

Obra:

# PARQUE FOTOVOLTAICO “SANTA EUGENIA”

EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE  
ZARAGOZA

Documento:

## SEPARATA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO

Titular:



Autor:



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://colitariagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4f8L3gc>

7/10  
2021

Habilitación Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
Profesional MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

Septiembre de 2021



PARQUE FOTOVOLTAICO "SANTA EUGENIA", EN  
ZARAGOZA

SEPTIEMBRE  
2021

## ÍNDICE GENERAL

DOCUMENTO Nº1	MEMORIA
DOCUMENTO Nº2	PLANOS
DOCUMENTO Nº3	ESTUDIO HIDROLÓGICO DE INUNDABILIDAD



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4f8L3gc>

7/10  
2021

Habilitación Profesional Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4f8L3gc>

7/10  
2021

Habilitación Profesional Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

# DOCUMENTO N°1

# MEMORIA

## ÍNDICE DOCUMENTO Nº 1

1.	ANTECEDENTES .....	5
2.	OBJETO .....	5
3.	PETICIONARIO Y TITULAR .....	7
4.	EMPLAZAMIENTO .....	8
5.	NORMATIVA DE APLICACIÓN .....	11
6.	DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA .....	13
7.	OBRA CIVIL .....	15
7.1.	CARACTERÍSTICAS GENERALES .....	15
7.2.	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LoS CT's .....	15
7.3.	MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA EXCAVACIÓN DE ZANJAS .....	16
7.3.1.	Zanja directamente en tierra .....	18
7.3.2.	Zanja hormigonada .....	19
7.4.	DESBROCE Y EXPLANACIÓN DEL TERRENO .....	20
8.	DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN .....	21
9.	CONCLUSIONES .....	22



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA216014  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4f8L3gc>

7/10  
 2021

Habilitación Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
 Profesional MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

## 1. ANTECEDENTES

**ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 4, S.L.**, en adelante ENERLAND, es una sociedad dedicada entre otras actividades, a la promoción, construcción y operación de plantas de generación eléctrica mediante el aprovechamiento de energías renovables.

Inicialmente, ENERLAND solicitó punto de evacuación para 2 subparques denominados Santa Eugenia I y Santa Eugenia II, cuya potencia total ascendía a 8,319 MWp. La compañía eléctrica Red Eléctrica de España (REE), asignó un punto de evacuación con los siguientes condicionantes:

Línea evacuación	SANTA EUGENIA	Pto. Evacuación	Potencia instalada instalada kWp	Potencia inversores inversores kW	Potencia total por línea evacuación	
					kWp	kW
1	1	SET “ECOCIUDAD” a 15 kV	5.120	4.000	8.319	6.500
	2		3.199	2.500		
TOTAL					8.319	6.500

Así pues, ENERLAND planea ejecutar la instalación de un parque fotovoltaico denominado SANTA EUGENIA, con una potencia de 8,319 MWp, tal y como se indica en la tabla expuesta en la continuación.

Línea de evacuación	Línea de evacuación	Antigua denominación	Nueva denominación
1	SET “ECOCIUDAD” a 15 kV	SANTA EUGENIA I	SANTA EUGENIA
		SANTA EUGENIA II	

El parque fotovoltaico estará diseñado por agrupaciones de estructura fija, compuesto cada uno por 24 módulos FV en vertical (2Vx12) y (2Vx24), con un total de 15.384 paneles fotovoltaicos de 540 Wp y 33 inversores.

El propósito final de todas las instalaciones es la producción de energía eléctrica a partir de la energía fotovoltaica que posee dicha zona, con el consiguiente ahorro de otras fuentes de energía no renovables.

La evacuación de la energía generada en PFV SANTA EUGENIA se realizará en un punto de conexión, en el nivel de tensión 15 kV, con las siguientes características:

- “SET ECOCIUDAD” existente Propiedad de EDistribución Redes Digitales S.L.
- Potencia pico: 8,319 MW.
- Potencia nominal a evacuar: 6,5 MW.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA216014  
 http://colegioingenieriaindustrialdearagon.es/Visado/VerValidacion.aspx?CSV=FF180904HS4R8L3GC

7/10  
2021

Habilitación Coleg. 7480 (al servicio de la empresa)  
 Profesional MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

	<p align="center"><b>PARQUE FOTOVOLTAICO “SANTA EUGENIA” EN ZARAGOZA</b></p>	<p align="center">SEPTIEMBRE 2021</p>
---	--	---

En fecha 2 de Junio de 2021, ENERLAND establece una reunión con los técnicos de la Confederación Hidrográfica del Ebro, para hacer una restitución del Barranco “La Peñaza” que cruza por el parque fotovoltaico Santa Eugenia, para recuperar el cauce original y poder así, respetar la zona de flujo preferente y DPH con el desarrollo del proyecto.

En fecha 9 de Junio de 2021, se presenta la documentación del “Estudio hidrológico de inundabilidad” (ver **Documento N°3**) por registro en la Confederación Hidrográfica del Ebro con el Número de registro: REGAGE21e00009982996. El estudio se presentó con la finalidad de determinar las posibles afecciones sobre el cauce público, su D.P.H., zona de servidumbre y zona de policía y servir de base para el estudio del PFV Santa Eugenia.

Con motivo de la solicitud para la Autorización Administrativa se redacta la presente separata para obtener las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.


<p align="center">COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA216014 <small>http://colegio-industrial-aragon.es/Visado/Validador/Validador.aspx?CSV=TF18DWZHS4f8L3gc</small></p>
<p align="center">7/10 2021</p>
<p>Habilitación Profesional Coleg: 7480 (al servicio de la empresa) MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON</p>

	<b>PARQUE FOTOVOLTAICO "SANTA EUGENIA" EN ZARAGOZA</b>	<b>SEPTIEMBRE 2021</b>
---	--	----------------------------

## 2. OBJETO

El objeto de esta separata es la descripción de la afección de la PFV "SANTA EUGENIA", en el término municipal de Zaragoza, con el barranco *La Peñaza*. cuya titularidad corresponde a **Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE)**. En el presente documento se establecen las características a las que habrá de ajustarse la instalación, siempre de acuerdo con lo prescrito en la normativa aplicable vigente.

Nombre de la Planta	Santa Eugenia
Titular	ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 4, S.L.
Termino Municipal	Zaragoza
Potencia Autorizada	8.319,4 kW <sub>p</sub>
Potencia Instalada	8.307,36 kW <sub>p</sub>
Potencia Nominal	6.500 kW <sub>n</sub>
Módulos	Jinko Solar JKM540M-72HL4 (15.384 unidades)
Inversores	Sungrow SG250HX de 225kW <sub>n</sub> (33 unidades) Limitados para suministrar los 6.500 kW <sub>n</sub> en el POI
Tensión de Red	15 kV

## 3. PETICIONARIO Y TITULAR

La sociedad promotora **ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 4, S.L.**, con CIF **B99521312** y domicilio social en Calle Bilbilis 18, Nave A04, 50197 Zaragoza.

**COGITIAR**  
 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA216014  
<http://coltiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4fRl.3gc>  
 7/10  
 2021  
 Habilitación Profesional Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
 MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

#### 4. EMPLAZAMIENTO

PFV SANTA EUGENIA genera afección en 1 parcela, ubicada en el polígono 119 del Término Municipal de Zaragoza en la provincia de Zaragoza:

POLIGONO	PARCELA	REF.CATASTRAL
119	25	50900A119000250000GB

Las coordenadas tomadas de un punto del centro de la instalación del PFV son:

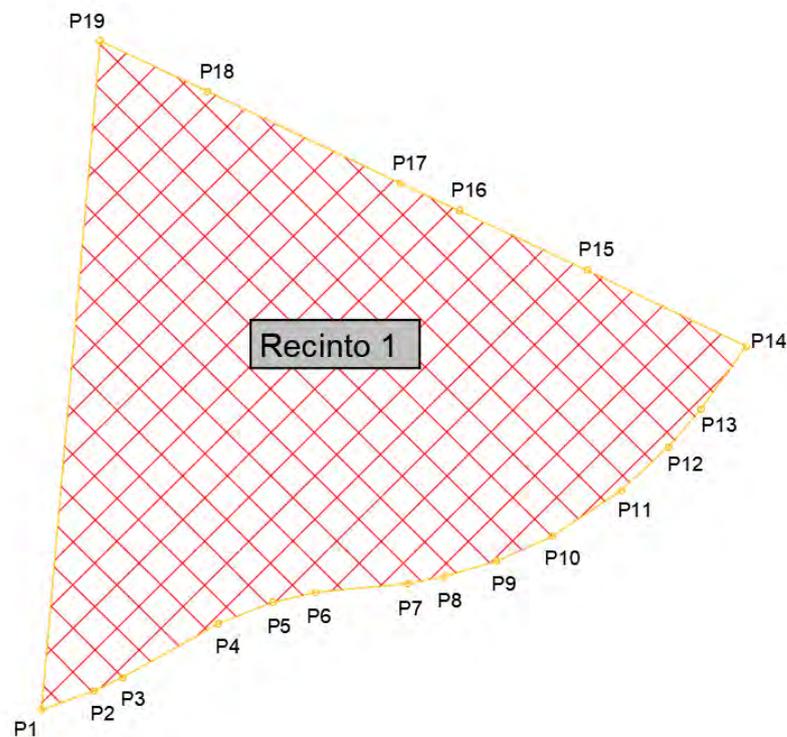
COORDENADAS UTM ETRS89 HUSO 30 (CENTROIDE)	
X	Y
667.088,04	4.609.993,90

La situación de la instalación queda reflejada en los planos que forman parte del Documento nº "Planos" de este proyecto, donde puede verse la disposición y distribución general de la instalación.



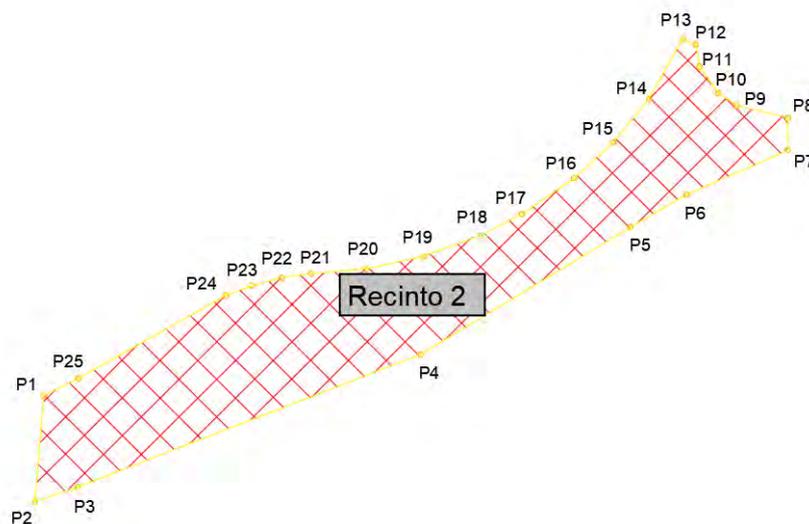
**Recinto 1**

VÉRTICE	COORDENADAS UTM ETRS89 HUSO 30 (Recinto 1)	
	X	Y
P1	666.921,13	4.609.870,95
P2	666.948,60	4.609.880,80
P3	666.963,59	4.609.887,90
P4	667.013,52	4.609.916,24
P5	667.042,04	4.609.927,53
P6	667.064,47	4.609.932,69
P7	667.112,60	4.609.937,40
P8	667.131,76	4.609.941,14
P9	667.158,89	4.609.949,38
P10	667.188,05	4.609.962,51
P11	667.224,10	4.609.986,32
P12	667.248,86	4.610.009,27
P13	667.265,83	4.610.029,27
P14	667.289,62	4.610.062,49
P15	667.206,41	4.610.102,77
P16	667.139,48	4.610.133,90
P17	667.108,67	4.610.148,30
P18	667.007,90	4.610.196,69
P19	666.951,74	4.610.223,48



**Recinto 2**

VÉRTICE	COORDENADAS UTM ETRS89 HUSO 30 (Recinto 2)	
	X	Y
P1	666.918,01	4.609.834,76
P2	666.912,40	4.609.769,77
P3	666.938,70	4.609.778,67
P4	667.147,68	4.609.859,98
P5	667.275,49	4.609.938,00
P6	667.309,79	4.609.958,04
P7	667.371,40	4.609.985,27
P8	667.371,53	4.610.005,00
P9	667.340,47	4.610.012,58
P10	667.328,80	4.610.020,11
P11	667.317,61	4.610.036,37
P12	667.315,27	4.610.050,07
P13	667.307,56	4.610.053,36
P14	667.286,93	4.610.016,31
P15	667.265,01	4.609.989,97
P16	667.241,29	4.609.968,06
P17	667.209,40	4.609.945,85
P18	667.184,51	4.609.932,90
P19	667.149,67	4.609.920,02
P20	667.114,63	4.609.912,43
P21	667.080,97	4.609.909,57
P22	667.063,11	4.609.907,03
P23	667.044,65	4.609.902,15
P24	667.028,96	4.609.896,03
P25	666.939,07	4.609.845,24



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://colitiaron.es/Visado/verValidarCSV.aspx?CSV=TF180WZHS4fRl.3gc>

7/10  
2021

Habilitación Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
Profesional MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

	<b>PARQUE FOTOVOLTAICO “SANTA EUGENIA” EN ZARAGOZA</b>	<b>SEPTIEMBRE 2021</b>
---	--	----------------------------

## 5. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Esta memoria técnica ha sido elaborada de acuerdo a la normativa nacional y autonómica vigente que regula esta actividad y otras que puedan afectar a la misma. La normativa es la siguiente:

- Pliego de Condiciones Técnicas de instalaciones conectadas a red, PCT-C-REV - julio 2011 elaborada por el Departamento de Energía Solar del IDAE y CENSOLAR.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y sus instrucciones complementarias.
- R.D. 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01a 09.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se reglan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos.
- Orden de 25 de junio de 2004, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón, sobre el procedimiento administrativo aplicable a las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.
- Orden de 7 de noviembre de 2005, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón, por la que se establecen normas complementarias para la tramitación y la conexión de determinadas instalaciones generadoras de energía eléctrica en régimen especial y agrupaciones de las mismas en redes de distribución.
- Orden de 7 de noviembre de 2006, Departamento de Industria, Comercio y Turismo del Gobierno de Aragón, por la que se establecen normas complementarias para la tramitación del otorgamiento y la autorización administrativa de las instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.
- Orden de 5 de febrero de 2008, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establecen normas complementarias para la tramitación de expedientes de instalaciones de energía solar fotovoltaica conectadas a la red eléctrica.

**COGITIAR**

INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA216014

COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS

7/10  
2021

Habilitación Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
Profesional MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

	<p align="center"><b>PARQUE FOTOVOLTAICO “SANTA EUGENIA” EN ZARAGOZA</b></p>	<p align="center">SEPTIEMBRE 2021</p>
---	--	---

- Orden de 1 de abril de 2009, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo, por la que se modifican diversas órdenes de este Departamento relativas a instalaciones de energía solar fotovoltaica.
- Norma Básica de la Edificación, NBE.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Especificaciones técnicas específicas de la compañía eléctrica distribuidora.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, de 10 de noviembre. (31/1995).
- Real Decreto 1.627/97 de 24 de octubre sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en Proyectos de Construcción. (B.O.E. 256, de 25 de octubre de 1997)
- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- R.D 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.


<p align="center">COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA216014 <a href="http://colitariagon.es/visado/verDetalle.aspx?CSV_aspx?C=1&amp;TF=180WZHS4f8L3gc">http://colitariagon.es/visado/verDetalle.aspx?CSV_aspx?C=1&amp;TF=180WZHS4f8L3gc</a></p>
<p align="center">7/10 2021</p>
<p>Habilitación Profesional Coleg: 7480 (al servicio de la empresa) MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON</p>

	<b>PARQUE FOTOVOLTAICO “SANTA EUGENIA” EN ZARAGOZA</b>	<b>SEPTIEMBRE 2021</b>
---	--	----------------------------

## 6. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE LA PLANTA

El acceso a las instalaciones se realiza desde el camino de Barta a los Meaderos en dirección sur, que parte de la carretera comarcal autonómica A-120 en el pk 4 aproximadamente. La planta constará de una potencia nominal total de 6,5 MW y una potencia máxima instalada de 8,31 MWp. Consistirá en la instalación de 15.304 módulos fotovoltaicos sobre estructura fija y orientada al sur.

Los principales elementos que se observan son:

- Generador fotovoltaico: formado por los paneles fotovoltaicos, elementos de sujeción y soporte.
- Conexiones: formado por el cableado, cajas de regulación y conexión, interruptores y fusibles.
- Adaptador de energía: compuesto por el sistema inversor, contador y cuadro general de baja tensión, transformador de BT/AT.
- Transmisión de datos: compuesto por sensores y un sistema de adquisición de datos.

El generador fotovoltaico está formado por una serie de módulos del mismo modelo conectados eléctricamente entre sí, que se encargan de transformar la energía del Sol en energía eléctrica, generando una corriente continua proporcional a la irradiancia solar que incide sobre ellos.

La corriente se conduce al inversor, que, utilizando tecnología de potencia, la convierte en corriente alterna a la misma frecuencia y tensión que la red eléctrica y de este modo queda disponible para cualquier usuario. La energía generada, medida por su correspondiente contador, se venderá a la empresa distribuidora tal y como marca el Real Decreto 661/2007.

Las conexiones de las ramas fotovoltaicas de módulos se realizarán en las cajas de conexiones y protección. Estas cajas contendrán también parte de los elementos de protección de la parte de continua de la instalación. Antes de entrar a cada inversor, se colocarán interruptores automáticos de continua que derivarán la instalación a tierra en el caso de que se produzca un fallo de aislamiento en la parte de continua de la instalación.

La salida del inversor se conectará con el transformador BT/AT. Este, a su vez se conectará con las celdas de protección de AT. El presente proyecto se complementa con el proyecto de la Línea Aérea Subterránea de 15 kV que define la infraestructura de evacuación hasta el punto de conexión con la red de distribución de EDistribución Redes Digitales en el nivel de tensión de 15kV en la S.E.T. ECOCIUDAD (existente). La especificación técnica de la línea de alta tensión formará parte de otro proyecto aparte del presente documento.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA216014

http://cofiaragon.es/Visado/verDetalle.aspx?ID=V=TF18DWZHS4R8L3Gg

7/10  
2021

Habilitación Profesional Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

	<b>PARQUE FOTOVOLTAICO “SANTA EUGENIA” EN ZARAGOZA</b>	<b>SEPTIEMBRE 2021</b>
---	--	----------------------------

Las protecciones del sistema irán conforme al Real Decreto 1578/2008 y a las normas particulares de la empresa distribuidora en cuestión. El cableado y los elementos de protección serán conformes al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (e Instrucciones Complementarias) y a las Normas Particulares de la Compañía Distribuidora.

La energía generada por los módulos en corriente continua se transportará hasta los inversores situados en el Centro de Transformación que tiene cada subcampo. Los inversores transformarán la energía de corriente continua a corriente alterna, la cual se transportará hasta el transformador BT/15000 V y a las celdas, los cuales se encuentran en el mismo recinto. Desde aquí saldrá una línea de 15 kV hasta la subestación existente “ECOCIUDAD”, objeto de otro proyecto.

### **CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PLANTA**

Las características de la planta son las siguientes:

Nombre de la Planta	SANTA EUGENIA
Ubicación	Zaragoza (Zaragoza)
Coordenadas UTM ETRS89 (Huso 30)	X: 667.088,04 Y: 4.609.993,90
Tipo de tecnología	Monocristalino
Módulos	540 Wp
Nº de Módulos	15.384
Inversor	33 inversores de 225 kWn (limitados a 6,5MWn)
Estructura	Estructura fija (Orientación Sur)
Potencia Pico Instalación	8,319 MWp
Horas solares (kWh/kWp)	1.580
Producción 1º año (MWh)	13.129 MWh



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA216014  
<http://colegioingen-e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4R-RL-3gc>

7/10  
2021

Habilitación Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
 Profesional MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

	<p align="center"><b>PARQUE FOTOVOLTAICO “SANTA EUGENIA” EN ZARAGOZA</b></p>	<p align="center">SEPTIEMBRE 2021</p>
---	--	---

## 7. OBRA CIVIL

### 7.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Como consecuencia de las obras de construcción de la planta fotovoltaica, será necesaria la realización de una serie de intervenciones de obra civil, debido principalmente a las tareas de:

- Movimiento de tierras en los CT's para excavación de fundaciones, zapatas, zanjas y solera de los edificios prefabricados de inversores y transformadores.
- Movimiento de tierras para excavación de zanjas en la planta para canalización de cables eléctricos y comunicación.
- Desbroce y preparación del terreno para que todas las superficies de la planta donde vayan colocadas las estructuras sean inferiores al 10%.
- Movimiento de tierras para habilitación de la zona del edificio de control y almacenamiento de la instalación.
- Movimiento de tierras para habilitación de caminos internos de la planta.

