESTMENTS, S.L.</p> <p style="text-align: right;">Octubre 2022</p>

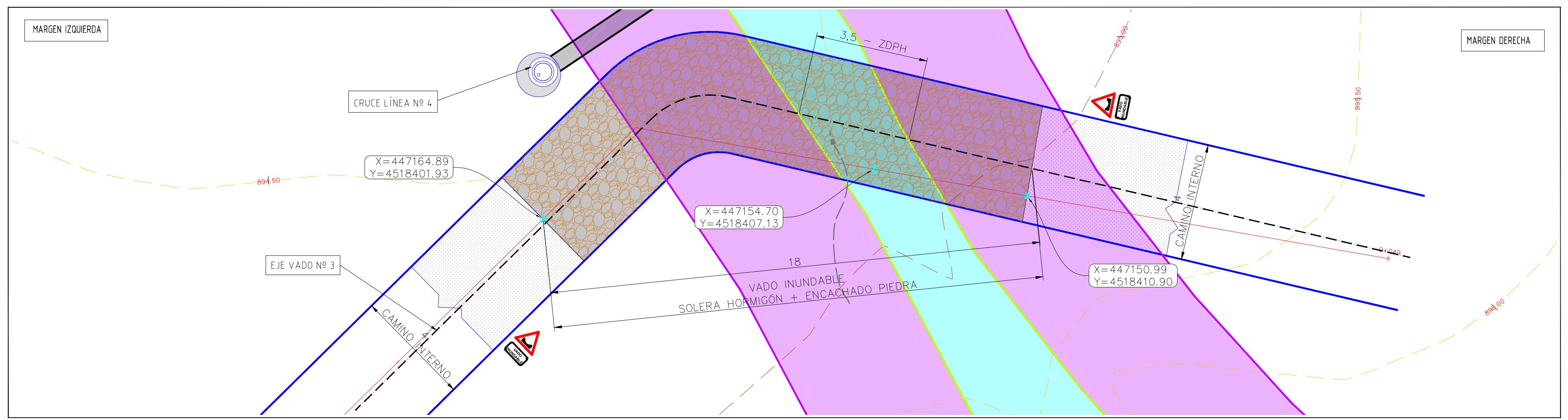
NOTA: LÍMITES DE M.C.O. OBTENIDOS DEL ESTUDIO DE INUNDABILIDAD (HIDROLÓGICO) REDACTADO Y COMPLEMENTARIO A ESTE DOCUMENTO

Perfil Longitudinal: EJE VADO 3
Escalas - V: 100 H:100



PLANTA GENERAL

E=1:100



LEYENDA

- LÍMITE MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA (DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO)
- LÍMITE ZONA DE SERVIDUMBRE
- ZONA DE SERVIDUMBRE (FRANJA 5 m ANCHURA)
- ZONA DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO (M.C.O.)
- COORDENADAS UTM, HUSO 30 - ETRS89
- ARQUETA / POZO REGISTRO
- VAINA PARA ALOJAR LÍNEAS ELÉCTRICAS-CONDUCCIÓN HORMIGÓN, PVC
- VADO INUNDABLE. SOLERA HORMIGÓN + CHAPADO PIEDRA
- VALLADO METÁLICO CINÉGÉTICO - 2 m ALTURA
- LAMAS MÓVILES SUSPENDIDAS SUPERIORMENTE

CRUCE DE CAMINO (VADO INUNDABLE)
Nº 3 - Reguero del Palancar

5

VADOS INUNDABLES

Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos
ingenieríales

HOJA Nº: 3 / 3

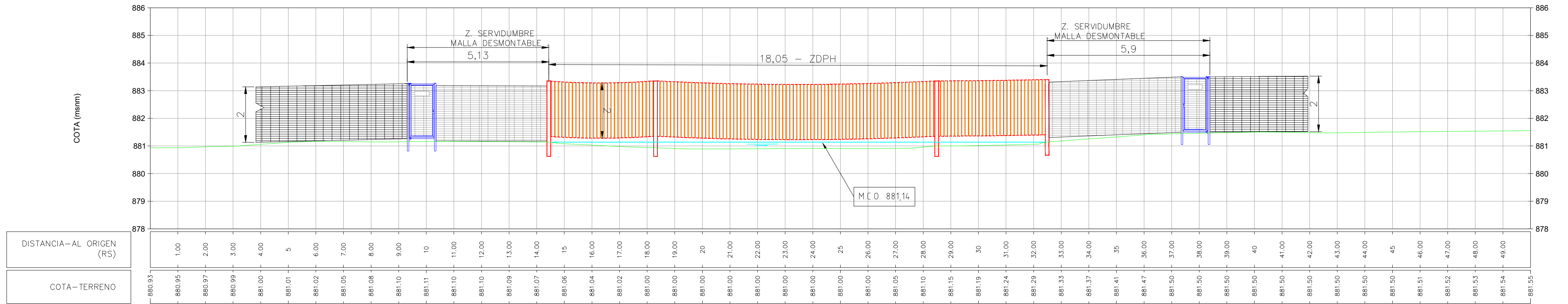
OBRAS E INSTALACIONES EN ZONA DE POLICÍA DEL REGUERO DE PALANCAR ASOCIADAS A LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)

BICURA INVESTMENTS, S.L.

Octubre 2022

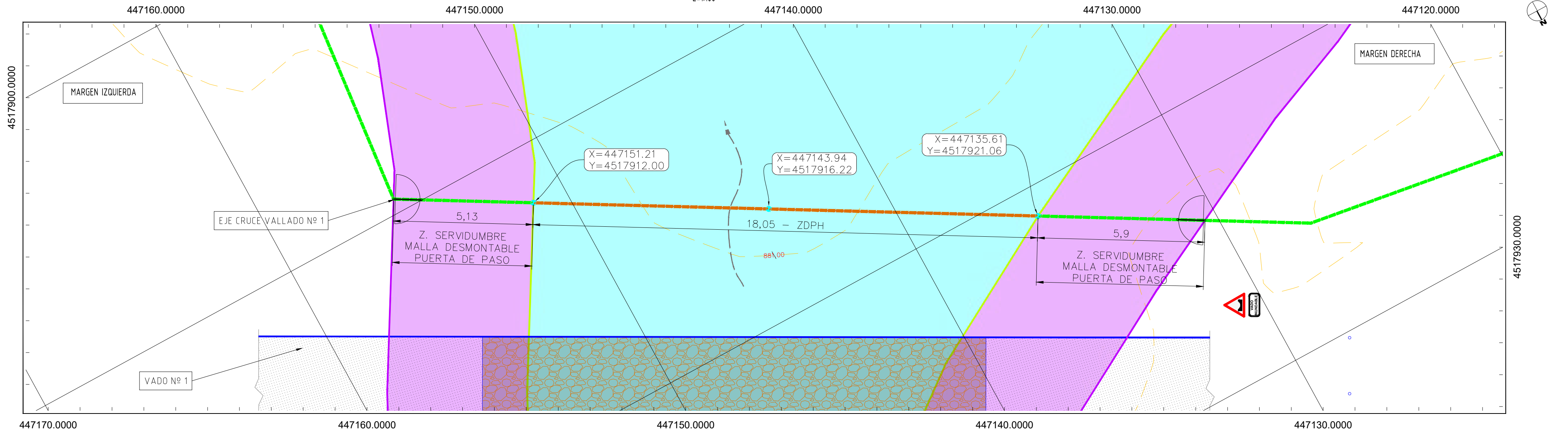
NOTA: LÍMITES DE M.C.O. OBTENIDOS DEL ESTUDIO DE INUNDABILIDAD (HIDROLÓGICO) REDACTADO Y COMPLEMENTARIO A ESTE DOCUMENTO