### 7.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA LOS CT'S

Para la correcta ubicación de los CTS's, será necesaria crear una infraestructura civil para su asentamiento.

Las intervenciones consistirán en:

- Edificio Centro Transformación:
- Excavación de un hueco en suelo de aproximadamente 700 mm de profundidad para asentamiento del conjunto.
- Realización de solera hormigonada.
- Realización de muro perimetral de contención.
- Realización de huecos en muros perimetrales para entrada-salida cables

**COGITAR**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA216014

<http://coltaranon.es/validador/validador.asp?CS=1&FID=180WZHS4R-RL-3gc>

7/10  
2021

Profesional    Habilitación Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
 MARTINEZ TRUJBA, JOSE RAMON

	<p align="center"><b>PARQUE FOTOVOLTAICO “SANTA EUGENIA” EN ZARAGOZA</b></p>	<p align="center">SEPTIEMBRE 2021</p>
---	--	---

### 7.3. MOVIMIENTO DE TIERRAS PARA EXCAVACIÓN DE ZANJAS

Para el tendido de los cables eléctricos en BT y MT y de comunicación será necesario realizar la excavación de zanjas en el interior de la planta.

Estas zanjas se realizarán a ambos lados de los caminos interiores de la planta, de dimensiones adecuadas en función del número de circuitos en su interior, tal y como puede observarse en planos.

Inicialmente, los materiales procedentes de la excavación se depositarán junto a los lugares donde han sido extraídos a la espera de poder ser reutilizados para el llenado de los volúmenes excavados realizados.

El excedente del material no reutilizado será recogido, transportado y almacenado por los vehículos internos de la construcción de la planta desde su lugar de extracción hasta una zona de almacenamiento intermedio denominadas “zona de acopio de material excedente de excavación”.

En todo momento, tanto en el plano vertical como en el horizontal, se deberá respetar el radio mínimo que durante las operaciones del tendido permite el cable a soterrar. Debido a esto, la aparición de un servicio implica la corrección de la rasante del fondo de la zanja a uno y otro lado a fin de conseguirlo. Aun respetando el radio de curvatura indicado, se deberá evitar hacer una zanja con continuas subidas y bajadas que podrían hacer inviable el tendido de los cables por el aumento de la tracción necesaria para realizarlo.

Se preverá la instalación de tubos termoplásticos, debidamente enterrados y hormigonados en los cruces de calzadas, caminos o viales e instalaciones de otros servicios, alumbrado público, gas, redes subterráneas M.T. y A.T. Los cruces de calzadas serán perpendiculares al eje de la calzada o vial, procurando evitarlos, si es posible sin perjuicio del estudio económico de la instalación en proyecto, y si el terreno lo permite.

Las zanjas, dependiendo del tramo del trazado se realizará atendiendo a uno de los siguientes criterios:

- Zanja directamente en tierra.
- Zanja hormigonada en cruce caminos.

La sección de cada tipo de zanja se puede ver en los planos de “Zanjas Tipo BT” y “Zanjas Tipo MT”.

**COGITIAR**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA216014

7/10  
2021

Habilitación Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
Profesional MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

**Características de la Zanja**

El tendido de los cables subterráneos se realizará en el interior de zanjas con las características y dimensiones especificadas a continuación:

- Zanja de Baja tensión

Nº circuitos	ZANJA EN TIERRA Y ACERA			ZANJA DE CRUCE Y EN ASFALTO		
	Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor arena (m)	Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor hormigón (m)
6	0,6	1	0,45	0,6	1	0,40
12	0,7	1	0,45	0,7	1	0,40

- Zanja de Media Tensión

Nº Ternas	ZANJA EN TIERRA Y ACERA			ZANJA DE CRUCE Y EN ASFALTO		
	Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor arena (m)	Anchura (m)	Profundidad (m)	Espesor hormigón (m)
1	0,40	1	0,40	0,55	1,20	0,40
2	0,40	1	0,40	0,55	1,20	0,40
3	0,70	1	0,40	0,55	1,20	0,70
4	0,9	1	0,40	0,55	1,20	0,70



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA216014  
http://www.cogitar.com/validarCSV.aspx?CSV=11

7/10  
2021

Profesional  
 Habilitación Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
 MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

	<p align="center"><b>PARQUE FOTOVOLTAICO “SANTA EUGENIA” EN ZARAGOZA</b></p>	<p align="center">SEPTIEMBRE 2021</p>
---	--	---

7.3.1. Zanja directamente en tierra

**CABLES BAJA TENSIÓN**

Se distinguirán dos tipos de zanjas, para circuitos de baja tensión, tal y como quedan representadas en el plano “Zanjas Tipo BT”:

- Zanja para hasta 6 circuitos de baja tensión.
- Zanja para hasta 12 circuitos de baja tensión.

La profundidad de excavación será de 1 m para ambos tipos y su anchura variará entre 0,6 o 0,8 m siendo la más ancha la correspondiente a zanjas de hasta 12 circuitos.

Directamente sobre el fondo se dispondrá el cable de Tierra desnudo de 35 mm<sup>2</sup> Cu. Posteriormente se rellena con un lecho de arena de 6 cm de espesor y sobre éste, el tubo de 250 o 300 mm de diámetro (siendo el de 250 mm para zanjas de hasta 6 circuitos y el de 300 mm para zanjas de hasta 12 circuitos) dentro del cual se disponen los circuitos de potencia solares de baja tensión.

Por encima del tubo para cables de B.T., se colocarán dos o cuatro tubos (en función del tipo de zanja): tubos de 90 mm de diámetro.

Se cubrirá con un relleno de arena tamizada suelta hasta una altura de 0,45 m desde el fondo de la excavación de la zanja, poniendo placas de protección tal como se representa en planos.

Finalmente se llenará la zanja con una capa de 0,65 m de relleno de tierra de excavación seleccionada y una o varias cintas de señalización con la indicación "Peligro cables eléctricos".

La reposición del firme, si es necesaria, (de 10 a 30 cm), se realizará con hormigón HM-20 y la reposición del pavimento será de la misma naturaleza que la del entorno. En el caso de que la canalización discorra por tramos de campo abierto con rasantes definidas, el acabado superficial se realizará mediante una capa de tierra.

**CABLES MEDIA TENSIÓN**

Se distinguirán cuatro tipos de zanjas, para circuitos de media tensión, tal y como quedan representadas en el plano “Zanjas Tipo MT”:

- Zanja para hasta 1 circuitos de media tensión.
- Zanja para hasta 2 circuitos de media tensión.

La profundidad de excavación variará entre 0,9 y 1,2 m y su anchura entre 0,4 y 0,7 m siendo la más ancha la correspondiente a zanjas de hasta 3 circuitos.

**COGITAR**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA216014  
 http://colind-aragon.e-visado.net/Atlic/CSV.asp?CSV=FF18DWZHS4R03gc

7/10  
2021

Habilitación Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
 Profesional MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

	<p align="center"><b>PARQUE FOTOVOLTAICO “SANTA EUGENIA” EN ZARAGOZA</b></p>	<p align="center">SEPTIEMBRE 2021</p>
---	--	---

Directamente sobre el fondo si es en zona de tierra se dispondrá el cable de Tierra desnudo de 50 mm<sup>2</sup> Cu, posteriormente se rellena con un lecho de arena de 6 cm de espesor y sobre éste, se dispondrán los circuitos de media tensión, cada circuito unido mediante una abrazadera tipo UNEX colocada cada 1,5 metros de zanja.

Por encima de los circuitos de media tensión., se colocará un tubo de 63 mm de diámetro para llevar cable de fibra óptica para comunicaciones.

Se cubrirá con un relleno de arena tamizada suelta hasta una altura de 0,4 m desde el fondo de la excavación de la zanja, poniendo placas de protección tal como se representa en planos.

Se llenará la zanja con una capa de 0,5 m de relleno de tierra de excavación seleccionada y una o varias cintas de señalización con la indicación "Peligro cables eléctricos". La disposición de los cables será al tresbolillo, y la separación entre ejes de ternas será de 0,2 m entre ternas paralelas en plano horizontal.

La reposición del firme, si es necesaria, (de 10 a 30 cm), se realizará con hormigón HM-20 y la reposición del pavimento será de la misma naturaleza que la del entorno. En el caso de que la canalización discorra por tramos de campo abierto con rasantes definidas, el acabado superficial se realizará mediante una capa de tierra.

### 7.3.2. Zanja hormigonada

Se prevé la realización de zanjas entubadas y hormigonadas únicamente en los cruces de caminos.

Se procederá de la siguiente forma:

- La profundidad y anchura de excavación dependerá del tipo y número de circuitos que contenga en su interior, pero será la suficiente para que los cables situados en el plano superior queden a una profundidad de 80 cm.
- Sobre el fondo de excavación se verterá una capa de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor, sobre el que se depositarán los tubos.
- Previo al vertido del hormigón se colocarán los tubos, los cuales estarán calzados para permitir que el hormigón los envuelva por completo en su vertido, cubriéndose 10 cm por encima de la parte superior del tubo que quede colocado más cerca de la superficie. Los tubos serán de PE de 200 mm de diámetro, en número necesario en función de los circuitos que tengan que realizar el cruce del camino.

**COGITAR**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA216014

7/10  
2021

Habilitación Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
Profesional MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

	<p align="center"><b>PARQUE FOTOVOLTAICO “SANTA EUGENIA” EN ZARAGOZA</b></p>	<p align="center">SEPTIEMBRE 2021</p>
---	--	---

- A continuación, se depositarán capas de zahorras o tierra procedente de la propia excavación tamizada en tongadas de 20 cm de espesor como máximo, las cuales serán compactadas para conseguir un Proctor 98.
- A 30 cm de la superficie final del terreno se colocará una o varias cintas de señalización con la indicación "Peligro cables eléctricos" (según RU 02102 - 90).
- Una vez terminada la zanja, se realizará el correspondiente ensayo Proctor 98 en cada uno de los cruces.

Debido a que los cruces de camino son de corto recorrido, en cada uno de los tubos se podrá instalar un máximo de dos ternas.

Las canalizaciones entubadas deberán quedar debidamente selladas en sus extremos.

#### 7.4. DESBROCE Y EXPLANACIÓN DEL TERRENO

Como consecuencia de la orografía del terreno, será necesaria la realización de trabajos de desbroce y explanación de todo el terreno de implantación de las estructuras fijas hasta una profundidad de 10 cm.


<p align="center">COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA216014 <a href="http://colitec.org/e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF180WZHS410030c">http://colitec.org/e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF180WZHS410030c</a></p>
<p align="center">7/10 2021</p>
<p>Habilitación Profesional Coleg: 7480 (al servicio de la empresa) MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON</p>

## 8. DESCRIPCIÓN DE LA AFECCIÓN

Prácticamente la totalidad del *Barranco La Peñaza*, cuya titularidad corresponde a la Confederación Hidrográfica del Ebro, cruza la zona donde está prevista la implantación de la planta fotovoltaica.

La planta fotovoltaica se ha diseñado respetando la normativa ORDEN FOM/1079/2006, de 9 de junio, en donde se establece el criterio de respetar los cauces hidráulicos tales como arroyos y barrancos. Para el diseño de la planta se ha tenido en cuenta según el estudio hidrológico realizado (ver Documento N°3). Para el vallado se ha establecido un retranqueo de 6 m a los bordes del barranco para respetar la servidumbre al dominio público hidráulico.

### Cruzamiento N°1

Se solicita permiso para realizar el cruzamiento de una zanja para el paso de los conductores de baja tensión (800V) atravesando el Barranco la Peñaza cuya titularidad corresponde a la Confederación Hidrográfica del Ebro. Se realizará con zanja hormigonada y con la instalación de dos arquetas fuera de los límites de Servidumbre de Dominio Público Hidráulico.

Las coordenadas de dicho cruce son:

	Coordenadas UTM (Huso 30)	
	X	Y
Cruce n°1 Barranco con zanja subterránea en proyecto	667.232	4.599.976

Todos los cruzamientos se realizarán mediante zanja hormigonada, tal y como recomienda el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino en el informe técnico Guía sobre técnicas de cruce por infraestructuras lineales enterradas para la EAE de planes de infraestructuras.

### **Cruzamiento de tramo subterráneo de BT con Barranco de *La Peñaza*.**

Se producirá un cruce de la línea de baja tensión con este barranco, en el que se solicita la ocupación por la zanja para la canalización de los cables con una longitud total de 30 m.

La superficie ocupada será de  $30 \times 0.7 \text{ m} = 31 \text{ m}^2$

COGITIAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN

VISADO : VIZA216014

http://cogitiar.com/e-Visado/validarCSV.aspx?CSV=TR00WZ100FR8L3GC

7/10  
2021

Habilitación Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
Profesional MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

	<p align="center"><b>PARQUE FOTOVOLTAICO “SANTA EUGENIA” EN ZARAGOZA</b></p>	<p align="center">SEPTIEMBRE 2021</p>
---	--	---

## 9. CONCLUSIONES

Expuesto el objeto de la presente SEPARATA y considerando suficientes los datos en ella indicados, la sociedad peticionaria espera que la afección en ella descrita sea informada favorablemente por la **Confederación Hidrográfica del Ebro** y se indiquen los condicionantes técnicos para que se otorguen las autorizaciones correspondientes para su construcción y puesta en servicio.

**Zaragoza, Septiembre de 2021**  
El Ingeniero Industrial al servicio de  
ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 4, S.L.



José Ramón Martínez Trueba  
Colegiado 7480 COITIAR



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://coitiaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4f8L3gc>

7/10  
2021

Habilitación Profesional Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4f8L3gc>

7/10  
2021

Habilitación Profesional Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

## DOCUMENTO N°2

# PLANOS

	<p style="text-align: center;"><b>PARQUE FOTOVOLTAICO “SANTA EUGENIA” EN ZARAGOZA</b></p>	<p style="text-align: center;">SEPTIEMBRE 2021</p>
---	---	--

## ÍNDICE DOCUMENTO N°2

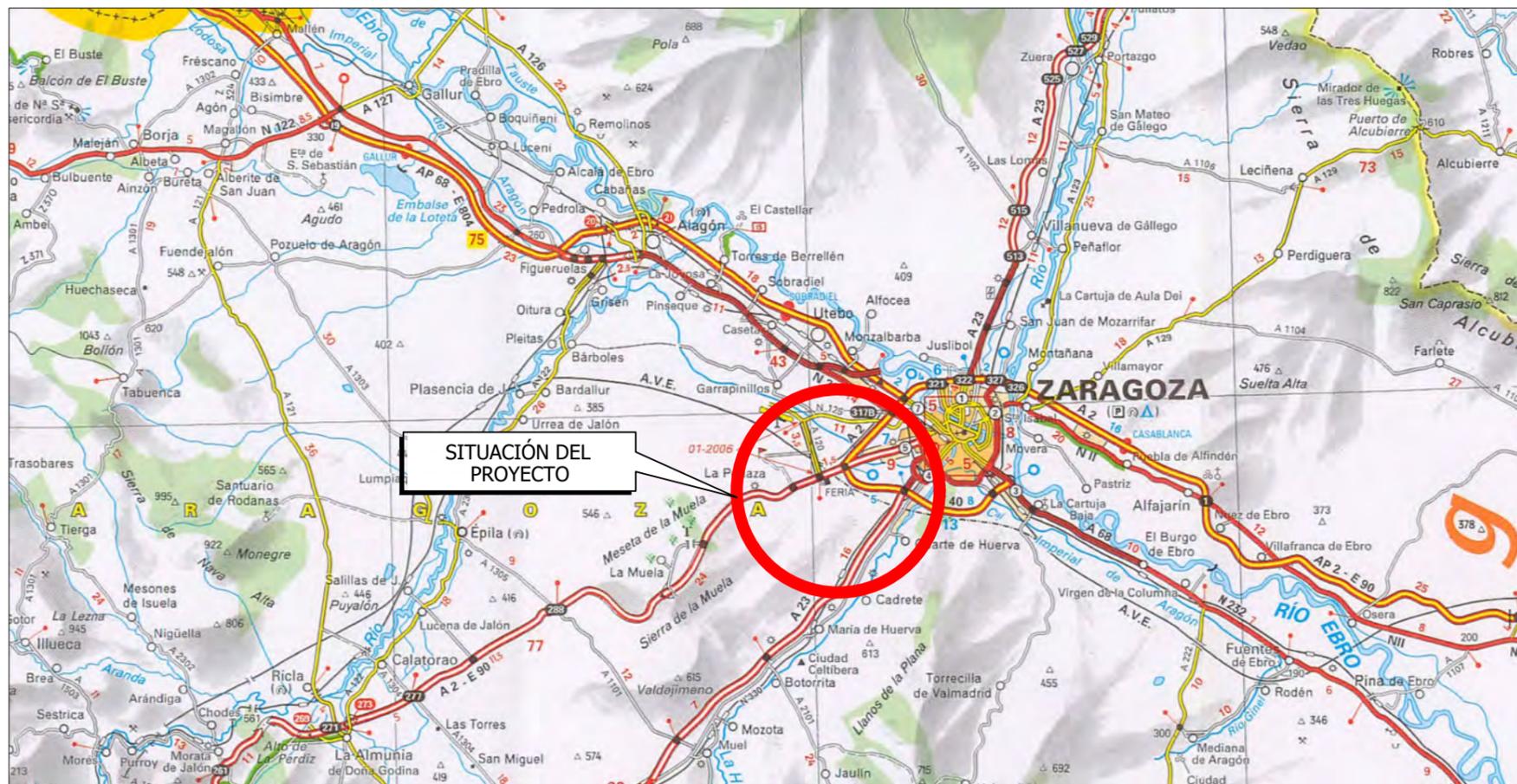
- 1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
- 2 LAYOUT GENERAL
- 3 AFECCIÓN
- 4 DETALLE AFECCIÓN



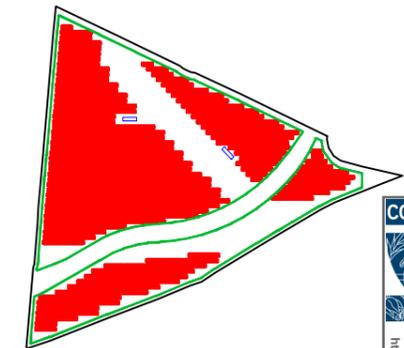
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA216014  
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4f8L3gc>

7/10  
2021

Habilitación Profesional Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
 MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

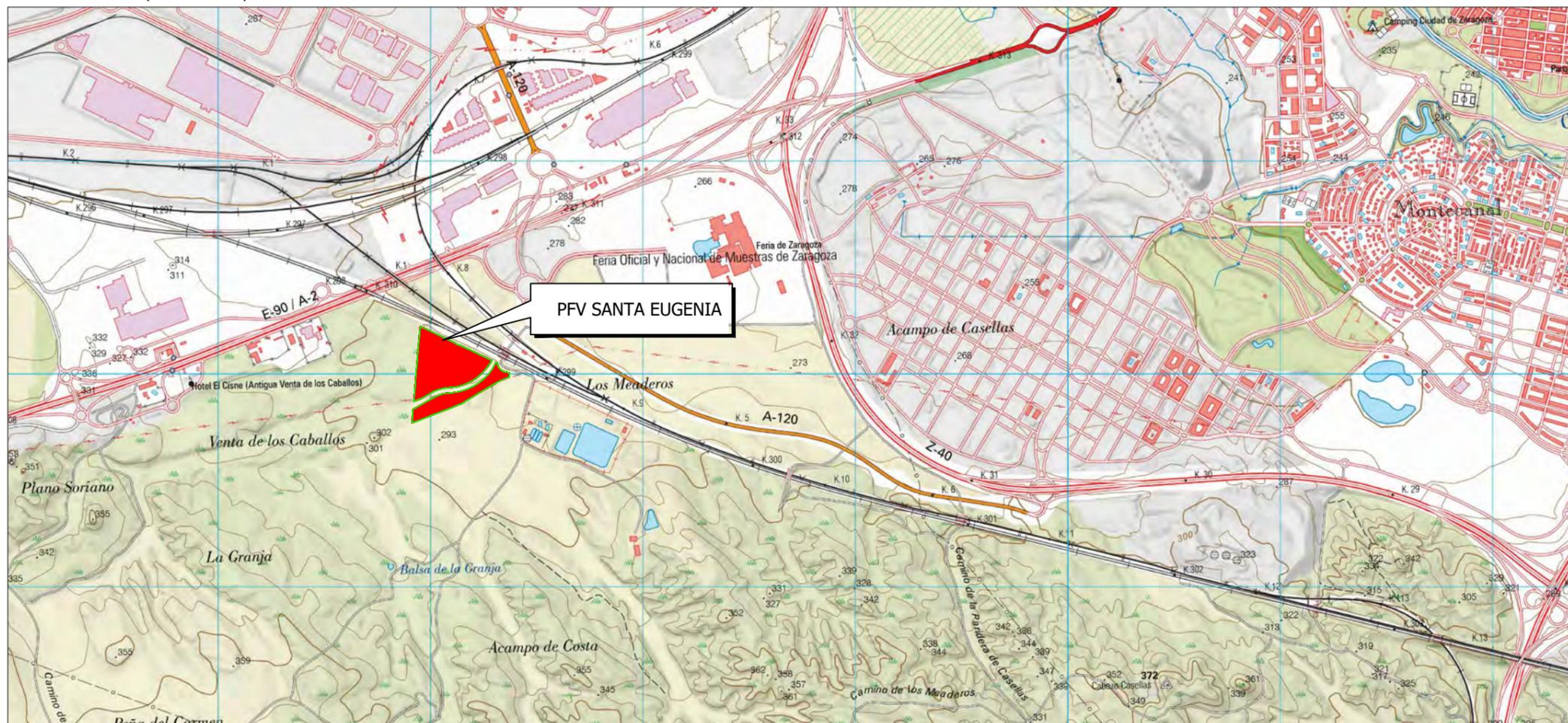


SITUACIÓN DEL PROYECTO



LOCALIZACIÓN

SITUACIÓN (1:400.000)



PFV SANTA EUGENIA

EMPLAZAMIENTO (1:25.000)



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS DE ARAGÓN  
 VÍZCAYA 21/01/14  
 http://cogiatar.org

PROYECTO:	PARQUE FOTOVOLTAICO "SANTA EUGENIA"
CONTENIDO:	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
UBICACIÓN:	ZARAGOZA (ZARAGOZA)
PROPIETARIO:	ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 4 S.L. 7/10 2021

PROFESIONAL RESPONSABLE:	JOSÉ RAMÓN MARTÍNEZ
FIRMAS:	



REV	FECHA	DISEÑO	APROB.	MODIFICACIÓN

EMPRESA:		REF:	01
		DIBUJADO:	A.P.B
		REVISADO:	J.R.M.
		FECHA:	SEPTIEMBRE/2021
		ESCALA:	S/E
		VERSIÓN:	0

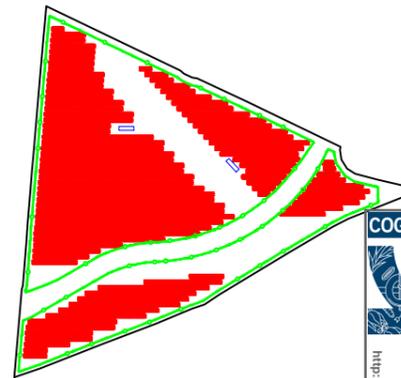
A) ISO 2768  
 B) Clase de tolerancia, conforme a esta parte de la Norma ISO 2768



# CHE-BARRANCO LA PEÑAZA



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VALLADO FV
	CAMINO INTERIOR
	CENTRO TRANSFORMACIÓN (15/0,8KV)
	LÍMITE BARRANCO



LOCALIZACIÓN

COGITIAR  
<http://cogitiar.com>  
 INGENIEROS DE ARAGÓN  
 VIZCAYA 216014  
 http://www.cogitiar.com/asp/CSVA/TF180V21601430C

PROYECTO: PARQUE FOTOVOLTAICO "SANTA EUGENIA"

CONTENIDO: AFECCIÓN

UBICACIÓN: ZARAGOZA (ZARAGOZA)

PROPIETARIO: ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 4 S.L. 7/10 2021

PROFESIONAL RESPONSABLE: JOSÉ RAMÓN MARTÍNEZ

FIRMAS:  

REV	FECHA	DISEÑO	APROB.	MODIFICACIÓN

EMPRESA: 

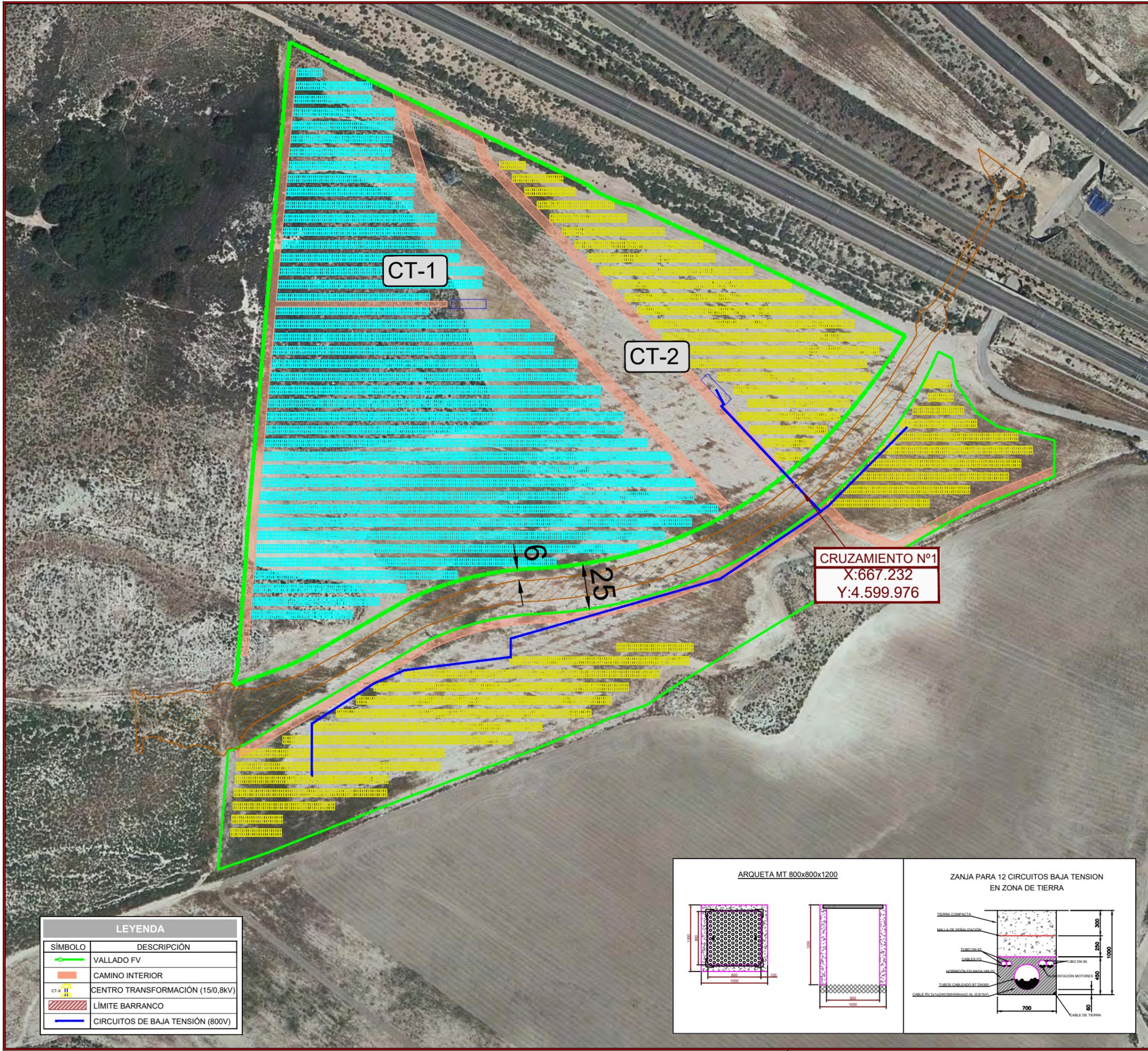
REF: 03

DIBUJADO: A.P.B. REVISADO: J.R.M.

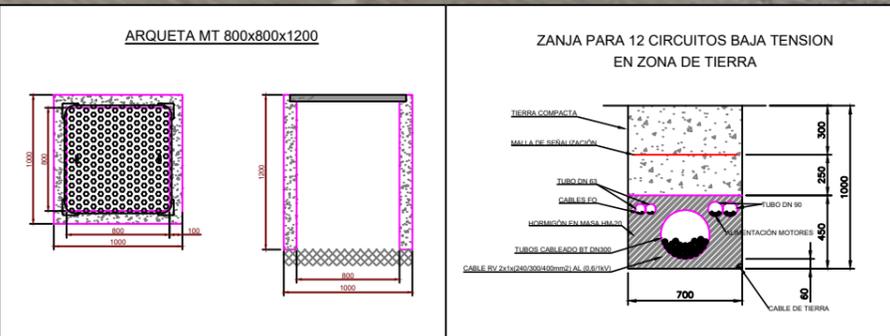
FECHA: SEPTIEMBRE/2021

ESCALA: 1/2500 VERSIÓN: 0

A) ISO 2768  
 B) Clase de tolerancia, conforme a esta parte de la Norma ISO 2768



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	VALLADO FV
	CAMINO INTERIOR
	CENTRO TRANSFORMACIÓN (15/0,8KV)
	LÍMITE BARRANCO
	CIRCUITOS DE BAJA TENSION (800V)



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TECNICOS DE ARAGON  
 V. MADON VZA216014  
<http://cotitara.gov.ar>  
 http://cotitara.gov.ar/usuarios/usuarios.asp?XCSV=TR180V215RFR3A3JC

**LOCALIZACIÓN**

PROYECTO:	PARQUE FOTOVOLTAICO "SANTA EUGENIA"
CONTENIDO:	DETALLE AFECCIÓN
UBICACIÓN:	ZARAGOZA (ZARAGOZA)
PROPIETARIO:	ENERLAND GENERACIÓN SOLAR 4 S.L. 7/10 2021
PROFESIONAL RESPONSABLE:	JOSÉ RAMÓN MARTÍNEZ
FIRMAS:	
<p>Habilitación: Coleg. 7480 (al servicio de la empresa)        Profesional: FUERBA JOSE RAMON</p>	

REV	FECHA	DISEÑO	APROB.	MODIFICACIÓN

EMPRESA:	REF: 04	
	DIBUJADO: A.P.B	REVISADO: J.R.M.
	FECHA: SEPTIEMBRE/2021	
ESCALA: 1/2000	VERSIÓN: 0	

A) ISO 2768  
 B) Clase de tolerancia, conforme a esta parte de la Norma ISO 2768

**DOCUMENTO N°3**

**ESTUDIO HIDROLÓGICO DE  
INUNDABILIDAD DEL BARRANCO “LA  
PEÑAZA” A SU PASO POR PFV  
“SANTA EUGENIA”**



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4f8L3gc>

7/10  
2021

Habilitación Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
Profesional MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014

7/10  
2021

Habilitación Coleg. 7480 (al servicio de la empresa)  
Profesional MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

# ESTUDIO HIDROLÓGICO Y DE INUNDABILIDAD DEL BARRANCO DE LA PEÑAZA A SU PASO POR LA P.F.V. SANTA EUGENIA. T.M. ZARAGOZA

MAYO 2021

SOLICITANTE:



León XIII 10, 2º - Izda.  
50008 - ZARAGOZA  
Tel.: 976 23 38 51  
Fax: 976 23 41 75

[www.calidadyestudios.com](http://www.calidadyestudios.com)



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4f=RL.3gc>

7/10  
2021

Habilitación Profesional Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

# MEMORIA

## ÍNDICE

### MEMORIA

1.	OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO .....	3
2.	DATOS DEL PETICIONARIO .....	3
3.	NORMATIVA DE APLICACIÓN .....	3
4.	CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA DE LA ZONA DE ESTUDIO. ....	4
4.1.	DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	4
5.	EVOLUCIÓN HISTÓRICA Y ESTADO ACTUAL DE LA PARCELA. ....	6
6.	ESTUDIO HIDROLÓGICO .....	9
6.1.	DELIMITACIÓN DE CUENCA DE APORTACIÓN .....	10
6.1.1.	CÁLCULO DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS .....	11
6.1.2.	CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN.....	12
6.1.3.	CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA .....	14
6.1.4.	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN .....	17
6.1.5.	RESUMEN DEL CÁLCULO DE CAUDALES .....	17
7.	ESTUDIO DE INUNDABILIDAD SEGÚN EL ESTADO ACTUAL.....	18
7.1.	METODOLOGÍA .....	18
7.2.	RESULTADOS .....	18
8.	PROPUESTA DE RECUPERACIÓN DE CAUCE ORIGINAL .....	19
9.	RESUMEN Y CONCLUSIONES AL ESTUDIO .....	21

### PLANOS

- 1- SITUACION Y EMPLAZAMIENTO
- 2- PLANTA GENERAL
- 3- CUENCA DE APORTACIÓN
- 4.1- ESTADO ACTUAL. PLANO TOPOGRÁFICO
- 4.2- ESTADO ACTUAL. CALADO T100
- 4.3- ESTADO ACTUAL. ZONA DE FLUJO PREFERENTE
- 5.1- PROPUESTA DE RESTITUCIÓN BARRANCO DE LA PEÑAZA. PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
- 5.1- PROPUESTA DE RESTITUCIÓN BARRANCO DE LA PEÑAZA. SECCIÓN TIPO Y DETALLES



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA216014  
<http://colitariagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF180WZHS4R8L3GC>

7/10  
2021

Habilitación Coleg. 7480 (al servicio de la empresa)  
 Profesional MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4f8L3gc>

7/10  
2021

Habilitación Profesional Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

## 1. OBJETO Y JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El objeto del presente estudio es el análisis hidrológico y determinación de la zona inundable y de flujo preferente del barranco de La Peñaza a su paso por la planta solar fotovoltaica "Santa Eugenia", que se sitúa en el T.M. de Zaragoza, con la finalidad de determinar las posibles afecciones sobre el cauce público, su D.P.H., zona de servidumbre y zona de policía y servir de base para el estudio de una nueva implantación que sea acorde a los requisitos definidos en el Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales.

## 2. DATOS DEL PETICIONARIO

El promotor del Proyecto de planta solar fotovoltaica "Santa Eugenia", en el T.M de Zaragoza, responde a los datos de la siguiente mercantil:

- Razón Social: Enerland Generación Solar 4, S.L.
- CIF: B-99521312
- Dirección a efectos de notificaciones: Calle BÍlbilis 18, Nave A04, 50.197, Zaragoza.

## 3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

### HIDROLOGÍA

- Directiva 2000/60/CE del parlamento europeo y del consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social.
- Real Decreto-Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional.
- Real Decreto 129/2014, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://cofilaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWMZHS4FRL3GC>

7/10  
2021

Habilitación Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
Profesional MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

- Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que se desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas.
- Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica.

#### OBRA CIVIL

- Orden FOM298/2016, de 15 de febrero, por la que se aprueba la Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras.

## 4. CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA DE LA ZONA DE ESTUDIO.

### 4.1. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El Proyecto de planta solar fotovoltaica "Santa Eugenia" se localiza en el paraje de la Venta de los Caballos, en el término municipal de Zaragoza, al suroeste de la población, en la Parcela 25 del Polígono 119 de dicho término municipal, con referencia catastral 50900A119000250000GB.

La zona de estudio se encuentra delimitada en su cara Norte por las vías del ferrocarril de alta velocidad, en el tramo del by-pass Sur de la ciudad, mientras que al Este se encuentra la EDAR de PLAZA y al Oeste la autovía A-2.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4fRl.3gc>

7/10  
2021

Habilitación Profesional Coleg. 7480 (al servicio de la empresa)  
MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

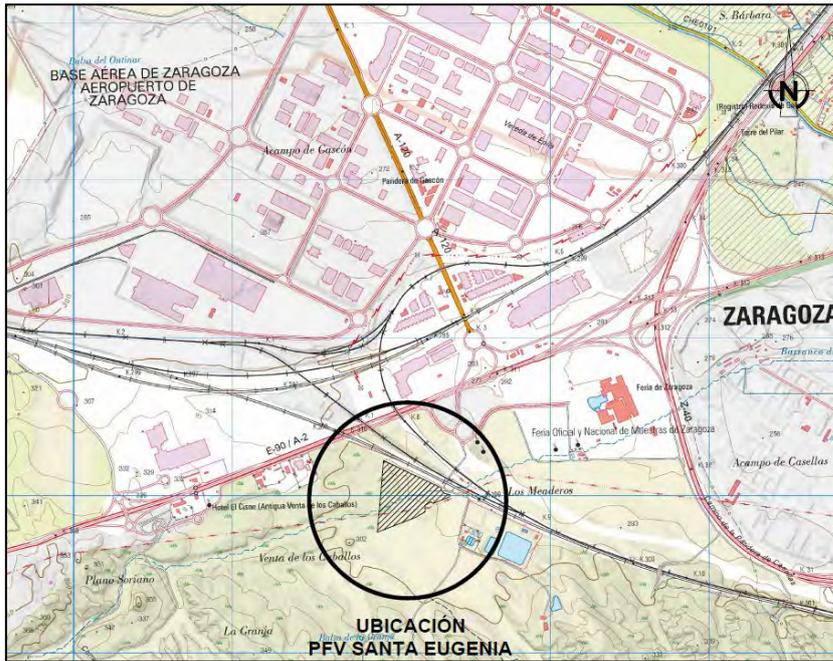


Figura 1: Mapa de situación de la zona de estudio, en T.M. de Zaragoza.

Es un espacio, por tanto, muy condicionado por las diversas infraestructuras existentes y por su cercanía al entorno urbanizado de la ciudad de Zaragoza (menos de 1 km a PLAZA o la Feria de Muestras y menos de 2 km al barrio de Arcosur).

El paisaje es alomado, suave y seco, plagado de pequeñas vaguadas que desembocan en cauces principales de gran anchura de tipo val, tan característicos de la zona sur de Zaragoza, cuyo cauce se pierde al atravesar las diferentes infraestructuras que lo cruzan y se acercan al entorno urbanizado. Las zonas valle de las vales, tienen en la actualidad uso agrícola de secano, mientras que en las laderas de mayor pendiente y zonas no cultivadas encontramos con el desarrollo de herbáceas y pequeño matorral.

Hidrológicamente, el único cauce público que nos encontramos, según la cartografía del IGN a escala 1:25.000 y el SitEbro, es el barranco de la Peñaza, que atraviesa la parcela donde se ubica la planta fotovoltaica. El resto de cauces son vales de menor entidad, tributarios de éste, que presentan funcionamiento efímero y exclusivo durante los fenómenos de precipitación.

El flujo que provocan las vales es laminar y de poco calado, dada la amplitud de su llanura de inundación. El fondo de los mismos está colmatado por depósitos de valle, que tienen usos agrícolas en la mayoría de los casos. La propia pendiente de las vales es notable, muchas veces superior al 1%, por lo que resultan velocidades de flujo relativamente altas.

En el caso que nos ocupa, la parcela donde se implanta el proyecto es el tramo bajo del barranco de la Peñaza, habiéndose perdido la morfología de val que sí nos encontramos aguas arriba. La parcela se ha venido cultivando durante multitud de años, habiéndose



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4R-RL-3GC>

7/10  
2021

Habilitación Profesional Coleg. 7480 (al servicio de la empresa)  
MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

nivelado el terreno por lo que se ha perdido completamente la traza original del barranco. Inmediatamente aguas abajo de la parcela pasa el ferrocarril, cuyo cruce con el barranco se resuelve mediante una O.D.T. formada por un doble marco de dimensiones 2,5x2,5 metros. Tras este cruzamiento, la existencia de diversas infraestructuras provoca que se pierda totalmente la traza del barranco.



**Figura 2:** Mapa hidrográfico 1:25.000 sobre ortofoto, en el que se observa el barranco de la Peñaza a su paso por la parcela donde se sitúa el PFV Santa Eugenia.

En cuanto a las aguas subterráneas, la zona de estudio se encuentra en el borde sur de la masa de agua subterránea ES091058, "Aluvial del Ebro: Zaragoza".