Perfil Longitudinal: EJE CRUCE VALLADO 1
Escala - V: 100 H:100



PLANTA GENERAL

E=1:100



LEYENDA

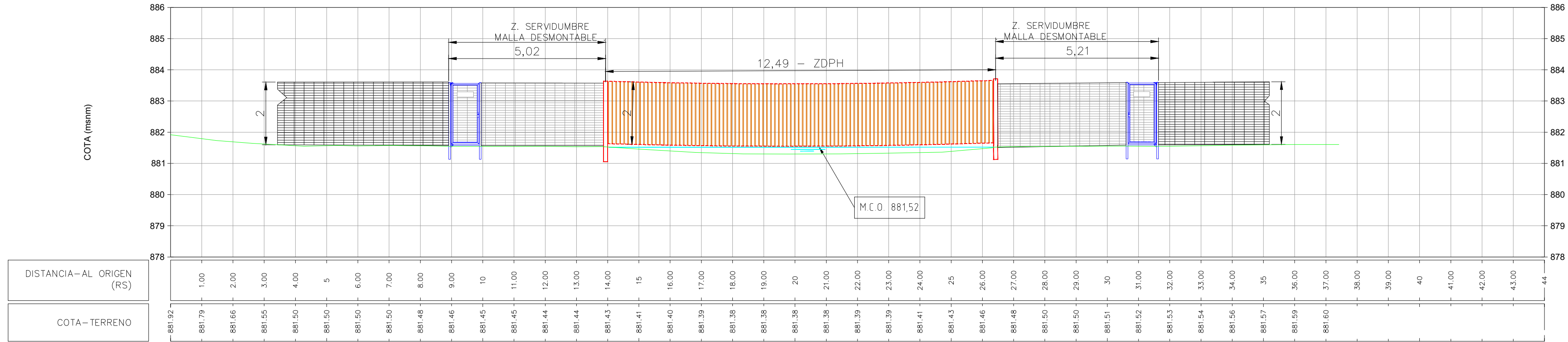
- | | | | |
|--|--|--|--|
| | LÍMITE MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA (DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO) | | ARQUETA / POZO REGISTRO |
| | LÍMITE ZONA DE SERVIDUMBRE | | VAINA PARA ALOJAR LÍNEAS ELÉCTRICAS-CONDUCCIÓN HORMIGÓN, PVC |
| | ZONA DE SERVIDUMBRE (FRANJA 5 m ANCHURA) | | VADO INUNDABLE. SOLERA HORMIGÓN + CHAPADO PIEDRA |
| | ZONA DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO (M.C.O.) | | VALLADO METÁLICO CINEGÉTICO - 2 m ALTURA |
| | COORDENADAS UTM, HUSO 30 - ETRS89 | | LAMAS MÓVILES SUSPENDIDAS SUPERIORMENTE |

CRUCE DE VALLADO
Nº 1 - Reguero del Palancar

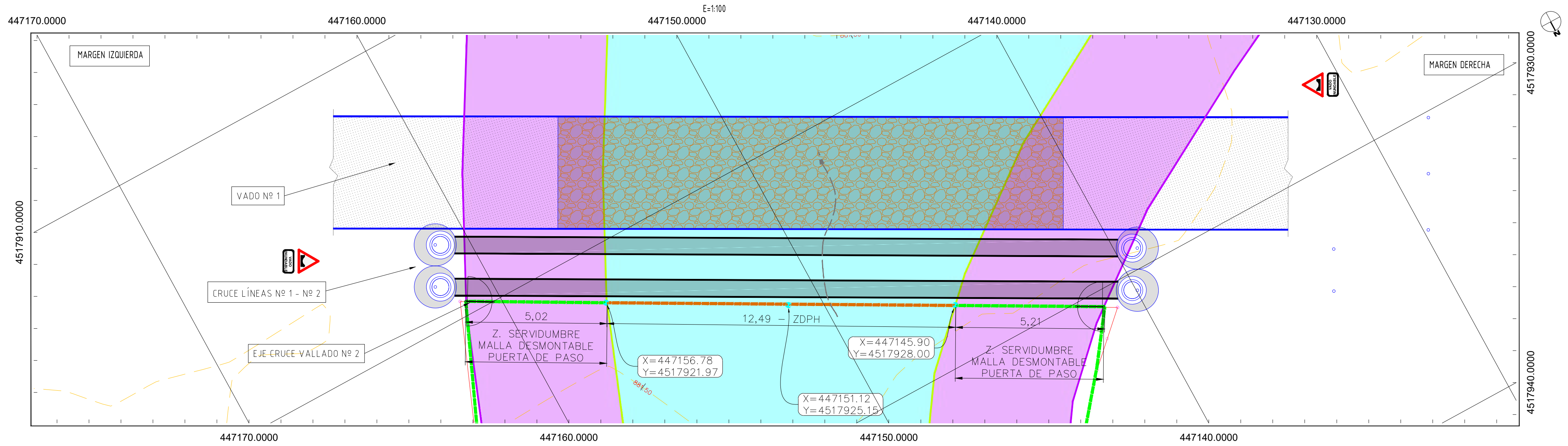
<p>6</p> <p>CRUZAMIENTOS DEL VALLADO</p> <p>Ivaro Vázquez Moreno Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos C.O.I. (20147) / ivaror@ingeniales.es / 609 90 64 89</p> <p>ingeniales</p>	HOJA Nº: 1 / 2	<p>OBRAS E INSTALACIONES EN ZONA DE POLICÍA DEL REGUERO DE PALANCAR ASOCIADAS A LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)</p> <p>BICURA INVESTMENTS, S.L.</p> <p>Octubre 2022</p>

NOTA: LÍMITES DE M.C.O. OBTENIDOS DEL ESTUDIO DE INUNDABILIDAD (HIDROLÓGICO) REDACTADO Y COMPLEMENTARIO A ESTE DOCUMENTO

Perfil Longitudinal: EJE CRUCE VALLADO 2
Escala - V: 100 H:100



PLANTA GENERAL



LEYENDA

- LÍMITE MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA (DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO)
- LÍMITE ZONA DE SERVIDUMBRE
- ZONA DE SERVIDUMBRE (FRANJA 5 m ANCHURA)
- ZONA DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO (M.C.O.)
- COORDENADAS UTM, HUSO 30 - ETRS89
- ARQUETA / POZO REGISTRO
- VAINA PARA ALOJAR LÍNEAS ELÉCTRICAS-CONDUCCIÓN HORMIGÓN, PVC
- VADO INUNDABLE. SOLERA HORMIGÓN + CHAPADO PIEDRA
- VALLADO METÁLICO CINEGÉTICO - 2 m ALTURA
- LAMAS MÓVILES SUSPENDIDAS SUPERIORMENTE

CRUCE DE VALLADO
Nº 2 - Reguero del Palancar

6

CRUZAMIENTOS DEL VALLADO

Ivano Vázquez Moreno
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
C.O.P. 201471 / ivano@ingeniales.es / 609 90 64 89

ingeniales

HOJA Nº: 2 / 2

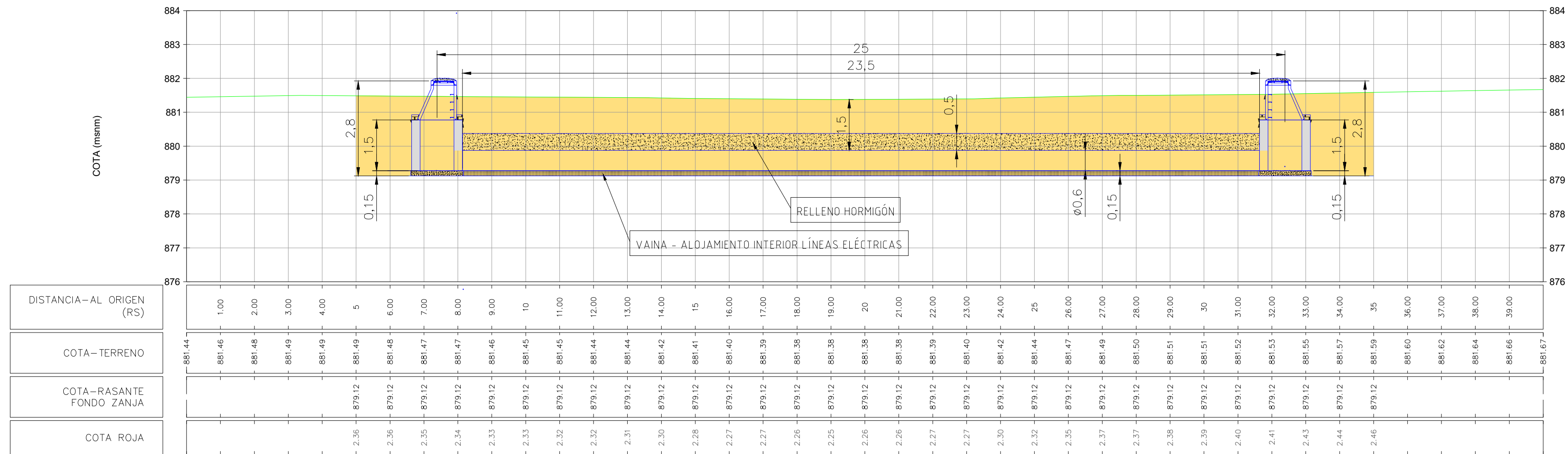
OBRAS E INSTALACIONES EN ZONA DE POLICÍA DEL REGUERO DE PALANCAR ASOCIADAS A LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)

BICURA INVESTMENTS, S.L.

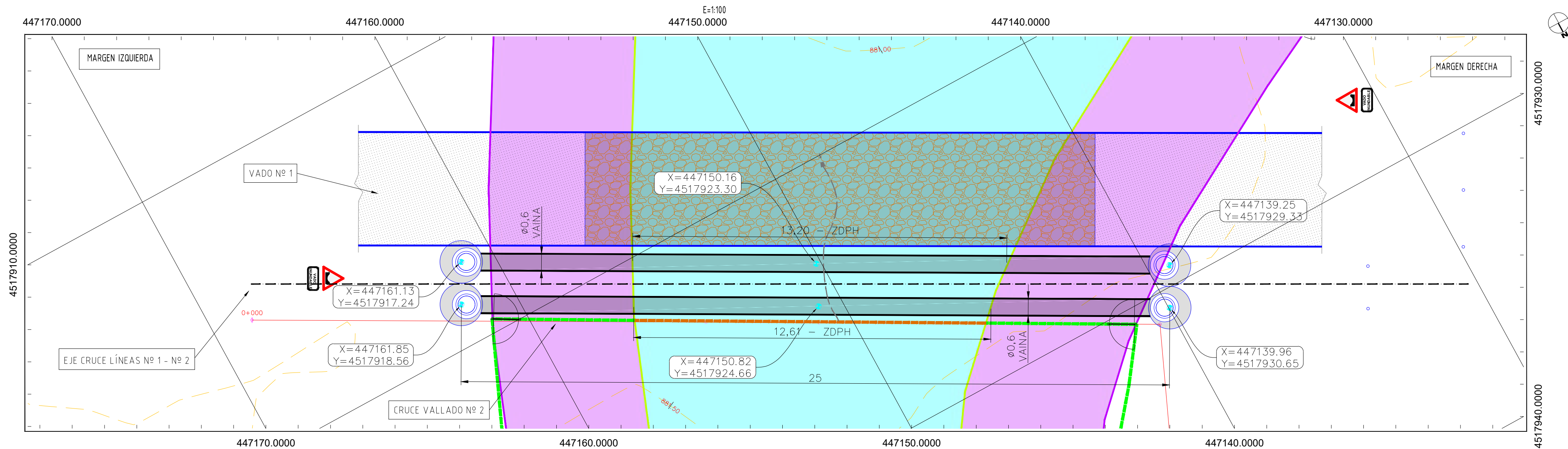
Octubre 2022

NOTA: LÍMITES DE M.C.O. OBTENIDOS DEL ESTUDIO DE INUNDABILIDAD (HIDROLÓGICO) REDACTADO Y COMPLEMENTARIO A ESTE DOCUMENTO

----- Perfil Longitudinal: EJE CRUCES LÍNEAS ELÉCTRICAS Nº 1 - Nº 2
Escala - V: 100 H:100



PLANTA GENERAL



LEYENDA

- LÍMITE MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA (DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO)
- LÍMITE ZONA DE SERVIDUMBRE
- ZONA DE SERVIDUMBRE (FRANJA 5 m ANCHURA)
- ZONA DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO (M.C.O.)
- COORDENADAS UTM, HUSO 30 - ETRS89
- ARQUETA / POZO REGISTRO
- VAINA PARA ALOJAR LÍNEAS ELÉCTRICAS-CONDUCCIÓN HORMIGÓN, PVC
- VADO INUNDABLE. SOLERA HORMIGÓN + CHAPADO PIEDRA
- VALLADO METÁLICO CINEGÉTICO - 2 m ALTURA
- LAMAS MÓVILES SUSPENDIDAS SUPERIORMENTE