## 5. EVOLUCIÓN HISTÓRICA Y ESTADO ACTUAL DE LA PARCELA.

Para entender la situación actual del barranco en el entorno de la PFV se ha analizado la evolución de la morfología del cauce, ligada a la antropización de la zona y ejecución de las numerosas infraestructuras que delimitan la parcela.

A continuación se presenta una serie de ortofotos de la zona de actuación, en las que se marca en amarillo el perímetro de la planta fotovoltaica proyectada, procedentes de la web del visor del IDEARAGÓN ("Infraestructura de Datos Espaciales de ARAGÓN"), en la que se puede observar el fuerte desarrollo de las infraestructuras durante las últimas décadas y el paulatino cambio de uso y morfología de diversas parcelas de las vales originales para un mejor aprovechamiento agrícola de las mismas.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4F-RL-3GC>

7/10  
2021

Habilitación Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
Profesional MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON



Figura 3: Ortofoto del año 1956-1957. Fuente: IDEARAGON

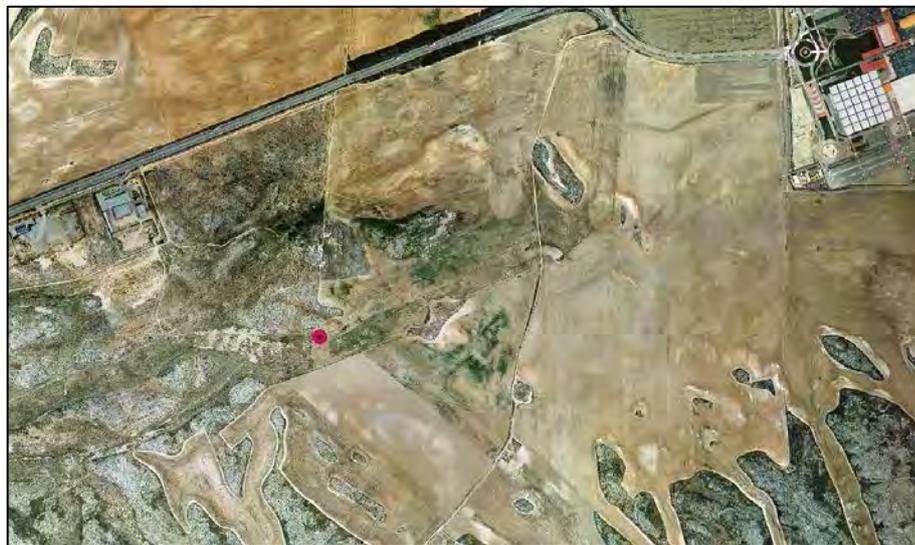


Figura 4: Imagen del SIG Oleícola del Año 1998. Fuente: IDEARAGON



Figura 5: Ortofoto FEGA del año 2003. Fuente: IDEARAGON



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4fRL3gc>

7/10  
2021

Habilitación Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
Profesional MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON



Figura 6: Imagen del PNOA, año 2006. Fuente: IDEARAGON



Figura 7: Imagen del PNOA, 2009. Fuente: IDEARAGON

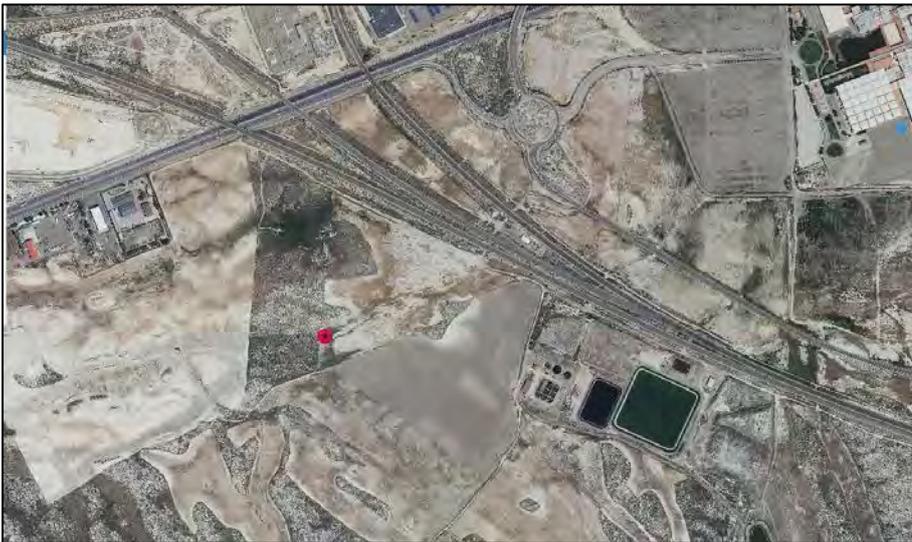


Figura 8: Imagen del PNOA, 2018. Fuente: IDEARAGON



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://colitariagon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWMZHS4FRL3GC>

7/10  
2021

Habilitación Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
Profesional MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

Si ponemos el foco en la parcela 25 del polígono 119 de Zaragoza, donde se ubica la planta fotovoltaica, podemos ver que el curso del barranco lleva interrumpido desde principios del siglo XXI, y en especial en la imagen de 2016, cuando se observa que la finca ha sido nivelada y las marcas de humedad del terreno constatan que el flujo se ha vuelto cambiante y, en todo caso, muy disperso y extenso, abriéndose desde su entrada en la parcela hasta conectar con las ODT existentes bajo el ferrocarril.

En la actualidad, con motivo de la elaboración del proyecto de la planta solar fotovoltaica Santa Eugenia, se ha realizado un levantamiento topográfico de detalle de la parcela, constatando que la diferencia de cotas, en transversal al sentido de las aguas, sigue siendo muy pequeña. Además, según la curvas de nivel, se aprecia que la vaguada natural, casi inapreciable en campo, se ha desviado hacia el Noroeste, conectando el curso de agua principal con la ODT del ferrocarril formada por un marco de 2,5x2,5 metros, en lugar de la original, que consta de un doble marco de esas mismas dimensiones.

## 6. ESTUDIO HIDROLÓGICO

Se incluye un estudio hidrológico del barranco de La Peñaza mediante el cual se calculan los caudales asociados a los periodos de retorno de 100 y 500 años, tomando como parámetro fundamental el valor de la Precipitación Máxima Diaria. Para cada uno de dichos caudales se podrán obtener las láminas de inundación, que delimitarán la zona inundable de la parcela (T500) y la de Flujo Prefetente (T100), ambas con implicaciones directas a las limitaciones de usos en el R.G.D.P.H.

Se ha comprobado que el cauce de estudio no se encuentra entre los que integran el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, ni se dispone de los Caudales Máximos en Régimen Natural obtenidos por el CEDEX, que podrían servir como referencia para estudios de este tipo.

Para el cálculo de los caudales máximos de avenida emplearemos la formulación propuesta por el Método Racional, que se encuentra desarrollado en la Norma de Carreteras 5.2.-I.C. Este modelo resulta de aplicación en cuencas pequeñas y homogéneas como la que nos ocupa.

El método supone la generación de escorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre toda su superficie, y se basa en la aplicación de esa intensidad de precipitación, a través de una estimación de su escorrentía, admitiendo que la única componente que afecta a la generación de caudales máximos es aquella que escurre superficialmente. En las cuencas grandes este método pierde precisión y no lo podríamos considerar válido, pero en cuencas de pequeño tamaño como las que nos encontramos, con un tiempo de concentración menor a las 6 horas, es un método sencillo que nos arroja resultados apropiados.

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA216014 <a href="http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF180WZHS4FR1.3gc">http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF180WZHS4FR1.3gc</a>
7/10 2021
Habilitación Coleg: 7480 (al servicio de la empresa) Profesional MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

Por tanto, el caudal de referencia Q en el punto en el que desagua una cuenca o superficie se obtiene de la siguiente fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

$Q_T$ : Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca. (m<sup>3</sup>/s)

$I(T, T_c)$ : Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado T, para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración  $T_c$ , de la cuenca. (mm/h)

C: Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada. (adimensional)

A: Área de la cuenca o superficie considerada. (km<sup>2</sup>)

$K_t$ : Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación. (adimensional)

Por lo tanto, para la aplicación de este método es necesario calcular previamente el coeficiente de escorrentía, la intensidad de precipitación y la superficie de la cuenca aportadora.

## 6.1. DELIMITACIÓN DE CUENCA DE APORTACIÓN

La superficie de la cuenca de aportación del barranco de La Peñaza se ha obtenido a partir de la cartografía del Instituto Geográfico Nacional (I.G.N.) de escala 1:25.000, dado que no se dispone de cartografía más detallada en el momento de la elaboración del informe.

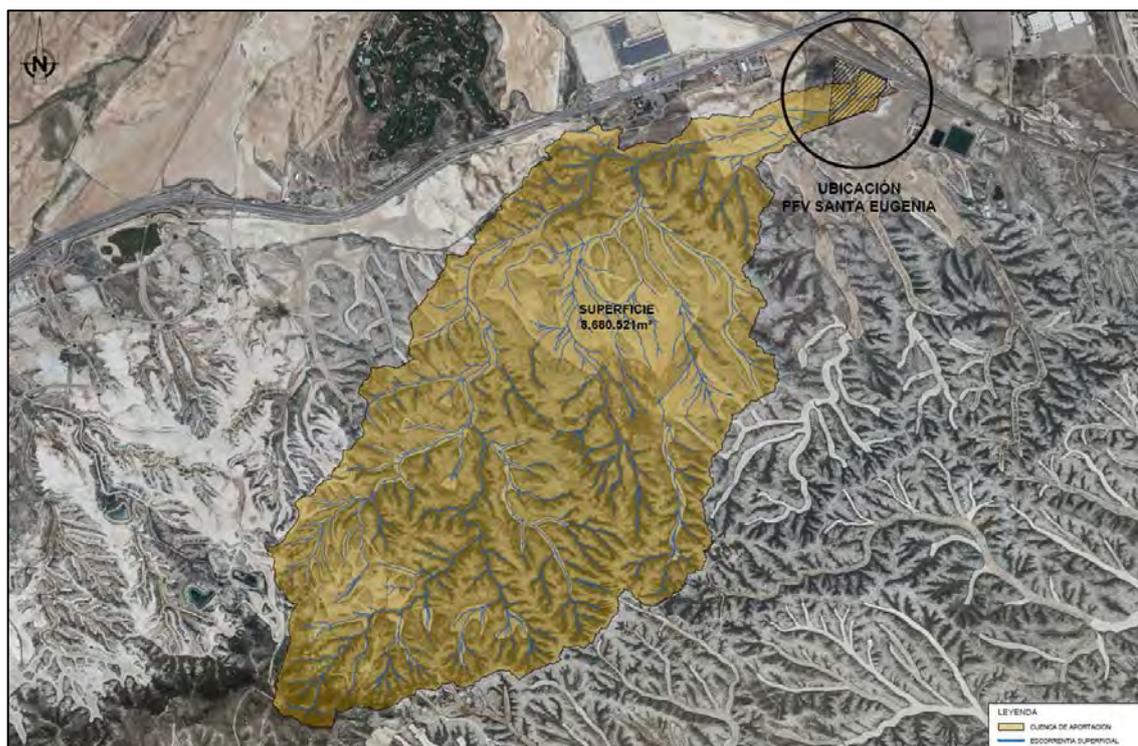
Con estos datos se obtiene un Modelo Digital del Terreno de la zona de actuación, para el posterior tratamiento de los datos de elevaciones mediante SIG, que nos permite obtener un mapa de la hidrografía de la zona de estudio.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://coltiaranon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF180WZHS4R-RL.3gc>

7/10  
2021

Habilitación Profesional Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON



Mapa de la cuenca de aportación del barranco de La Peñaza en la planta Santa Eugenia.

Como resumen de este apartado se incluye la superficie obtenida para el cauce estudiado, que corresponde con la figura anterior:

Cauce	Área del tramo de estudio	
	m <sup>2</sup>	Km <sup>2</sup>
Bco. de La Peñaza	8.680.521	8,68

### 6.1.1. CÁLCULO DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS DIARIAS

En la publicación de "Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular" de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento se pueden obtener de manera sencilla las precipitaciones máximas diarias en cualquier lugar de España, mediante la consulta de los mapas de Isolíneas de precipitaciones y la aplicación del valor regional del coeficiente de variación Cv.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4R-RL.3GC>

7/10  
2021

Habilitación Profesional Coleg. 7480 (al servicio de la empresa)  
MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON



Fragmento del mapa de Isolíneas de precipitaciones y del valor regional del coeficiente de variación Cv en la zona de actuación.

Según los mapas de la publicación, los datos de la zona de estudio son:

- Valor medio de P.máx.día: 43 mm/día
- Valor regional de Cv: 0,4
- Factores de Amplificación  $K_T$ :

	T10	T50	T100	T500
$K_T$	1,492	2,113	2,403	3,128

Valores del factor de amplificación  $K_T$  para cada periodo de retorno.

Aplicando a los valores de precipitación máxima diaria en el entorno de actuación los coeficientes de valor regional Cv y teniendo en cuenta los factores de amplificación asignados para cada uno de los periodos de retorno, obtendremos los valores de precipitación relativos a dichos periodos de retorno, que serán:

	T10	T50	T100	T500
Pd (mm/día)	64,156	90,860	103,329	134,504

Valores de precipitación diaria aplicables en la zona de estudio, para cada periodo de retorno.

Estos valores nos permitirán calcular la intensidad de precipitación I (T,t) correspondiente a cada periodo de retorno, tal como se describe a continuación.

### 6.1.2. CÁLCULO DE LA INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

La intensidad de precipitación I (T, t) correspondiente a un período de retorno T, y a una duración del aguacero t, a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

- I(T,t): Intensidad de precipitación correspondiente a un período de retorno T y a una duración del aguacero t. (mm/h)
- Id: Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T. (mm/h)
- Fint: Factor de intensidad. (adimensional)

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T, se obtiene mediante la fórmula:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

- Id: Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno T. (mm/h)
- Pd: Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T. (mm)
- K<sub>A</sub>: Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca. (adimensional)

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca K<sub>A</sub>, tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{Si } A < 1 \text{ km}^2 & \quad K_A = 1 \\ \text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2 & \quad K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15} \end{aligned}$$

Tomando los valores calculados de precipitación diaria para los periodos de retorno analizados, obtenidos en el apartado anterior, podemos calcular los de Intensidad media diaria

El factor de intensidad (Fint) introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de:

$$F_a = \left( \frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 t^{0,1}}$$

- Fa: Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I1/Id)



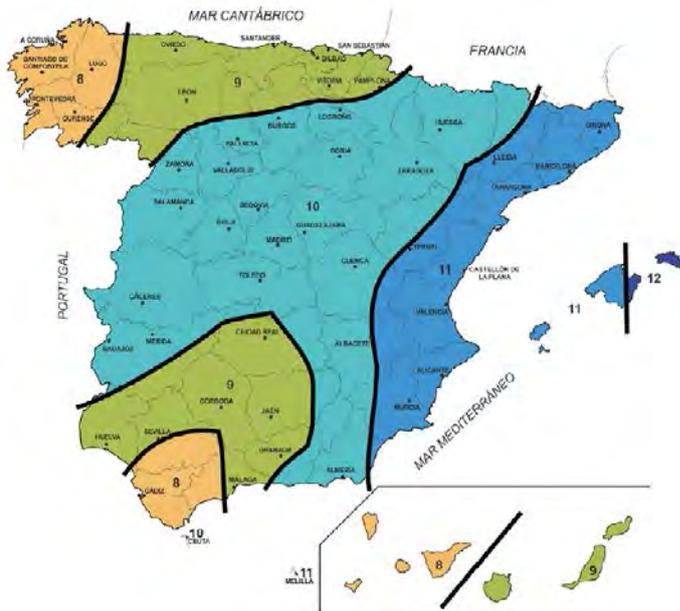
COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4fRl.3gc>

7/10  
2021

Habilitación Profesional Coleg. 7480 (al servicio de la empresa)  
MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

I1/Id: Índice de torrencialidad que expresa la relación entre la intensidad de precipitación horaria y la media diaria corregida. Su valor se determina en función de la zona geográfica, a partir del mapa de la siguiente figura.

T=Tc: Duración del aguacero.



Mapa del índice de Torrencialidad (I1/Id) , procedente de la Norma 5.2.-I.C..

Para el cálculo del *Tiempo de Concentración (Tc)* se ha utilizado la fórmula recomendada por la Instrucción de Carreteras:

$$t_c = 0,3 \cdot L_c^{0,76} \cdot J_c^{-0,19}$$

siendo:

- tc: Tiempo de concentración (horas).
- Lc: Longitud del cauce (Km).
- Jc: Pendiente media (adimensional).

Así como los valores de intensidad de precipitación son comunes a toda el área de estudio, cada uno de los barrancos analizados tendrá Tiempos de concentración diferentes, ya que las longitudes de los cauces y sus pendientes son únicos para cada uno de ellos.

### 6.1.3. CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía depende de la razón entre la precipitación diaria (Pd) correspondiente al periodo de retorno considerado y el umbral de escorrentía (Po) a partir del cual se inicia ésta.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://cotiara.gon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4R8L3GC>

7/10  
2021

Habilitación Profesional Coleg. 7480 (al servicio de la empresa)  
MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

Si la razón  $P_d/P_o$  fuese inferior a la unidad, el coeficiente C de escorrentía podrá considerarse nulo. En caso contrario, el valor de C podrá obtenerse de la fórmula:

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

- C: Coeficiente de escorrentía (adimensional).  
 Pd: Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado (mm).  
 KA: Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (adimensional).  
 P0: Umbral de escorrentía (mm).

El umbral de escorrentía  $P_o$ , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_o = P_o^i \cdot \beta$$

El valor inicial del umbral de escorrentía  $P_o^i$ , se determinará como se refiere a continuación, a partir de la Tabla 2.3. de la Norma, denominada "Valor inicial del Umbral de Escorrentía  $P_o^i$  (mm)", de la cual obtenemos el siguiente valor según el uso y el grupo de suelo predominante en la cuenca de estudio.

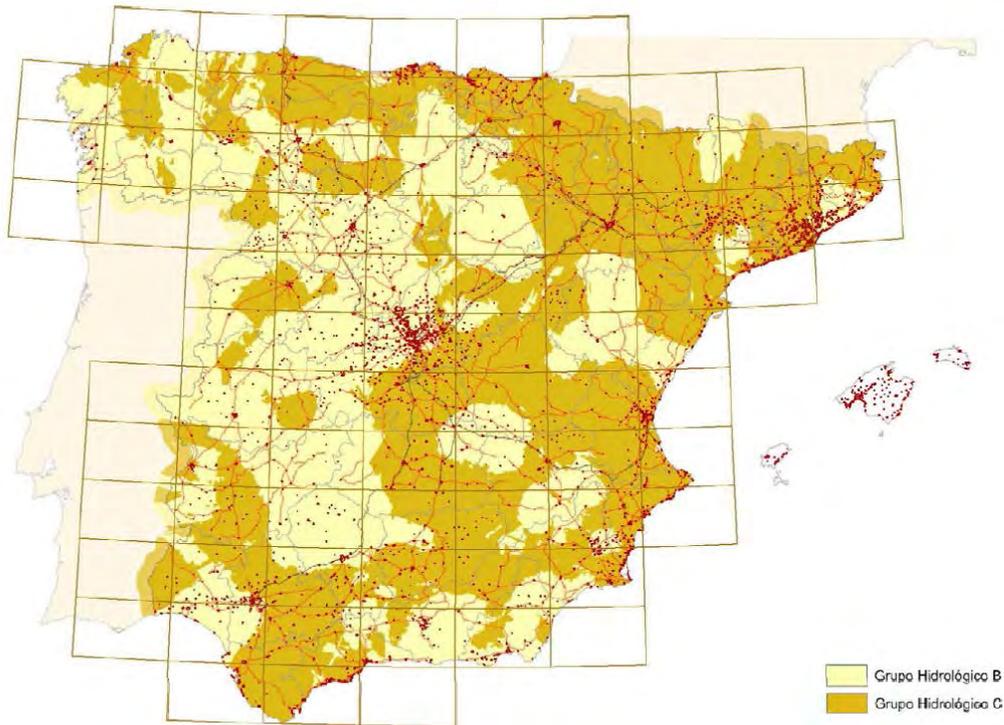
Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente	Grupo de suelo			
				A	B	C	D
323	Vegetación esclerófila	R/N	< 3	60	24	14	10

Notas:  
 La codificación de los tipos del suelo corresponde al proyecto europeo Corine Land Cover 2000  
 N: Denota cultivo según las curvas de nivel.  
 R: Denota cultivo según la línea de máxima pendiente.