CRUCE SUBTERRÁNEO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

Nº 1 / Nº 2 - Reguero del Palancar

7

CRUZAMIENTOS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS

ingenieríales

HOJA Nº: 1 / 3

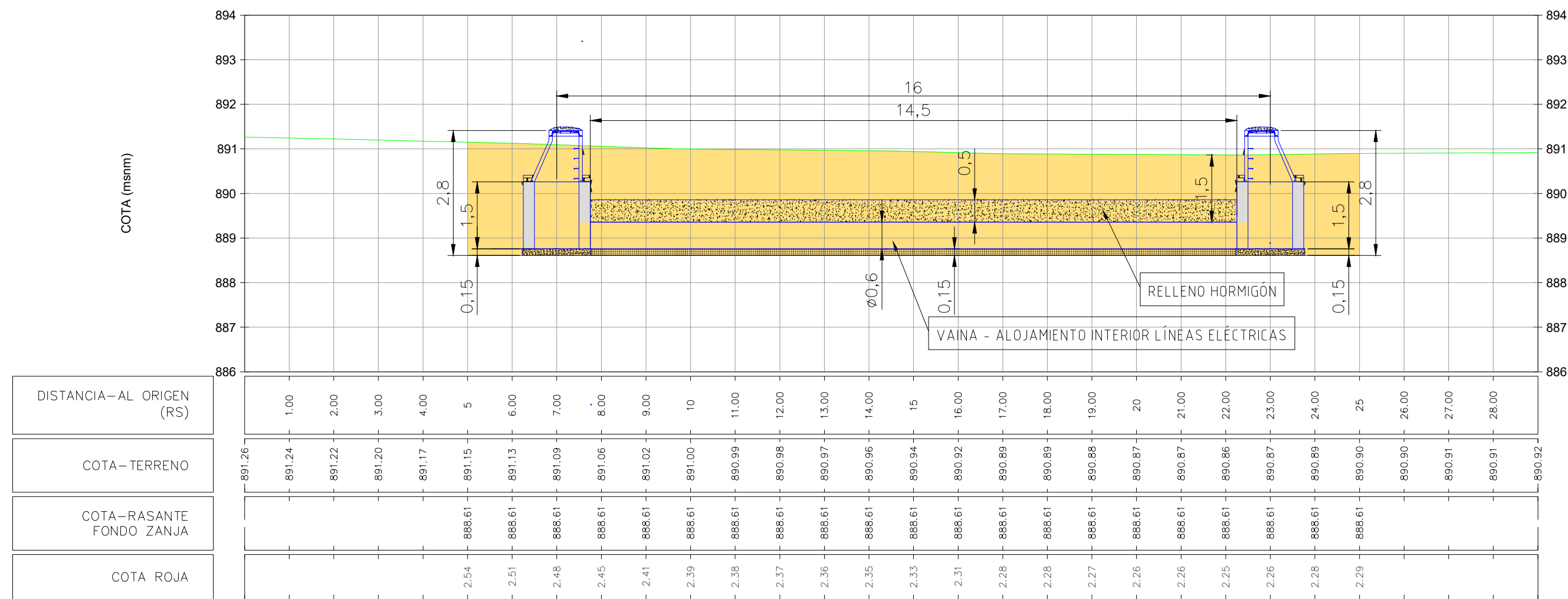
OBRAS E INSTALACIONES EN ZONA DE POLICÍA DEL REGUERO DE PALANCAR ASOCIADAS A LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)

BICURA INVESTMENTS, S.L.

Octubre 2022

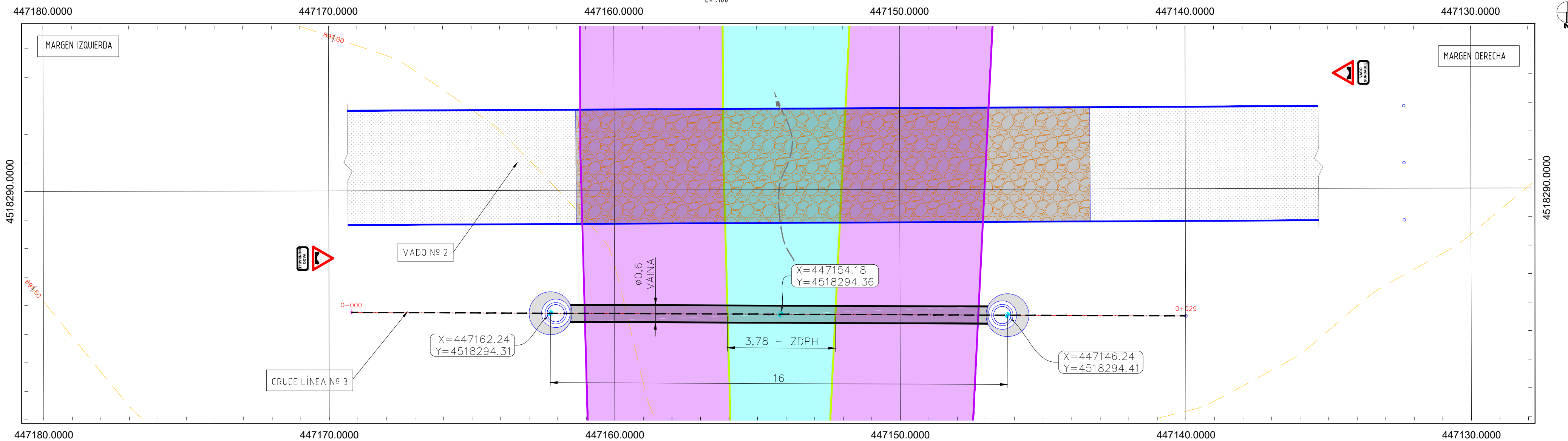
NOTA: LÍMITES DE M.C.O. OBTENIDOS DEL ESTUDIO DE INUNDABILIDAD (HIDROLÓGICO) REDACTADO Y COMPLEMENTARIO A ESTE DOCUMENTO

----- Perfil Longitudinal: EJE CRUCE LÍNEAS ELÉCTRICAS Nº 3
Escala - V: 100 H:100



PLANTA GENERAL

E=1:100



LEYENDA

- LÍMITE MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA (DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO)
- LÍMITE ZONA DE SERVIDUMBRE
- ZONA DE SERVIDUMBRE (FRANJA 5 m ANCHURA)
- ZONA DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO (M.C.O.)
- COORDENADAS UTM, HUSO 30 - ETRS89
- ARQUETA / POZO REGISTRO
- VAINA PARA ALOJAR LÍNEAS ELÉCTRICAS-CONDUCCIÓN HORMIGÓN, PVC
- VADO INUNDABLE. SOLERA HORMIGÓN + CHAPADO PIEDRA
- VALLADO METÁLICO CINEGÉTICO - 2 m ALTURA
- LAMAS MÓVILES SUSPENDIDAS SUPERIORMENTE

CRUCE SUBTERRÁNEO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS
Nº 3 - Reguero del Palancar