Determinación del valor inicial del Umbral de escorrentía  $P_o^i$  (mm) según valores establecidos en la Tabla 2.3 de la Norma 5.2-I.C.

Se estima como grupo de suelo el tipo C en base al mapa de los grupos hidrológicos de suelo que se incluye como Figura 2.7 de la Norma 5.2-IC, "Mapa de grupos hidrológicos de suelo".

**COGITAR**  
  
 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA216014  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4fRL3gc>  
 7/10  
 2021  
 Habilitación Coleg. 7480 (al servicio de la empresa)  
 Profesional MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON



Mapa de grupos hidrológicos de suelo. Figura 2.7 de la Norma 5.2-IC

Del mapa anterior podemos determinar que, desde el punto de vista edafológico, a efectos de cálculo del umbral de escorrentía, los suelos de nuestra zona de trabajo se clasifican dentro del grupo C.

Aplicamos el factor corrector del umbral de escorrentía que obtenemos a partir de los datos de la tabla 2.5, correspondientes a las regiones de la figura 2.9 de la Norma 5.2-IC.

Región	Valor medio $\beta_m$	Periodo de retorno T (años), $F_T$					
		2	5	10	25	50	100
93	1,70	0,77	0,92	1,00	1,00	1,00	1,00

Tal como se observa en la siguiente figura, la región 93 es la que engloba a los principales afluentes de la margen derecha del tramo medio-bajo del río Ebro, donde se ubica la zona de actuación.



Regiones consideradas para la caracterización del coeficiente corrector del Umbral de Escorrentía, correspondiente a la Figura 2.9 de la Instrucción.

Por tanto, aplicando la fórmula para el cálculo del coeficiente de escorrentía, obtenemos los valores asociados a cada periodo de retorno considerado.

Se ha considerado el mismo valor de umbral de escorrentía para todas las cuencas estudiadas, ya que se considera que tienen unas características edafológicas homogéneas.

#### 6.1.4. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN

El coeficiente  $K_t$ , que tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación, se obtiene a través de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

El valor del coeficiente  $K_t$  será diferente para cada uno de los cauces.

#### 6.1.5. RESUMEN DEL CÁLCULO DE CAUDALES

A continuación se incluye una tabla con los datos empleados para el cálculo de caudales de cada una de las cuencas analizadas y para los periodos de retorno estudiados (T10, T50, T100 y T500), según la metodología desarrollada en los apartados anteriores.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4fRl.3gc>

7/10  
2021

Habilitación Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
Profesional MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

INFRAESTRUCTURA	CAUCE	T	Sup.(km2)	L (Km)	Pend. J (m/m)	Tc (h)	Pd	Ka	Int.media	Po estim.	Po	Coef.esc.	Kt	Q (m3/seg.)
PFV STA EUGENIA	BCO LA PEÑAZA	10	8,632	8,25	0,038	2,78	64,156	0,938	13,4	14,0	22,4	0,232	1,204	8,95
		50	8,632	8,25	0,038	2,78	90,860	0,938	19,0	14,0	23,8	0,323	1,204	17,66
		100	8,632	8,25	0,038	2,78	103,329	0,938	21,6	14,0	23,8	0,366	1,204	22,78
		500	8,632	8,25	0,038	2,78	134,504	0,938	28,1	14,0	23,8	0,458	1,204	37,11

## 7. ESTUDIO DE INUNDABILIDAD SEGÚN EL ESTADO ACTUAL

### 7.1. METODOLOGÍA

Tomado como dato de partida el caudal para el periodo de retorno de 100 años ( $Q_{100}=22,78$  m<sup>3</sup>/s) procedente del estudio hidrológico del barranco, nos disponemos a realizar el estudio de inundabilidad para dicho periodo de retorno para obtener la zona de flujo preferente, además de otros parámetros como el calado y la velocidad en las secciones de estudio.

Dada la orografía de la zona, en la que actualmente no se observa un cauce definido, se emplea un modelo en 2D, que reflejará de manera más fiel el comportamiento del flujo de agua. Para ello se emplea el programa HEC-RAS del "U.S. Army Corps of Engineers", en su extensión para cálculos en 2D y combinación 1D/2D, que basa su aplicación en las ecuaciones de Onda Difusiva y Saint Venant (siendo éstas últimas las empleadas en nuestro caso) las cuales resuelve mediante el algoritmo de Volúmenes Finitos Implícitos.

El procedimiento de cálculo está basado en la solución de la ecuación de Saint Venant, con pérdidas de energía debidas a la fricción evaluadas por la ecuación de Manning, que se asocia a los distintos tipos de terreno de la zona de estudio. Como se trata de un periodo de retorno muy elevado, se toman números de Manning más altos de lo habitual en condiciones de proyecto, simulando la afección de los arrastres del agua en el incremento del rozamiento.

Los valores empleados en nuestro modelo son de 0,04 para la zona llana de la parcela, en la que se observa el crecimiento de herbáceas y vegetación de pequeño porte. En las zonas alomadas en las que surgen pequeños arbustos se aplica el 0,07, mientras que en los elementos de hormigón, como las ODT, o el camino asfaltado se emplea el 0,017.

Por último, en cuanto a las condiciones de contorno se ha definido la entrada de flujo aguas arriba mediante el caudal obtenido por el método Racional. Aguas abajo se toma la pendiente del terreno como estimación de la pendiente de la energía.

### 7.2. RESULTADOS

Del modelo elaborado se determinan los niveles de agua, las velocidades del flujo y las láminas de inundación para los caudales asociados a los periodos de retorno de 100 años y la Zona de Flujo Preferente en el barranco estudiado.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://colitarragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF180WZHS4R-RL.3gc>

7/10  
2021

Habilitación Profesional Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

Tal como se observa en la siguiente imagen, procedente de los planos, el modelo indica una lámina de agua que se abre en cuanto el cauce entra en la parcela en forma de delta que queda delimitado por el talud del ferrocarril y al que se da salida a través de las ODT de esta infraestructura.

La llanura inundable que se genera es muy extensa y con un calado muy pequeño, menor de 25 cm en prácticamente toda la parcela, a excepción de la zona de canal, muy poco marcado, que alcanza algo mayores aunque siempre por debajo de 1 metro.

Con la orografía que presenta la parcela, se hace difícil definir una zona como flujo preferente para ese tramo del barranco de La Peñaza, ya que no existe un cauce bien marcado y las pendientes transversales son prácticamente planas, por lo que la zona de flujo puede variar entre un fenómeno de avenida y otro.

No obstante, la pendiente media natural de la zona que actualmente hace de vaguada en este tramo se sitúa próxima al 1,75%, lo que da velocidades del agua superiores al 1 m/s. Estos valores de velocidad son los que nos permiten delimitar la Zona de Flujo Preferente del barranco de La Peñaza en las condiciones actuales de la parcela.

Como se puede observar en relación a la cartografía hidrológica, la serie de ortofotos históricas y a la propia ubicación de las ODT situadas en el terraplén del ferrocarril, el cauce ha sido desplazado hacia el Noroeste, quedando las aguas desviadas hacia la ODT de un solo marco en lugar de la de doble marco.

## 8. PROPUESTA DE RECUPERACIÓN DE CAUCE ORIGINAL

El objetivo es, por tanto, la recuperación del trazado original del barranco de La Peñaza a su paso por la parcela de la planta, con la finalidad de garantizar la continuidad longitudinal entre las parcelas que conforman la val del barranco y las ODT's del ferrocarril que permiten la salida del agua en dirección aguas abajo, recuperando la traza original del barranco que con una sección tipo amplia que, con el paso del tiempo, permita la naturalización del cauce.

Los condicionantes de diseño son:

- La capacidad hidráulica de la obra de restitución del cauce se diseña para transportar caudales de periodo de retorno de 100 años mínimo.
- La pendiente longitudinal y la geometría de la sección permiten que la velocidad máxima del agua sea inferior a 6,0 m/s para evitar erosiones y superior a 0,5 m/s para prevenir las sedimentaciones.
- Se tratará de disponer de taludes laterales con una pendiente tal que se permita la revegetación natural de los mismos.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://colitiaraon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF180WZHS4R-RL3gc>

7/10  
2021

Habilitación Profesional  
Martínez Trueba, José Ramón  
Coleg. 7480 (al servicio de la empresa)

- Las obras de drenaje se diseñarán con un resguardo mínimo para el caudal de diseño que evite sobrepresiones en el dintel de las mismas.
- Se tratará de evitar que las obras de paso de la planta supongan un impedimento al régimen de corrientes del barranco, teniendo al menos la anchura del fondo del cauce.
- Respecto a la sobreelevación admisible por la presencia de una obra de drenaje, se aceptará un valor tal que no sea causa de nuevas afecciones a las corrientes por aterramiento, aguas arriba de la obra de paso, ni a terceros al incrementar las áreas inundadas.

En base a los condicionantes anteriores y las dimensiones aproximadas del barranco en las parcelas de inmediatamente aguas arriba a la planta, se diseña una sección tipo de restitución de cauce a cielo abierto mediante una sección trapecial de 1,20 metros de profundidad y 5,0 metros de anchura en el fondo, con taludes laterales de aproximadamente 4H:1V hasta la cota de terreno natural. La traza recupera la vaguada natural del terreno mediante un trazado curvilíneo hasta la ODT formada por un doble marco de 2,5x2,5 metros que permite el paso del ferrocarril sobre el barranco. El eje propuesto, tiene una longitud de 460 metros y una pendiente longitudinal suave que se adapta, por tramos, a la pendiente longitudinal media del terreno, con valores que varían entre el 1,25% y el 2,55%. En la entrada a la parcela se produce una zona de transición, en la que la anchura del encauzamiento supera los 25 metros y la pendiente longitudinal se incrementa a un 5% para ajustar la rasante del terreno a la profundidad del lecho del cauce.

Se ha diseñado con una capacidad suficiente para albergar los caudales ordinarios y los que se producen para la avenida de periodo de retorno de 100 años. La zona inundable, sin embargo, se prevé que produzca desbordamientos controlados y de un calado muy reducido, inferior a 30 cm, por lo que no supone un riesgo para las personas ni las infraestructuras del parque fotovoltaico.

La pendiente de los taludes laterales permite su revegetación natural con especies herbáceas autóctonas.

De esta manera, consideramos que la solución propuesta cumple con el objetivo solicitado, ya que restituye la traza original del cauce, conduciéndolo hasta la ODT de mayor entidad y permite la devolución, con el paso del tiempo, a las condiciones naturales del cauce.

El paso de vehículos entre ambas márgenes para conectar las zonas de placas de la planta se resuelve mediante un vado hormigonado, de manera que se suavizan las pendientes laterales del cauce hasta un 12% y se hormigona la sección completa para permitir el paso ocasional de vehículos durante la explotación de la planta fotovoltaica.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4FR1.3GC>

7/10  
2021

Habilitación Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
Profesional MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

Los cruzamientos de las instalaciones interiores de Media Tensión de la planta fotovoltaica se tratarán de unificar o minimizar, y pasarán soterrados en zanja manteniendo un resguardo de al menos 1,5 metros entre la generatriz superior del tubo y la cota del lecho del barranco.

## 9. RESUMEN Y CONCLUSIONES AL ESTUDIO

Se ha realizado el estudio hidrológico e hidráulico del barranco de La Peñaza, en el tramo afectado por la implantación del proyecto de planta solar fotovoltaica "Santa Eugenia", en el T.M. de Zaragoza.

Se ha obtenido mediante el método Racional el caudal asociado a los periodos de retorno de T10, T50, T100 y T500, con el objeto de calcular las llanuras de inundación que delimitan el flujo preferente para T100 y la zona inundable (T500).

Mediante el programa HEC RAS en 2D se obtiene la Zona de Flujo Preferente, aplicando los criterios establecidos en el artículo 9 del R.G.D.P.H. Dada la actual orografía de la parcela en la que se produce la implantación de la PFV Santa Eugenia, que tras años de aprovechamiento agrícola se encuentra prácticamente nivelada, la traza original del barranco según la cartografía del IGN 25.000 se ha perdido, generándose una llanura de inundación muy extensa. Además, en apariencia el flujo se dirige hacia una ODT existente bajo el ferrocarril, formada por 1 marco de 2,5x2,5 metros, que tiene menor capacidad hidráulica que la que se ejecutó en el punto de desagüe original, formada por 2 marcos de las mismas dimensiones interiores.

Por este motivo, se propone la recuperación de la traza del barranco hacia la ODT formada por un doble marco de 2,5x2,5 metros, con mayor capacidad que la anterior, mediante una sección de encauzamiento amplia, de pendiente suave y con taludes laterales muy tendidos, con el objeto de que se permita la revegetación natural del cauce con especies herbáceas autóctonas.

Los pasos de vehículos se resolverían mediante vados hormigonados, mientras que el cruce de las instalaciones eléctricas internas de la planta será soterrado y protegido por un prisma de hormigón, manteniendo el correspondiente resguardo con el lecho del cauce.

A la presente Memoria le acompaña un anejo con los cálculos hidrológicos e hidráulicos empleados para el barranco de La Peñaza, junto con los planos en los que se describe gráficamente la implantación y las actuaciones definidas en este documento.

En el diseño de estas actuaciones se han tenido en cuenta las condiciones del Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA216014 <a href="http://cotiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF180WZHS4Rf8L3gc">http://cotiaraigon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF180WZHS4Rf8L3gc</a>
7/10 2021
Habilitación Profesional Coleg: 7480 (al servicio de la empresa) MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

hidrológicas y vertidos de aguas residuales, con el objeto de evitar o minimizar las posibles afecciones de las infraestructuras de la planta fotovoltaica "Santa Eugenia" sobre el Dominio Público Hidráulico.

*En Zaragoza, mayo de 2021*

D. Federico Vicente Lozano  
DNI: 29.135.054-B  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Colegiado Nº 23.981

 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN VISADO : VIZA216014 <a href="http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4f8L3gc">http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4f8L3gc</a>
7/10 2021
Habilitación Profesional Coleg: 7480 (al servicio de la empresa) MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

# ANEJO 1. COMPROBACIÓN DEL CAUCE DE RESTITUCIÓN DEL BARRANCO DE LA PEÑAZA. RESULTADOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4fRl.3gc>

7/10  
2021

Habilitación Profesional Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

Se incluyen en el presente Anejo los listados de resultados obtenidos por el programa HEC-RAS en 1D para la situación de cauce restituído.

Además de los valores habituales extraídos por el programa, se han incluido dos nuevas columnas; la de "Calado", resultante de la diferencia entre la cota mínima y la cota de la lámina de agua en cada sección, y la de "CaladoxVeloc.", que es el producto del calado en cada sección por la velocidad del flujo, con el objeto de poder analizar sus valores en comparación con los valores límite de los criterios establecidos en el artículo 9 del Reglamento Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, para los cuales se considera que pueden producirse graves daños sobre las personas y los bienes.

Se han señalado en los listados de cada uno de los cauces estudiados aquellos valores que superan los límites establecidos por el Reglamento, que son:

- a) Que el calado sea superior a 1 m.
- b) Que la velocidad sea superior a 1 m/s.
- c) Que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m<sup>2</sup>/s.

Como se observa en la tabla que se incluye a continuación en el que se adjuntan los resultados obtenidos para la restitución del cauce del barranco de La Peñaza, considerando un periodo de retorno de 100 años (T100), que es el empleado para el cálculo del encauzamiento, en todo el tramo se producen velocidades medias por encima de 1,0 m/s, dado que la pendiente longitudinal del terreno natural es relativamente alta (próxima al 2%).

No obstante, la nueva sección para la restitución del cauce se ha dimensionado con capacidad suficiente para albergar el caudal asociado al T100 sin provocar desbordamientos, por lo que se puede considerar que, en el resto de la parcela, el riesgo es bajo.



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://colitarragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF180WZHS4R-RL.3GC>

7/10  
2021

Habilitación Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
Profesional MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

SUBCUENCA LATERAL. LISTADO DE RESULTADOS T100

Cauce	Perfil Trans.	Periodo Retorno	Q Total (m3/s)	Cota Fondo (m)	Cota Agua (m)	Cota Crítica (m)	Calado (m)	Cota Energía (m)	Pend. Energ. (m/m)	Vel. Flujo (m/s)	Area flujo (m2)	anchura Lámir (m)	Nº Froude	Calado x Velocidad (m2/s)
BCO DE LA PEÑAZA	580	T100	22,78	292,31	292,76	292,76	0,45	292,91	0,019211	1,67	13,65	49,85	1,02	0,75
BCO DE LA PEÑAZA	570.00*	T100	22,78	292,15	292,62	292,62	0,47	292,75	0,018924	1,63	13,97	52,27	1,01	0,77
BCO DE LA PEÑAZA	560.00*	T100	22,78	291,98	292,43	292,46	0,45	292,6	0,026918	1,82	12,5	51,52	1,18	0,82
BCO DE LA PEÑAZA	550	T100	22,78	291,82	292,3	292,3	0,48	292,43	0,019537	1,61	14,19	55,63	1,01	0,77
BCO DE LA PEÑAZA	540.00*	T100	22,78	291,32	291,89	291,95	0,57	292,2	0,02305	2,48	9,2	21,24	1,2	1,41
BCO DE LA PEÑAZA	530	T100	22,78	290,82	291,42	291,56	0,60	291,91	0,031856	3,12	7,29	15,1	1,43	1,87
BCO DE LA PEÑAZA	525	T100	22,78	290,57	291,19	291,35	0,62	291,75	0,033032	3,29	6,92	13,57	1,47	2,04
BCO DE LA PEÑAZA	515.00*	T100	22,78	290,31	291,19	291,19	0,88	291,53	0,01421	2,56	8,9	13,44	1	2,25
BCO DE LA PEÑAZA	505	T100	22,78	290,06	291,03	291,06	0,97	291,42	0,016053	2,78	8,2	11,94	1,07	2,70
BCO DE LA PEÑAZA	497*	T100	22,78	289,84	290,73	290,85	0,89	291,25	0,023249	3,19	7,15	11,18	1,27	2,84
BCO DE LA PEÑAZA	488*	T100	22,78	289,63	290,51	290,64	0,88	291,05	0,024107	3,24	7,03	11	1,29	2,85
BCO DE LA PEÑAZA	480	T100	22,78	289,42	290,3	290,43	0,88	290,84	0,024392	3,27	6,97	10,87	1,3	2,88
BCO DE LA PEÑAZA	470*	T100	22,78	289,16	290,04	290,18	0,88	290,59	0,024991	3,3	6,89	10,76	1,32	2,90
BCO DE LA PEÑAZA	460*	T100	22,78	288,91	289,78	289,93	0,87	290,34	0,024976	3,31	6,88	10,71	1,32	2,88
BCO DE LA PEÑAZA	450	T100	22,78	288,65	289,52	289,67	0,87	290,09	0,025383	3,33	6,84	10,66	1,33	2,90
BCO DE LA PEÑAZA	440*	T100	22,78	288,52	289,53	289,53	1,01	289,88	0,014074	2,65	8,6	12,19	1,01	2,68
BCO DE LA PEÑAZA	430	T100	22,78	288,4	289,34	289,38	0,94	289,73	0,01673	2,76	8,26	12,58	1,09	2,59
BCO DE LA PEÑAZA	422*	T100	22,78	288,3	289,28	289,28	0,98	289,62	0,014208	2,6	8,76	12,9	1,01	2,55
BCO DE LA PEÑAZA	413*	T100	22,78	288,19	289,16	289,17	0,97	289,52	0,015238	2,67	8,55	12,77	1,04	2,59
BCO DE LA PEÑAZA	405	T100	22,78	288,09	289,03	289,08	0,94	289,42	0,016802	2,76	8,25	12,59	1,09	2,59
BCO DE LA PEÑAZA	397*	T100	22,78	287,99	288,93	289,01	0,94	289,31	0,016386	2,73	8,33	12,67	1,08	2,57
BCO DE LA PEÑAZA	388*	T100	22,78	287,88	288,83	288,86	0,95	289,21	0,016094	2,71	8,4	12,75	1,07	2,57
BCO DE LA PEÑAZA	380	T100	22,78	287,78	288,73	288,76	0,95	289,1	0,015979	2,7	8,43	12,8	1,06	2,57
BCO DE LA PEÑAZA	372*	T100	22,78	287,68	288,62	288,65	0,94	288,99	0,015887	2,69	8,46	12,84	1,06	2,53
BCO DE LA PEÑAZA	363*	T100	22,78	287,57	288,52	288,54	0,95	288,89	0,015807	2,69	8,48	12,89	1,06	2,56
BCO DE LA PEÑAZA	355	T100	22,78	287,47	288,41	288,44	0,94	288,78	0,015838	2,68	8,49	12,93	1,06	2,52
BCO DE LA PEÑAZA	347*	T100	22,78	287,36	288,31	288,33	0,95	288,68	0,015978	2,7	8,44	12,85	1,06	2,56
BCO DE LA PEÑAZA	338*	T100	22,78	287,26	288,2	288,23	0,94	288,57	0,016083	2,71	8,41	12,78	1,07	2,55
BCO DE LA PEÑAZA	330	T100	22,78	287,15	288,1	288,13	0,95	288,47	0,016095	2,71	8,39	12,73	1,07	2,57



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VIZADO : VIZA216014  
 http://colaboracion.aragob.es/validador/validador.aspx?CSV=TEI8DQWHS4E8E136G

7/10  
2021

Habilitación Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
 Profesional MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON



Cauce	Perfil Trans.	Periodo Retorno	Q Total (m3/s)	Cota Fondo (m)	Cota Agua (m)	Cota Crítica (m)	Calado (m)	Cota Energía (m)	Pend. Energ. (m/m)	Vel. Flujo (m/s)	Area flujo (m2)	anchura Lámir (m)	Nº Froude	alado x Veld (m2/s)
BCO DE LA PEÑAZA	80	T100	22,78	282,78	283,91	283,91	1,13	284,37	0,003399	3,02	7,55	8,21	1,01	3,41
BCO DE LA PEÑAZA	13	T100	22,78	282,43	283,62	283,78	1,19	284,35	0,005809	3,79	6,01	5,9	1,2	4,51
BCO DE LA PEÑAZA	7	T100	22,78	282,34	283,24	283,42	0,90	284,27	0,012816	4,5	5,07	8,89	1,9	4,05
BCO DE LA PEÑAZA	0	T100	22,78	282,36	282,93	283,16	0,57	284,01	0,287031	4,59	4,97	30,15	3,61	2,62



COLEGIO OFICIAL DE PERTOS E INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA216014  
<http://cogitiaragon.es/visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4F8L3GC>

7/10  
2021

Habilitación Profesional Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
 MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

# ANEJO 1. COMPROBACIÓN DEL CAUCE DE RESTITUCIÓN DEL BARRANCO DE LA PEÑAZA. RESULTADOS

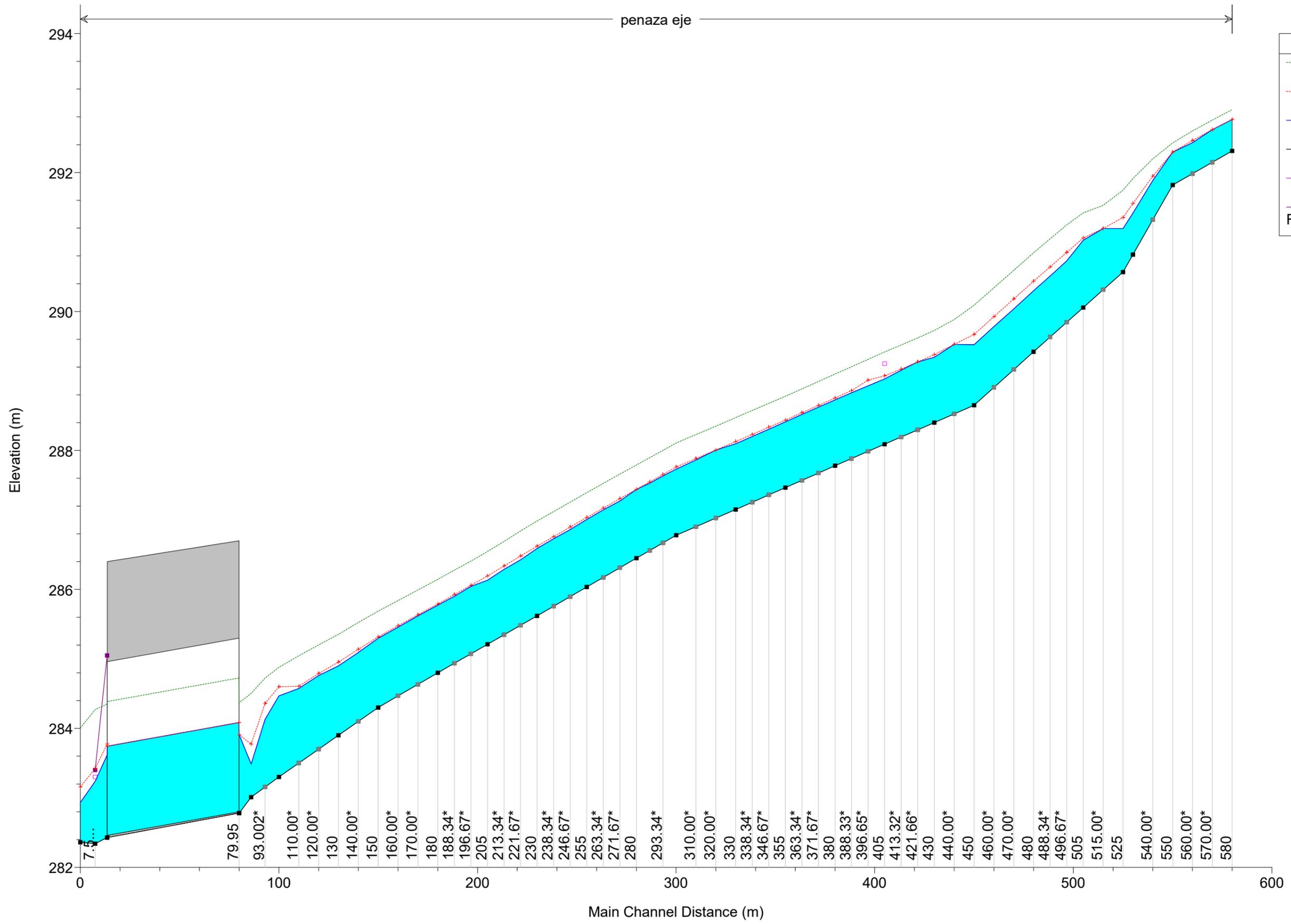
## PERFIL LONGITUDINAL



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://cofiaragon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4f8L3gc>

7/10  
2021

Habilitación Profesional Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON



**Legend**

- EG T100
- Crit T100
- WS T100
- Ground
- Left Levee
- Right Levee

  
 COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
 VISADO : VIZA216014  
<http://cogitaragon.e-visado.net/ValidarCS.aspx?CSV=TF180WZHSRFA3GC>  
 7/10  
 2021  
 Habilitación Coleg. 7480 (al servicio de la empresa)  
 Profesional MARTINEZ TRUERA, JOSE RAMON

# ANEJO 1. COMPROBACIÓN DEL CAUCE DE RESTITUCIÓN DEL BARRANCO DE LA PEÑAZA. RESULTADOS

## SECCIONES TRANSVERSALES HEC RAS

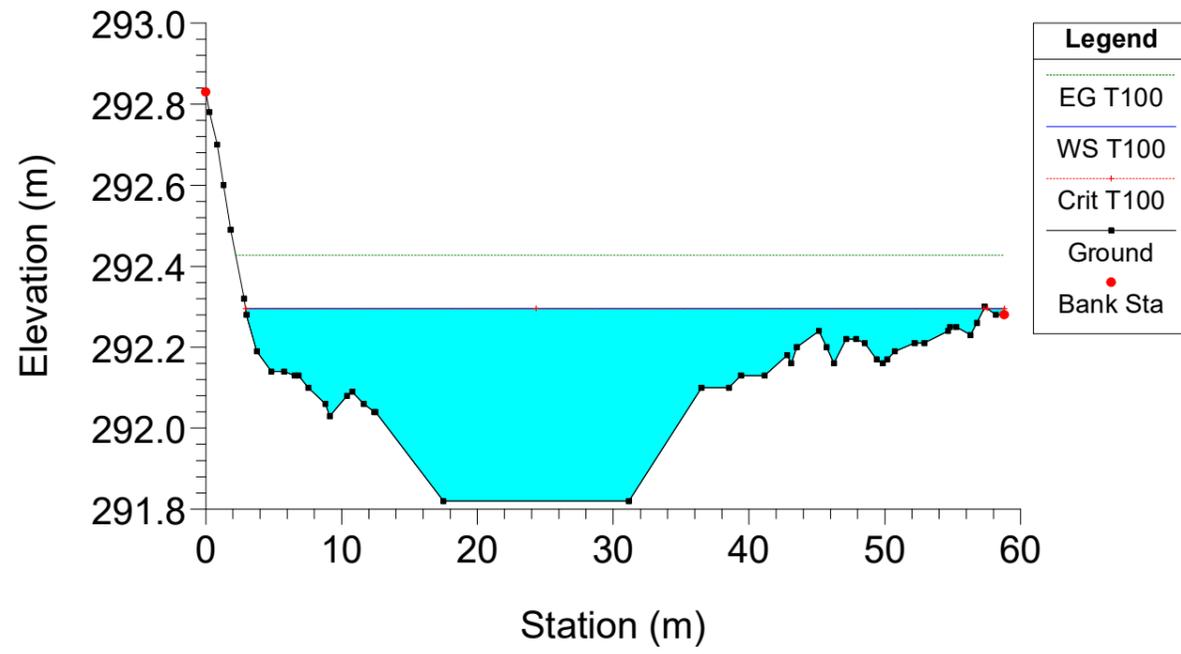


COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://coltiaranon.e-visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4f8L3gc>