7

CRUZAMIENTOS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS
SUBTERRÁNEAS

ingeniales

HOJA Nº: 2 / 3

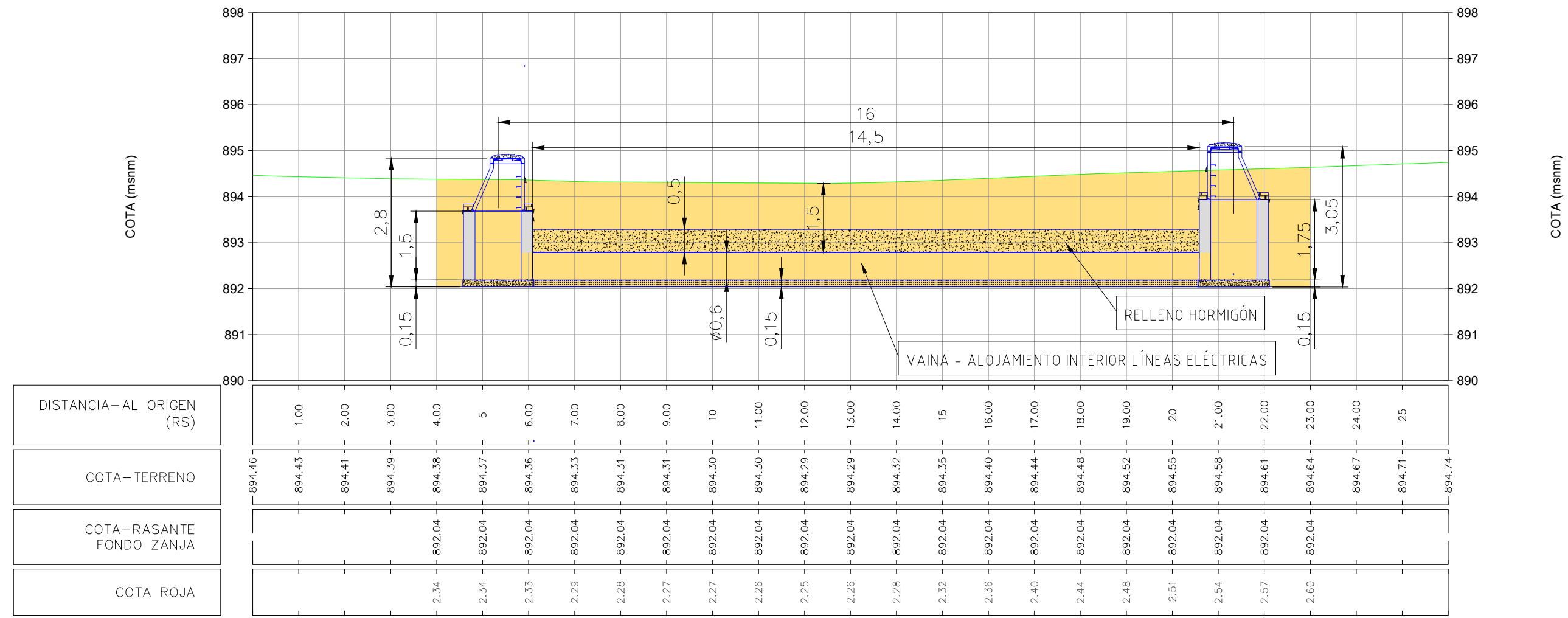
OBRAS E INSTALACIONES EN ZONA DE
POLICÍA DEL REGUERO DE PALANCAR
ASOCIADAS A LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M.
DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)

BICURA INVESTMENTS, S.L.

Octubre 2022

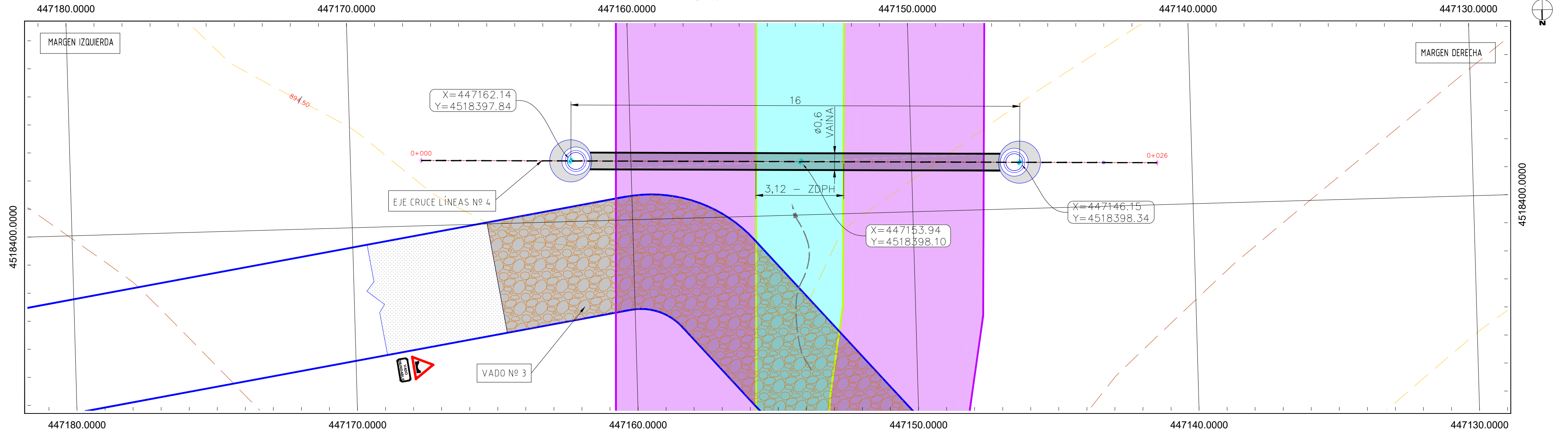
NOTA: LÍMITES DE M.C.O. OBTENIDOS DEL ESTUDIO DE INUNDABILIDAD (HIDROLÓGICO) REDACTADO Y COMPLEMENTARIO A ESTE DOCUMENTO

----- Perfil Longitudinal: EJE CRUCE LÍNEAS ELÉCTRICAS 4
Escala - V: 100 H:100



PLANTA GENERAL

E=1:100



LEYENDA

- LÍMITE MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA (DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO)
- LÍMITE ZONA DE SERVIDUMBRE
- █ ZONA DE SERVIDUMBRE (FRANJA 5 m ANCHURA)
- █ ZONA DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO (M.C.O.)
- COORDENADAS UTM, HUSO 30 - ETRS89
- ARQUETA / POZO REGISTRO
- VAINA PARA ALOJAR LÍNEAS ELÉCTRICAS-CONDUCCIÓN HORMIGÓN, PVC
- VADO INUNDABLE. SOLERA HORMIGÓN + CHAPADO PIEDRA
- VALLADO METÁLICO CINEGÉTICO - 2 m ALTURA
- LAMAS MÓVILES SUSPENDIDAS SUPERIORMENTE

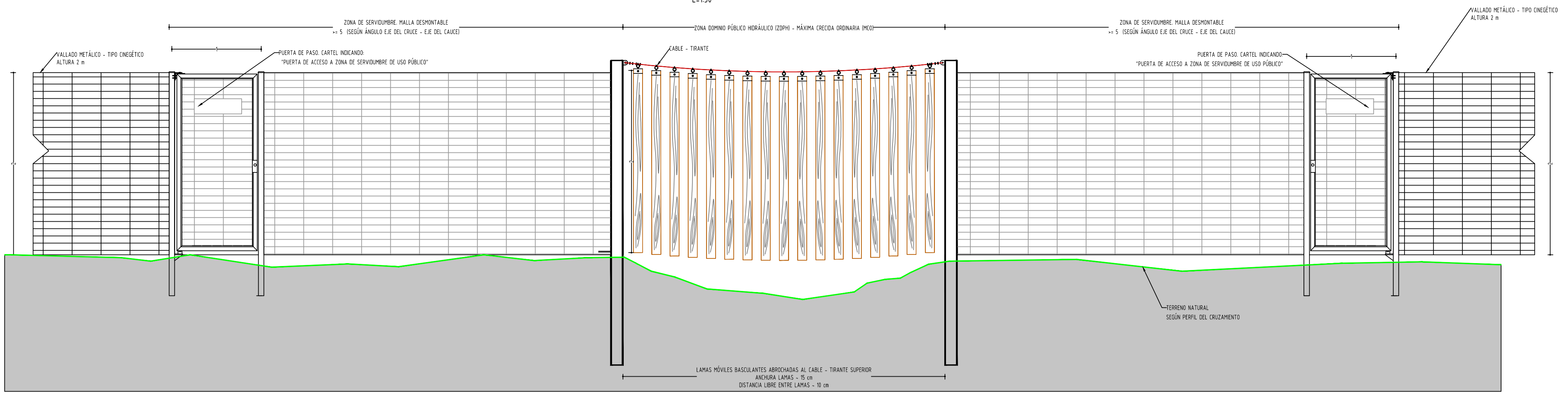
CRUCE SUBTERRÁNEO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