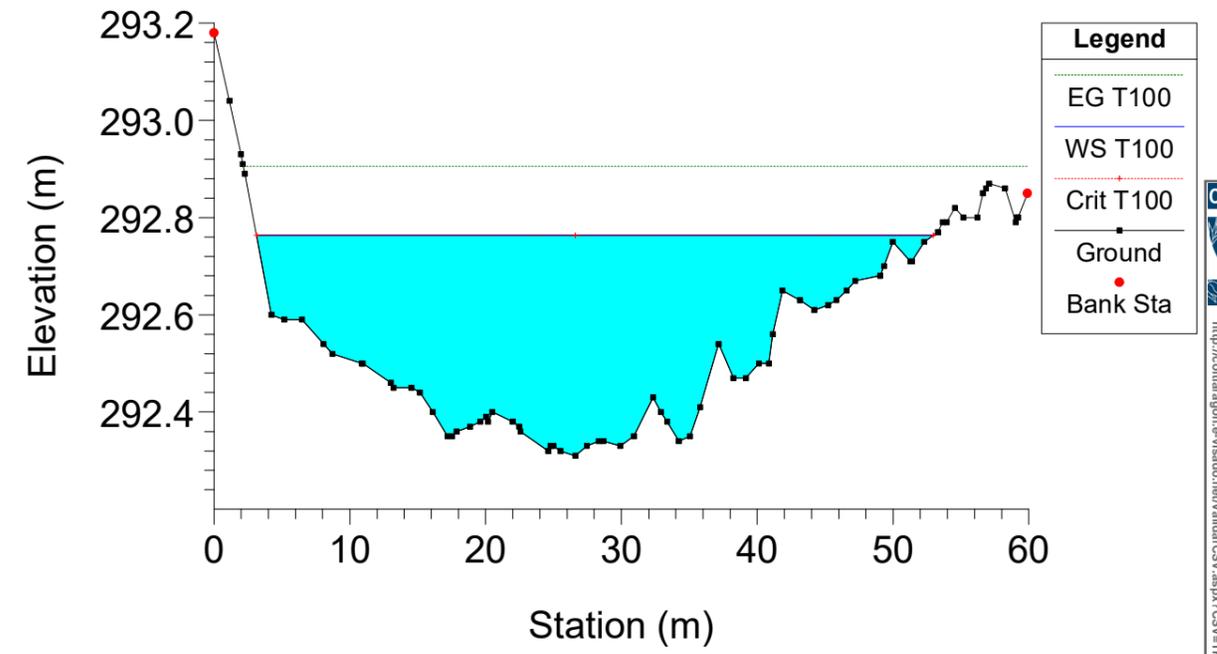
7/10  
2021

Habilitación Profesional Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON

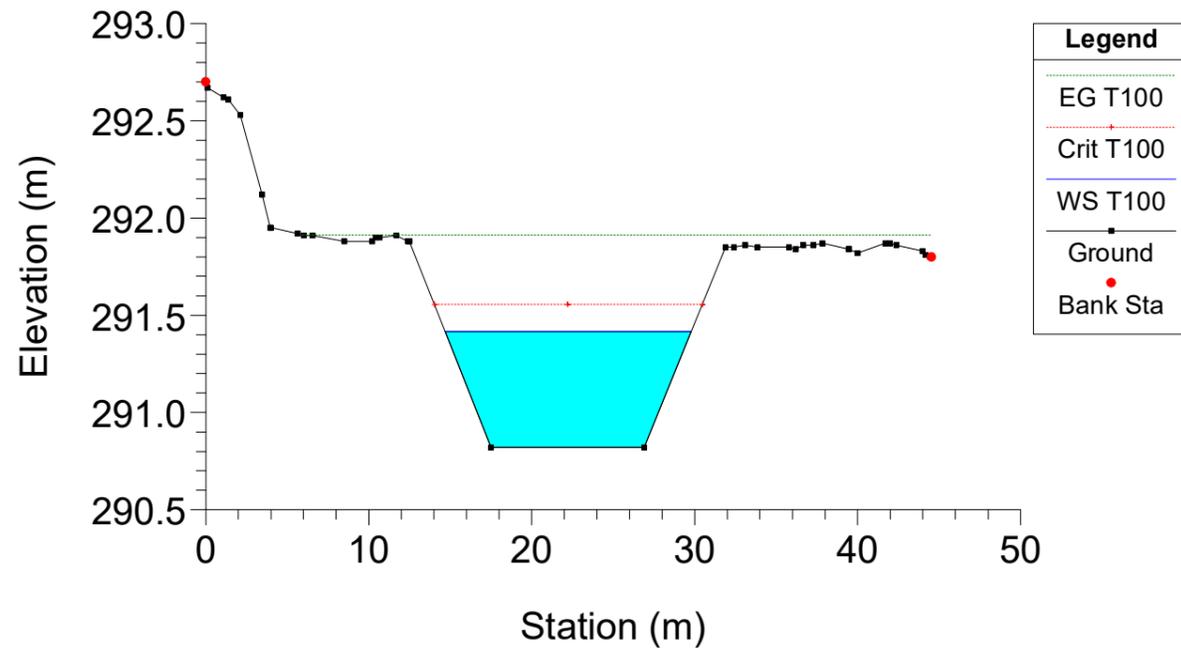
RS = 550



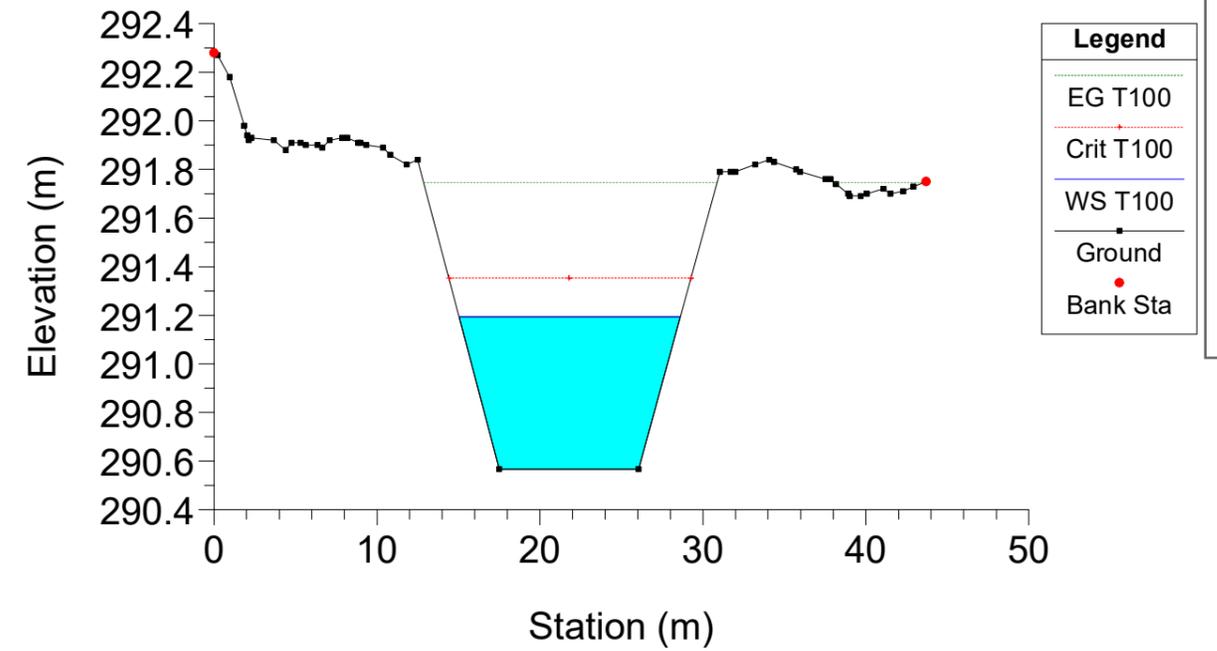
RS = 580

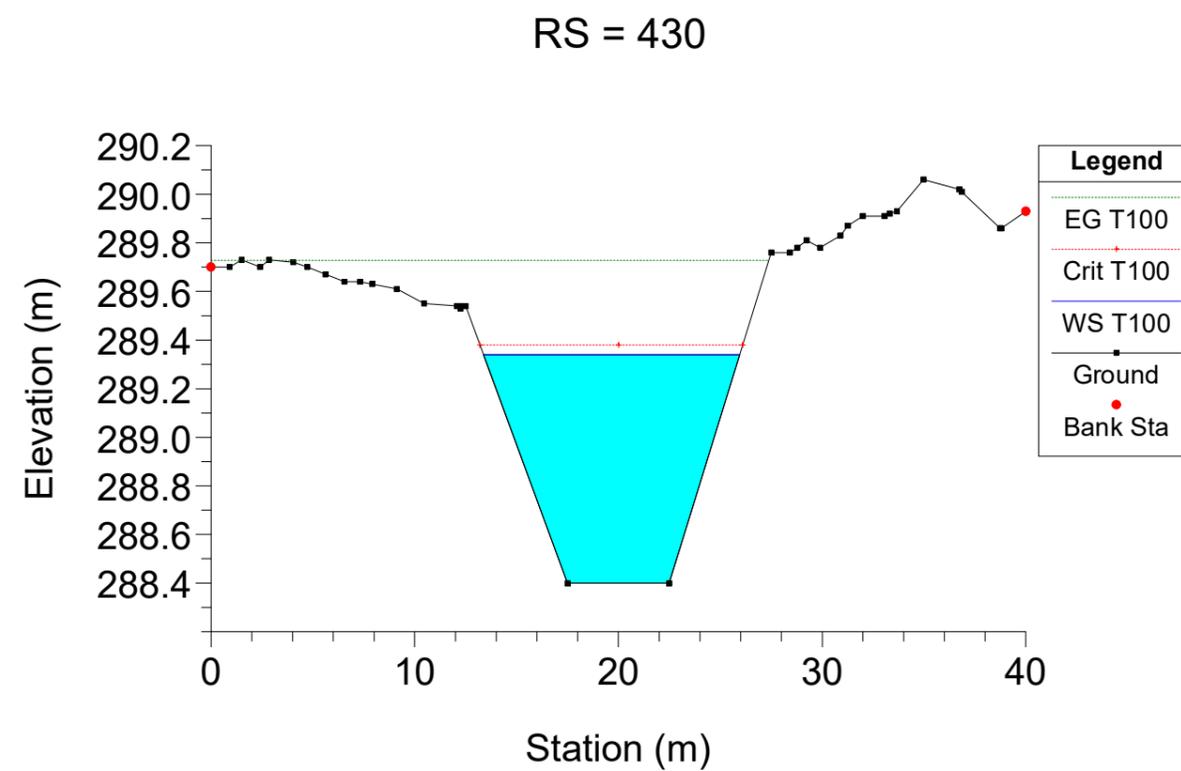
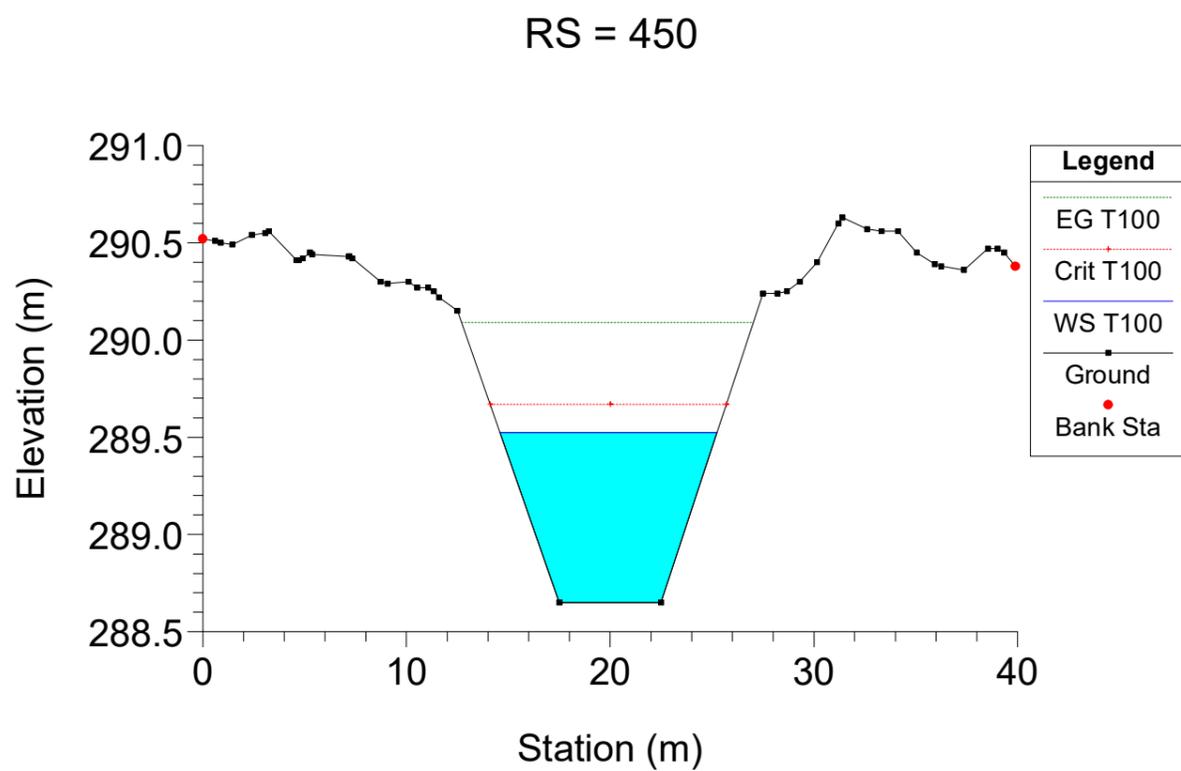
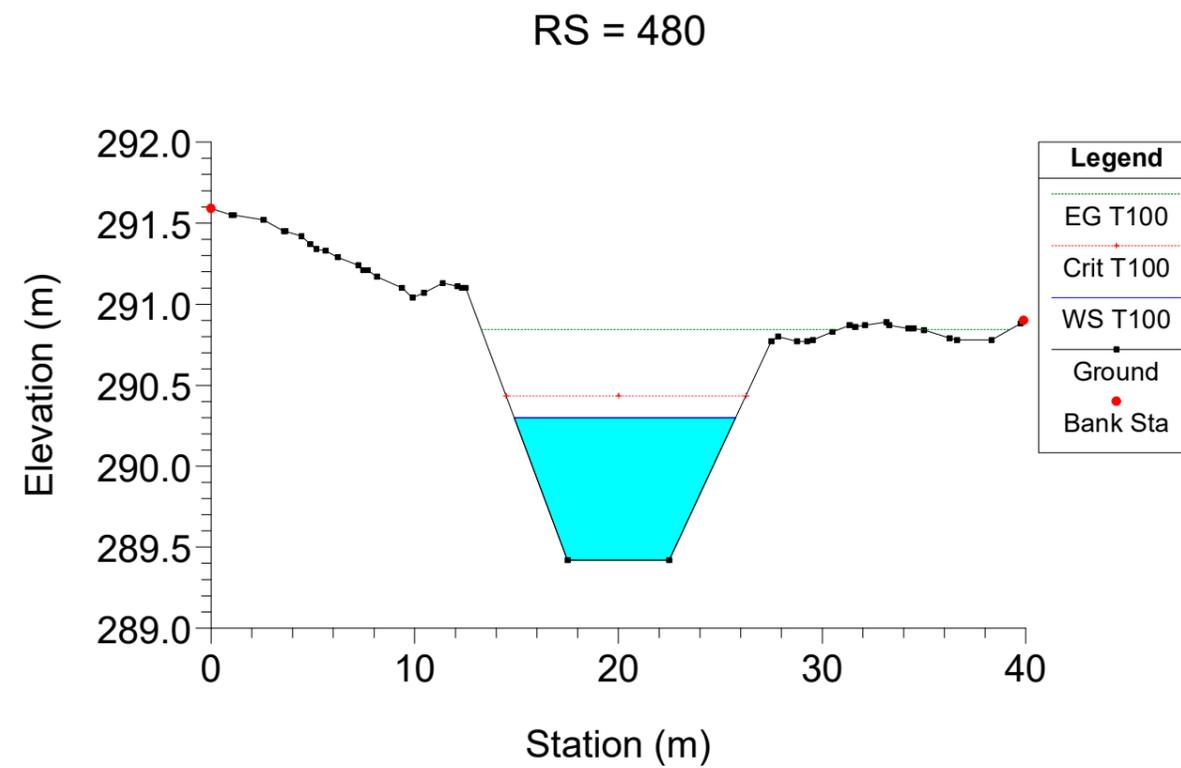
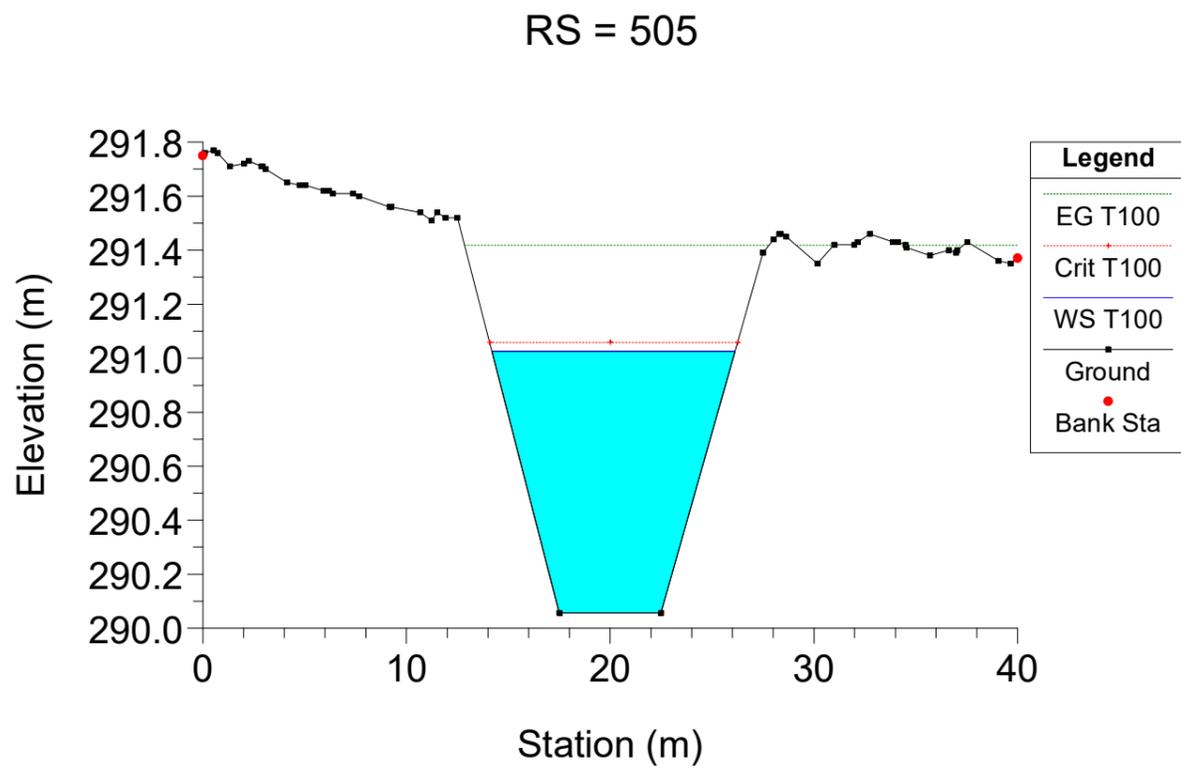


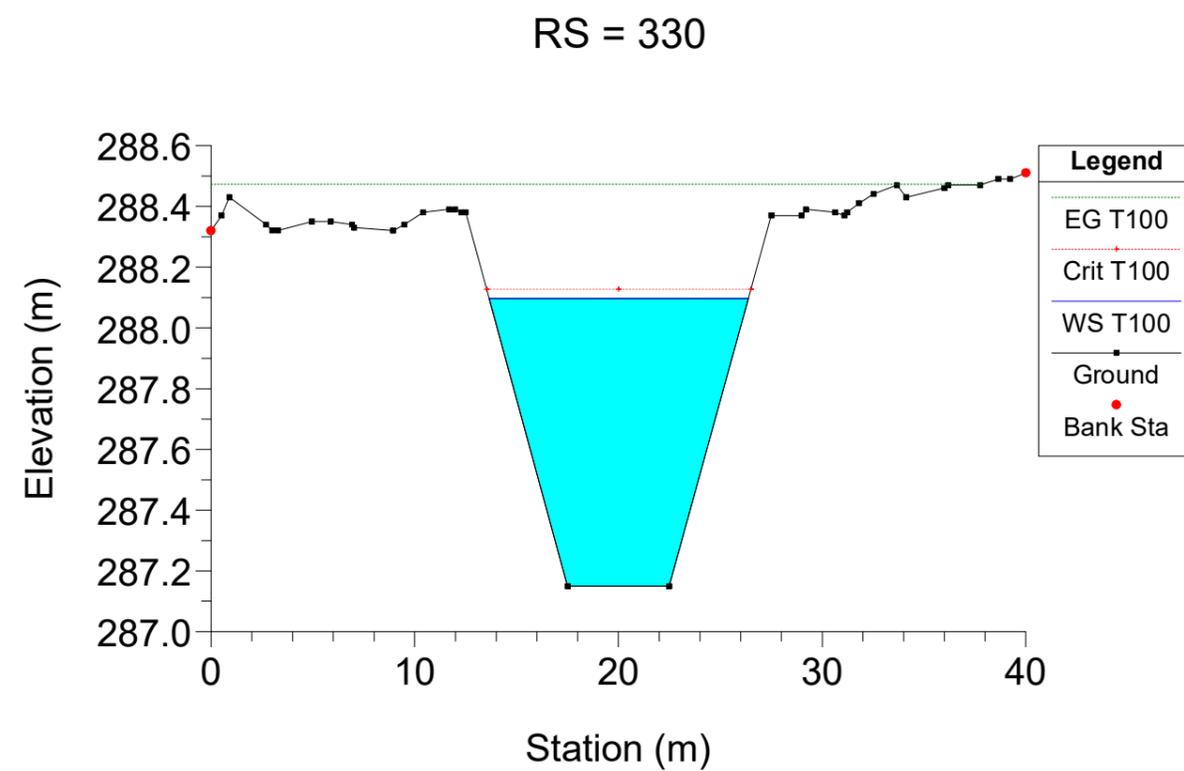
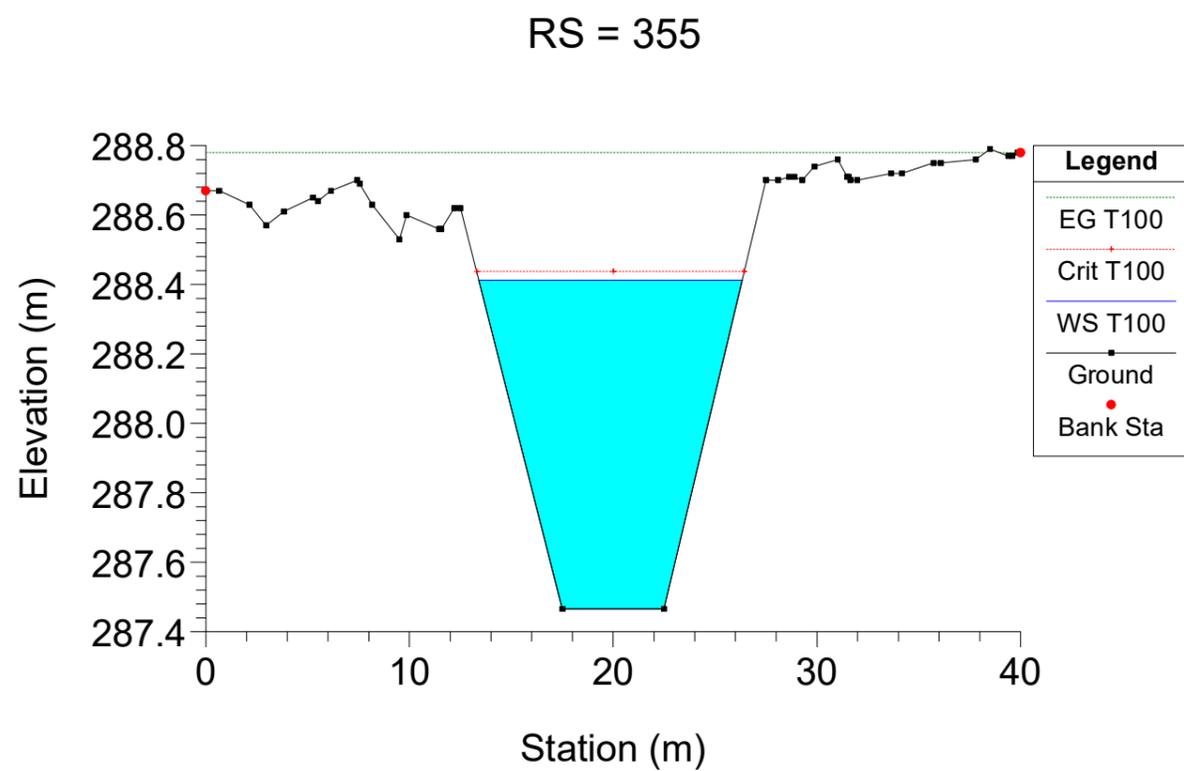
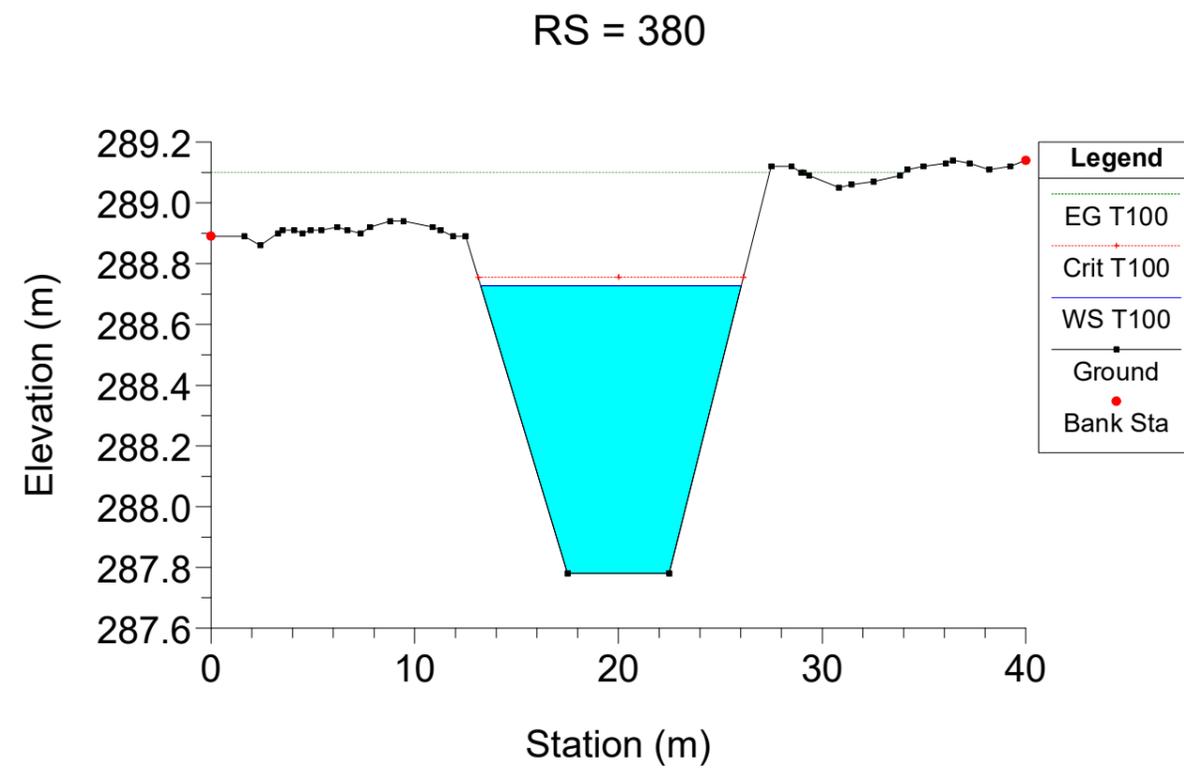
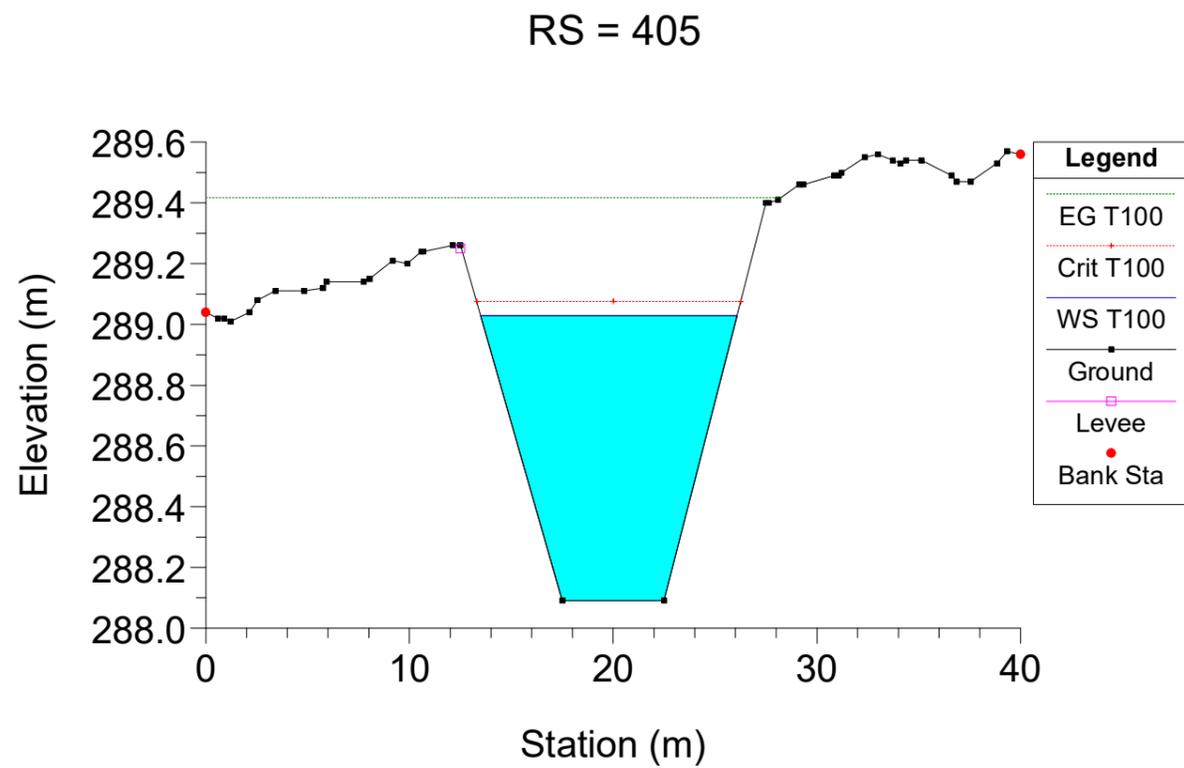
RS = 530