Nº 4 - Reguero del Palancar

<p>7</p> <p>CRUZAMIENTOS DE LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS</p> <p>ingeniería</p>	HOJA Nº: 3 / 3	<p>OBRAS E INSTALACIONES EN ZONA DE POLICÍA DEL REGUERO DE PALANCAR ASOCIADAS A LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)</p> <p>BICURA INVESTMENTS, S.L.</p> <p style="text-align: right;">Octubre 2022</p>
	<p>NOTA: LÍMITES DE M.C.O. OBTENIDOS DEL ESTUDIO DE INUNDABILIDAD (HIDROLÓGICO) REDACTADO Y COMPLEMENTARIO A ESTE DOCUMENTO</p>	

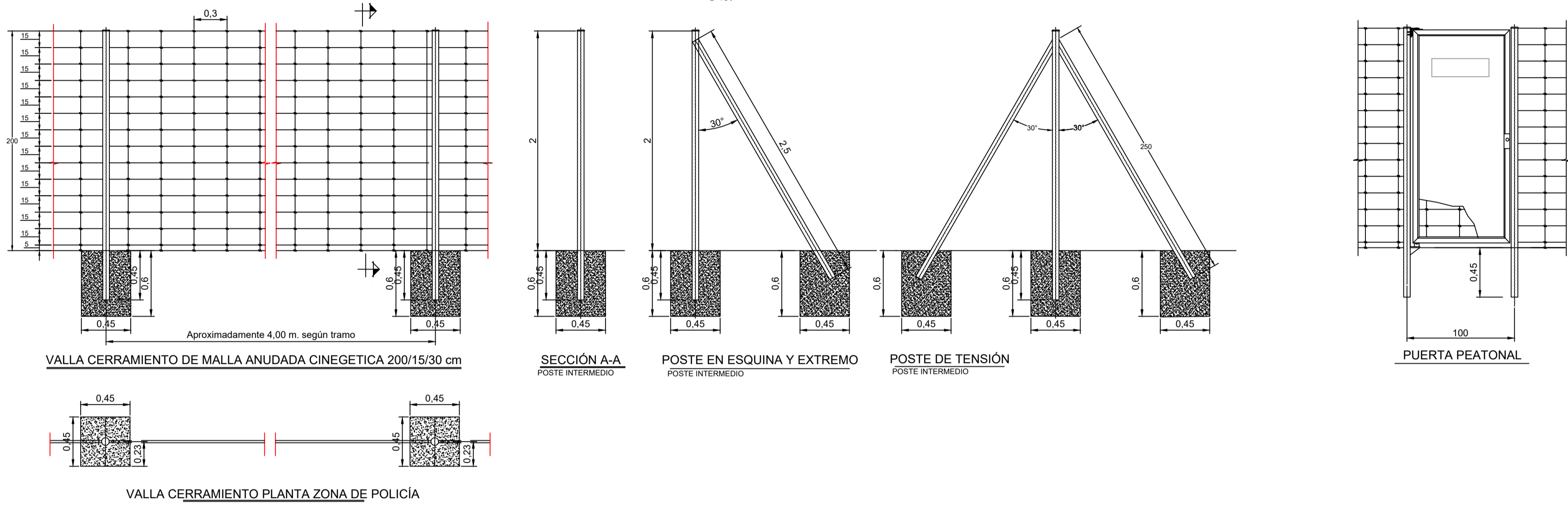
SECCIÓN TIPO CRUZAMIENTO VALLADO

E=130



VALLADO METÁLICO DIÁFANO

E=130



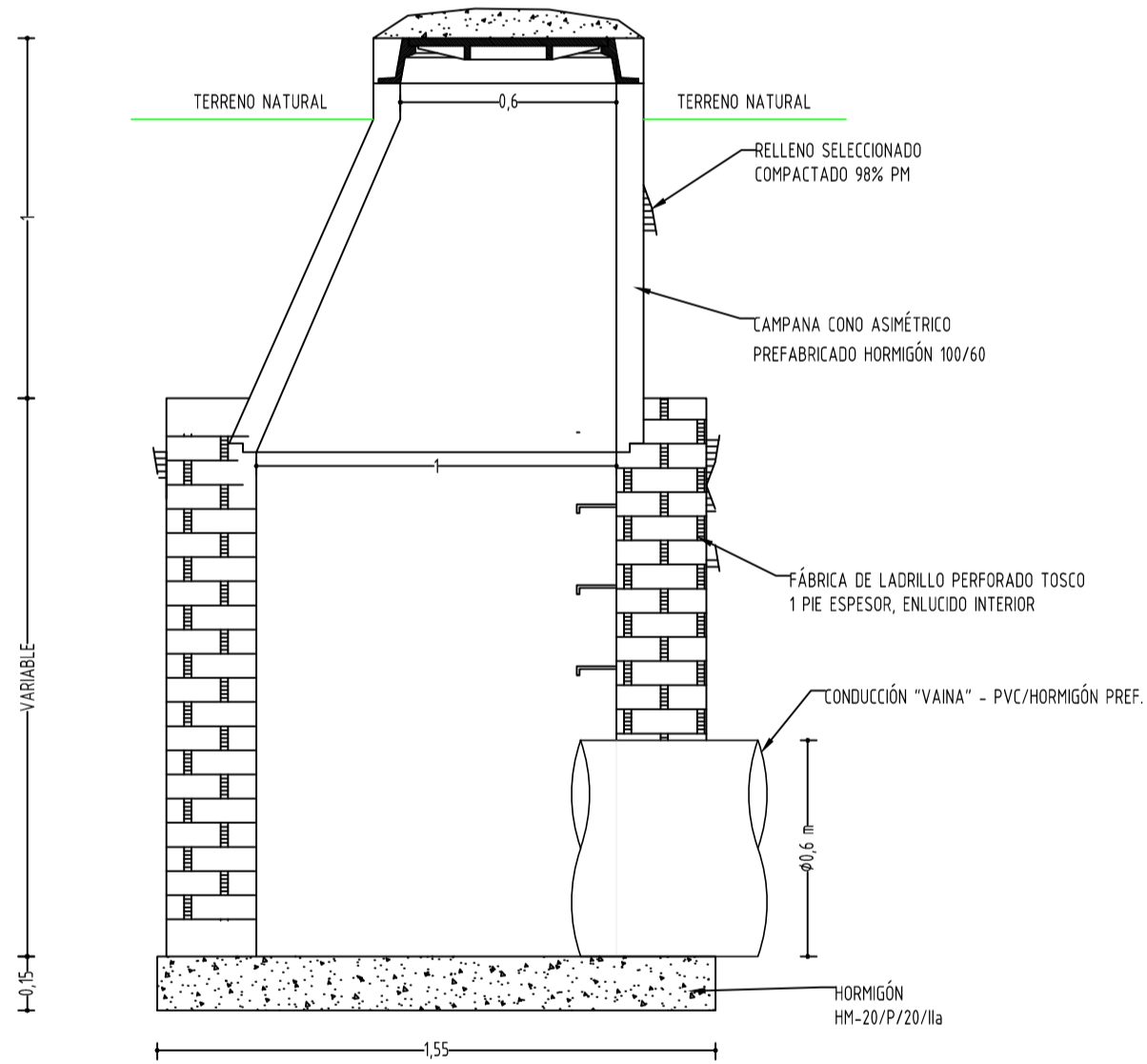
VADO INUNDABLE

E=125

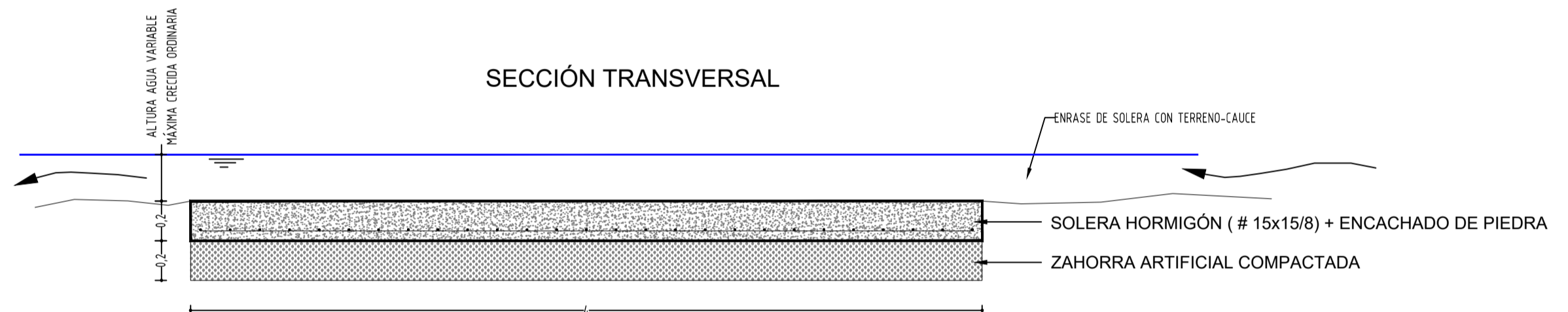
CRUCE SUBTERRÁNEO LÍNEAS ELÉCTRICAS

E=120

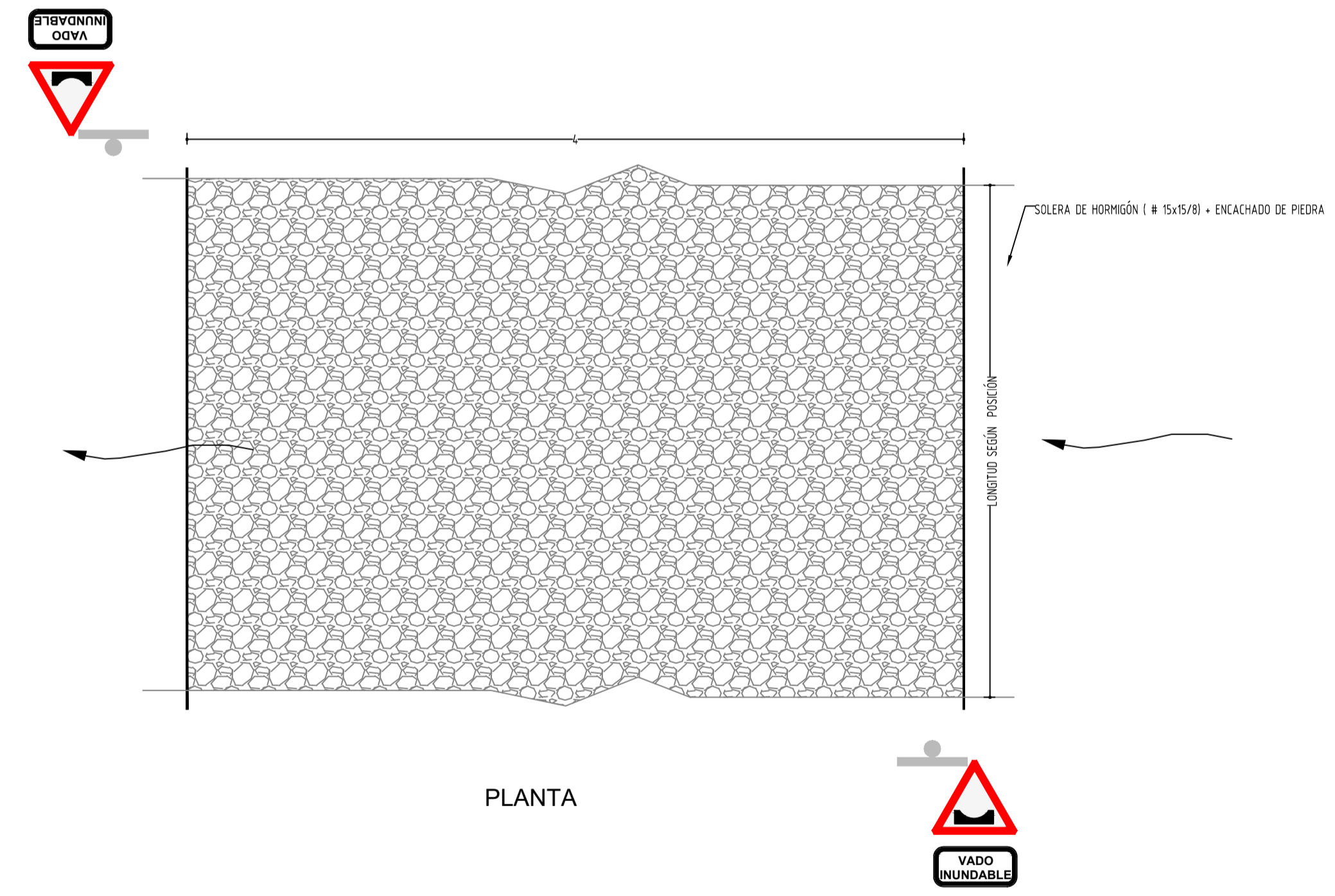
ARQUETA FUERA ZONA DE SERVIDUMBRE



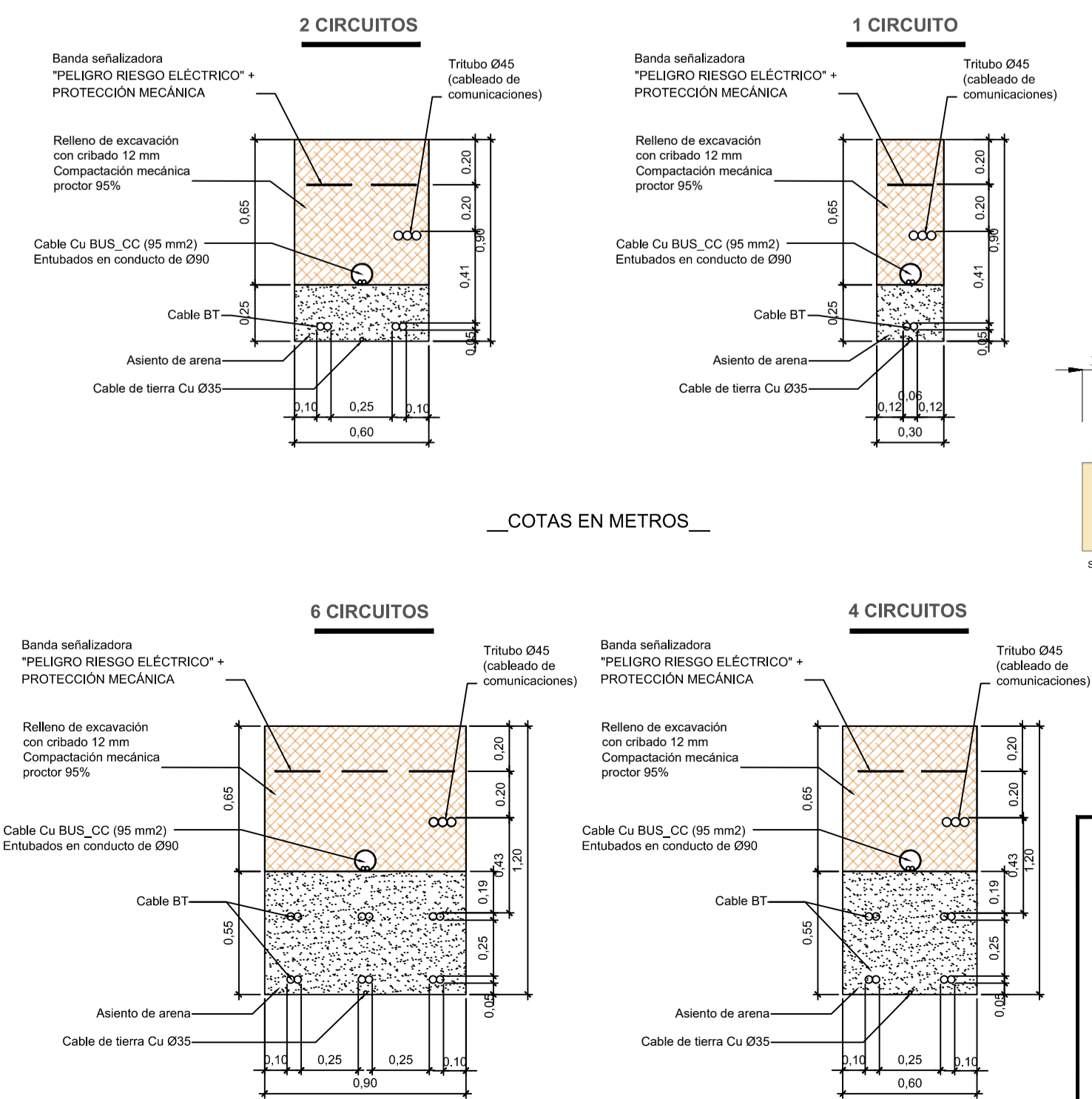
SECCIÓN TRANSVERSAL



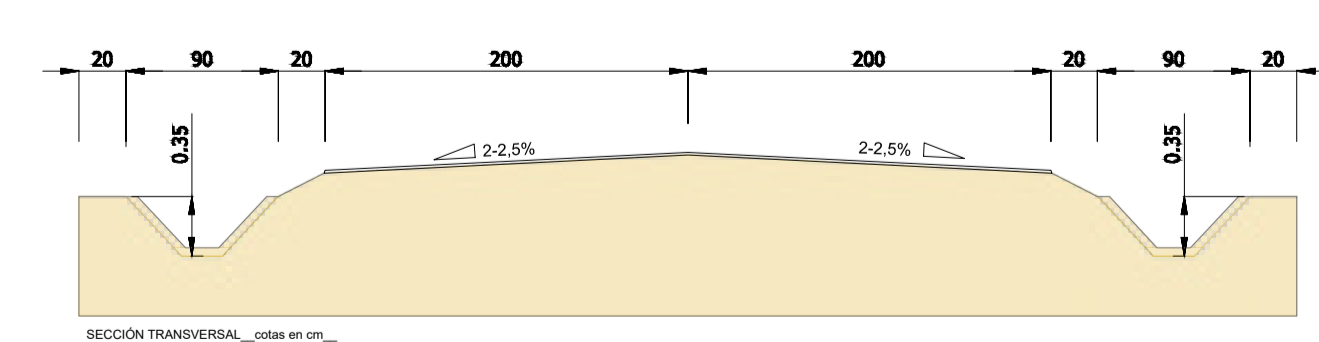
PLANTA



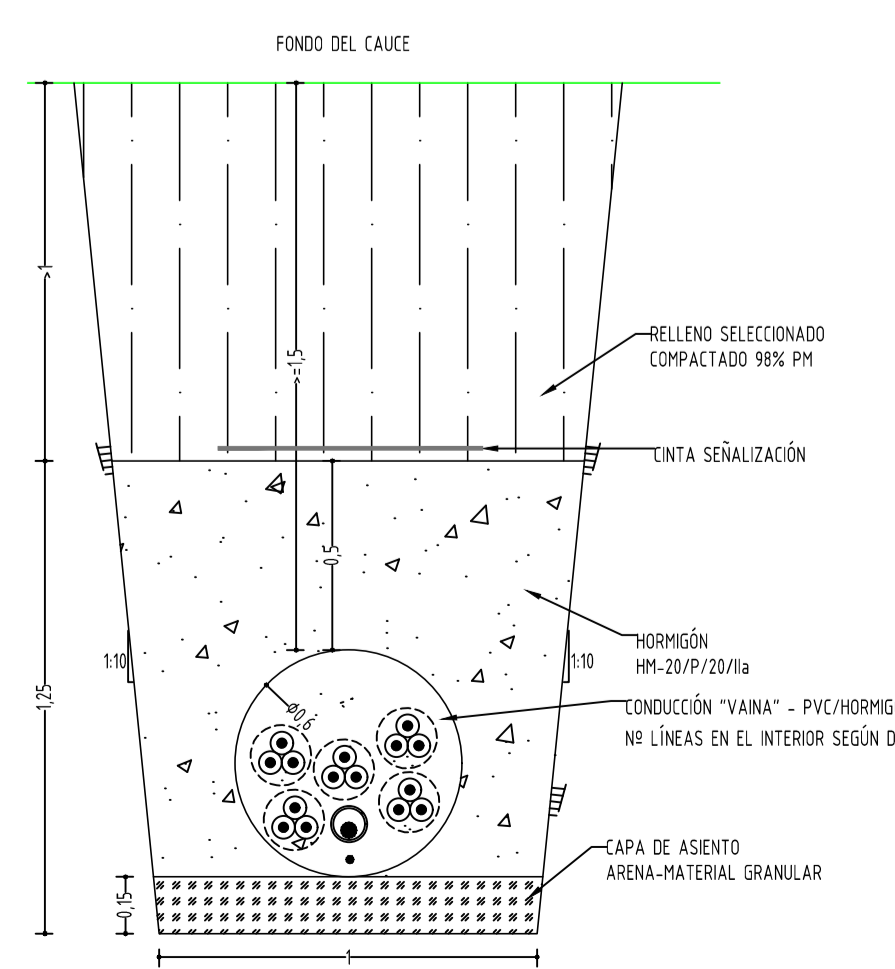
ZANJAS TIPO - LÍNEAS ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS



SECCIÓN TIPO VIAL INTERNO



SECCIÓN ZANJA DE ARQUETA M. IZDA. - ARQUETA M. DCHA. CRUZAMIENTO CAUCE Y ZONA SERVIDUMBRE



8 SECCIONES TIPO

OBRAS E INSTALACIONES EN ZONA DE POLICÍA DEL REGUERO DE PALANCAR ASOCIADAS A LA P.S.F. VALLEJÓN, EN EL T. M. DE CABANILLAS DE LA SIERRA (MADRID)

BICURA INVESTMENTS, S.L.

Octubre 2022

ingeniales



ingeniales

Álvaro Vázquez Moreno
Ingeniero de Caminos, C. y P.
Mediador

T (0034) 609 90 64 89
alvaro@ingeniales.es
www.ingeniales.es



www.ingeniales.es