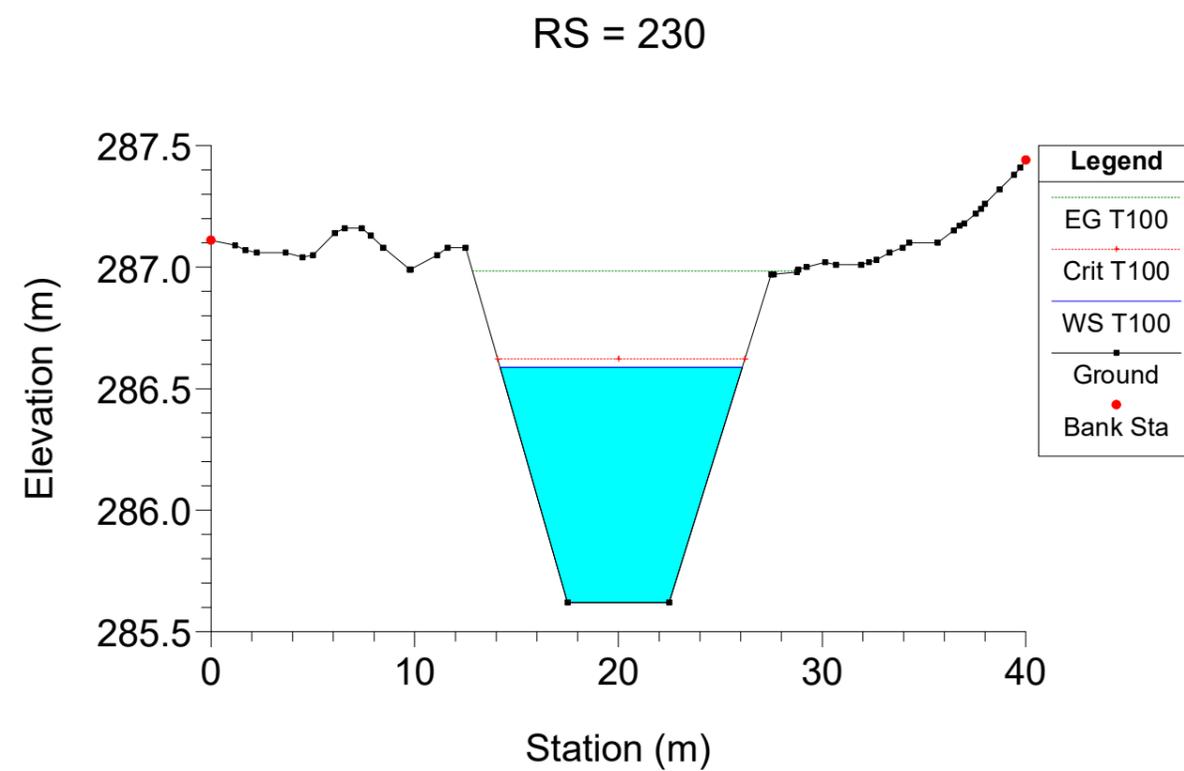
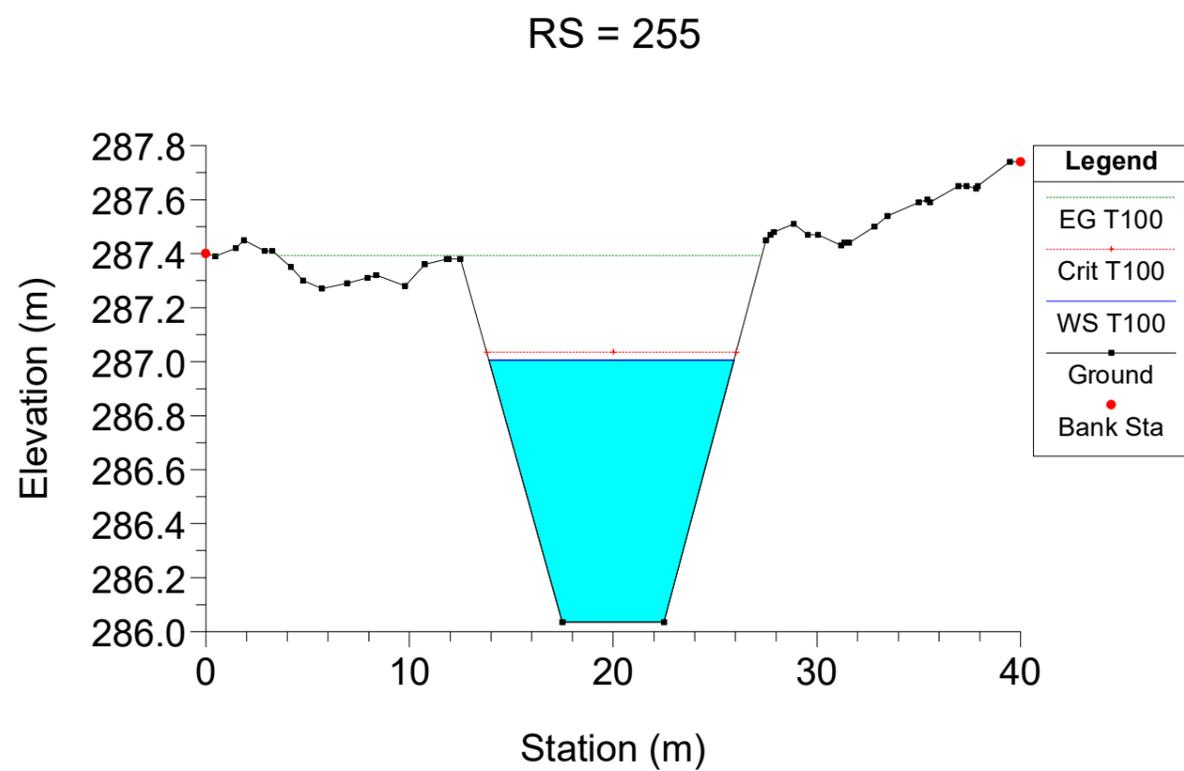
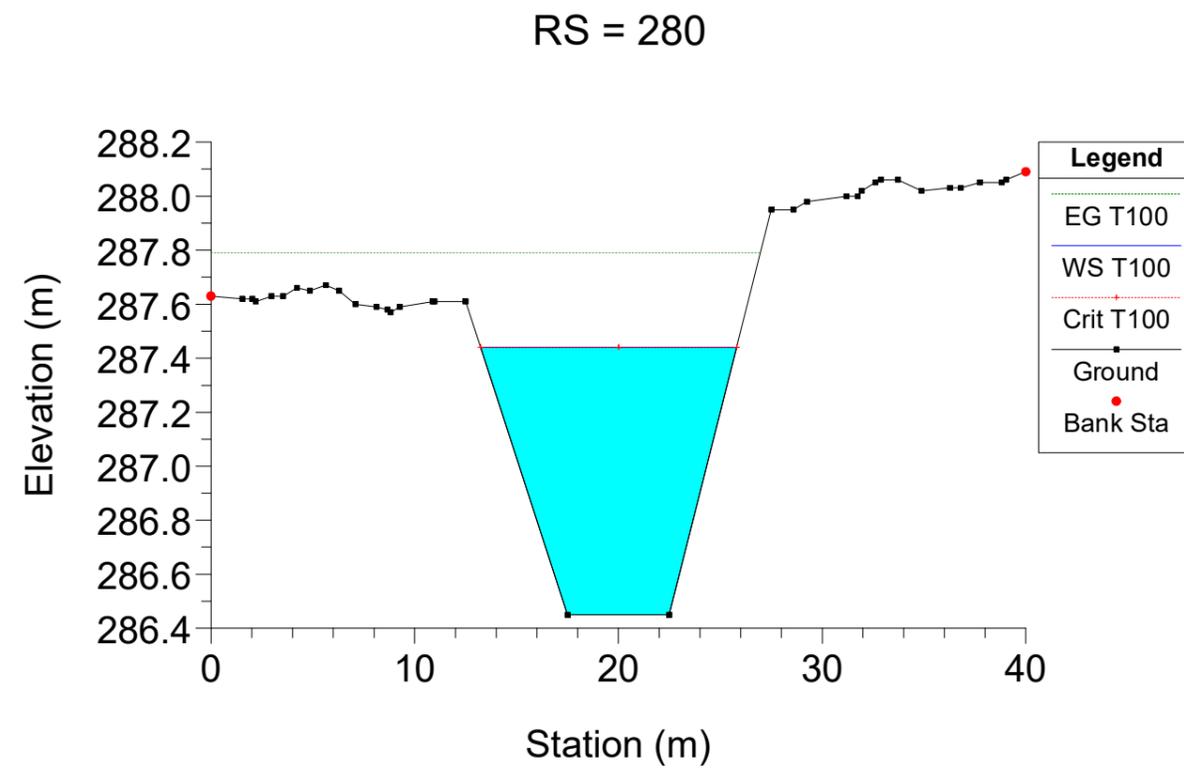
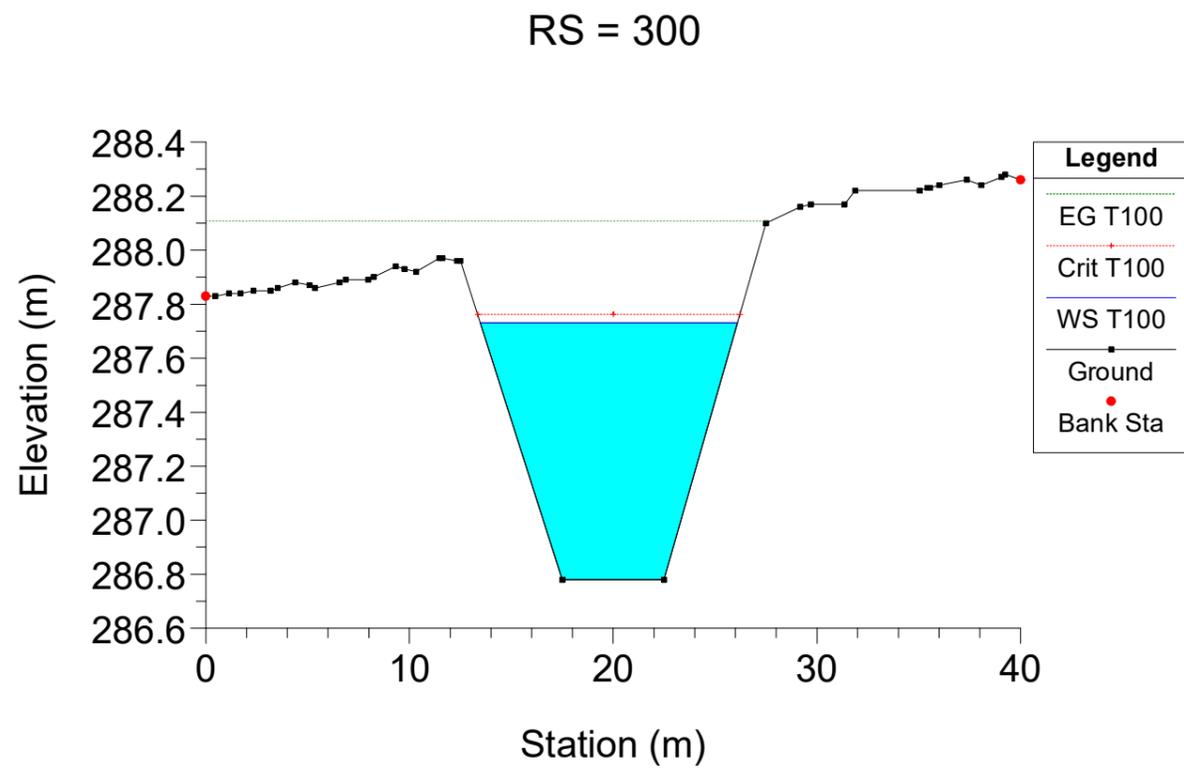


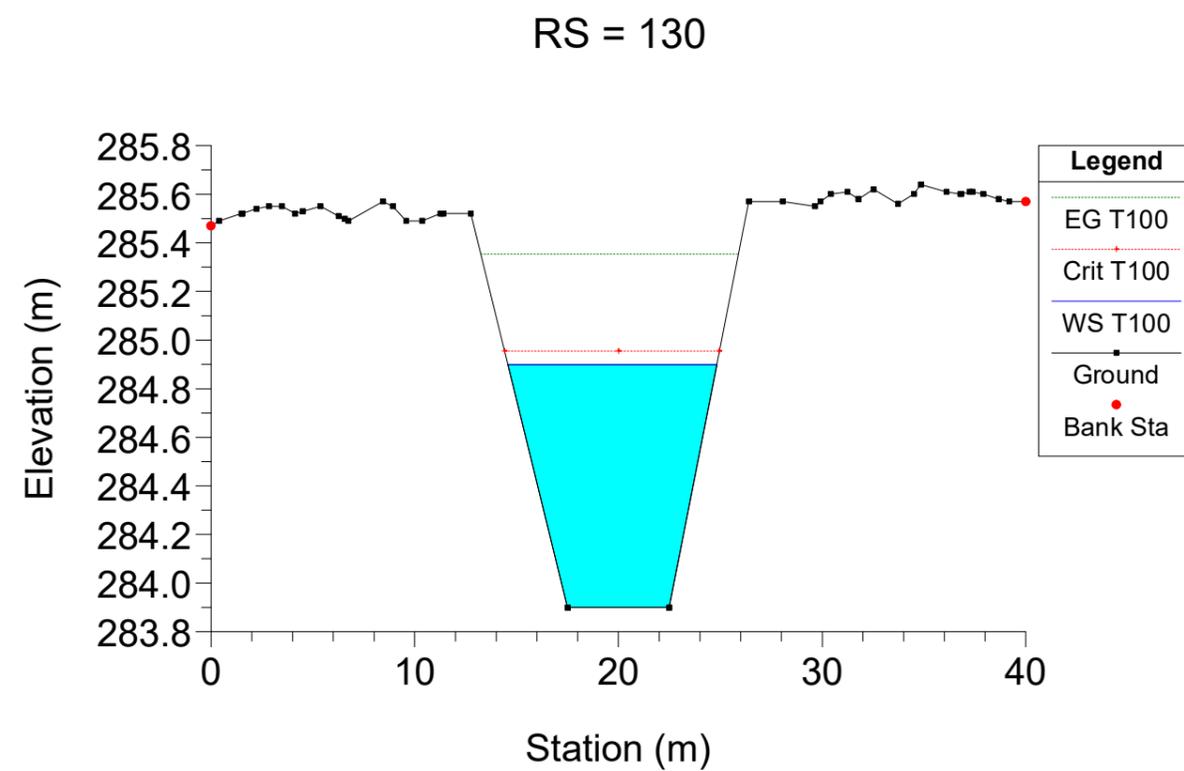
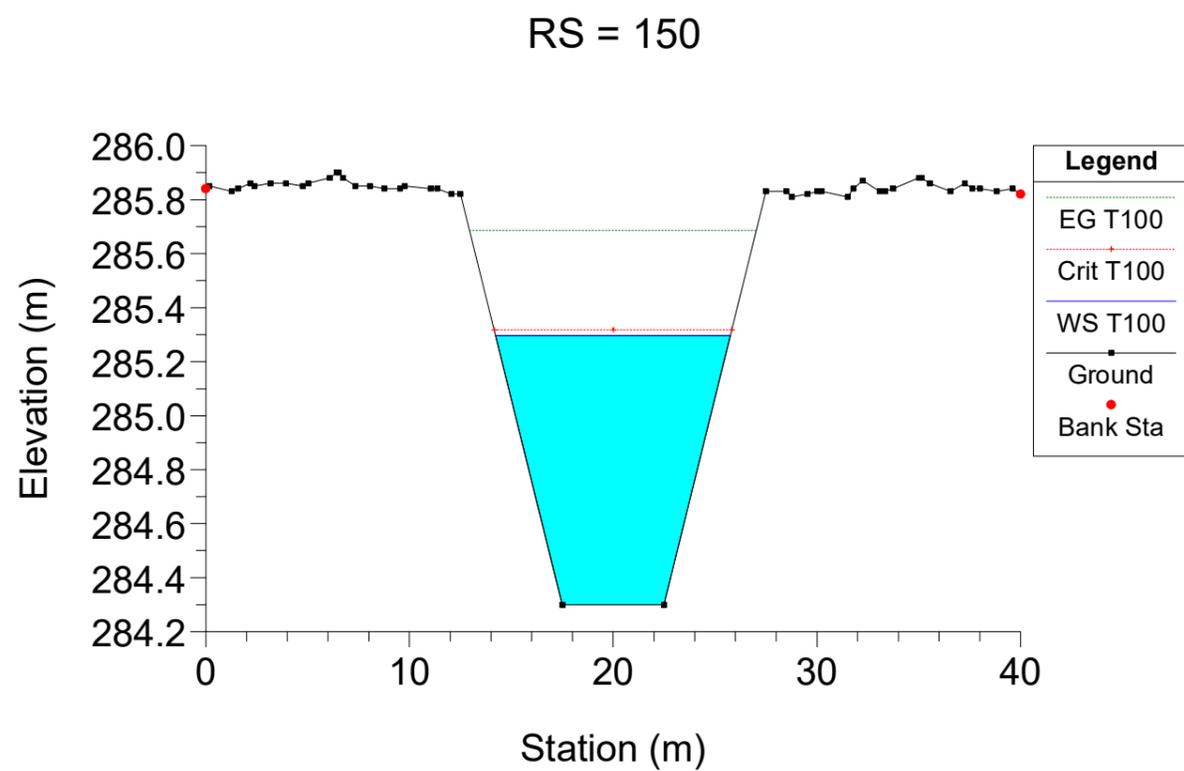
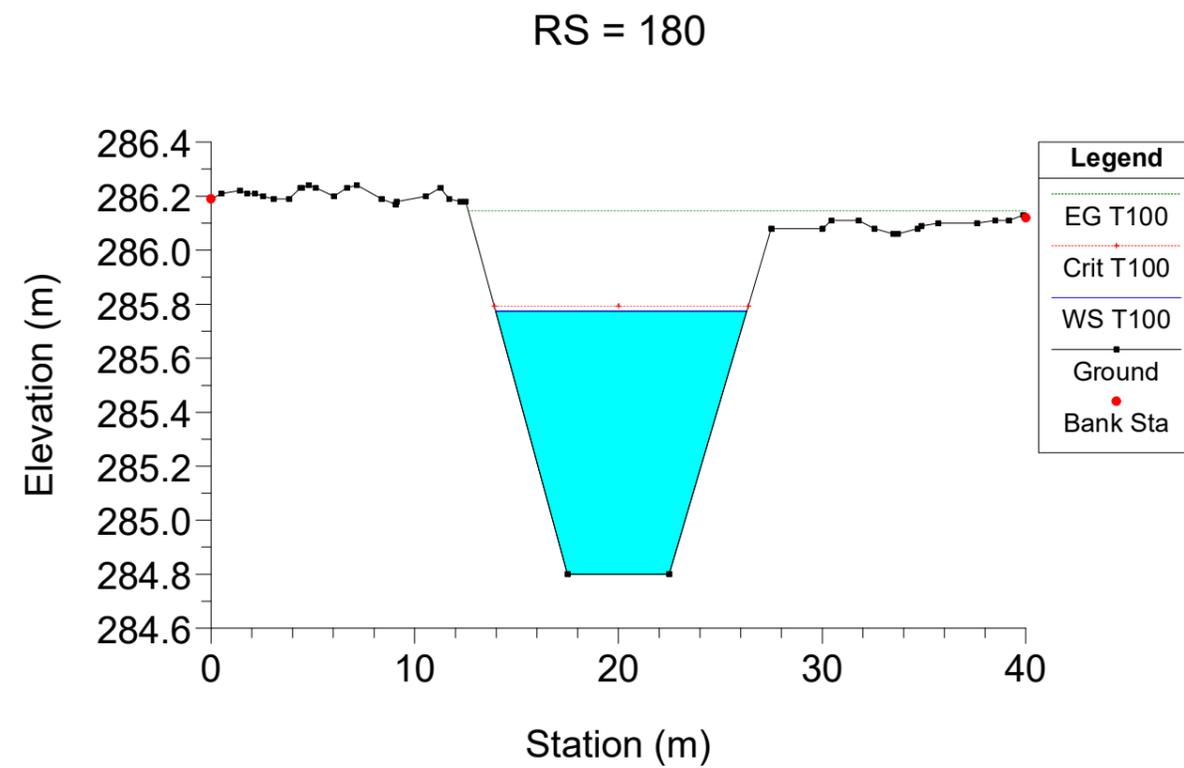
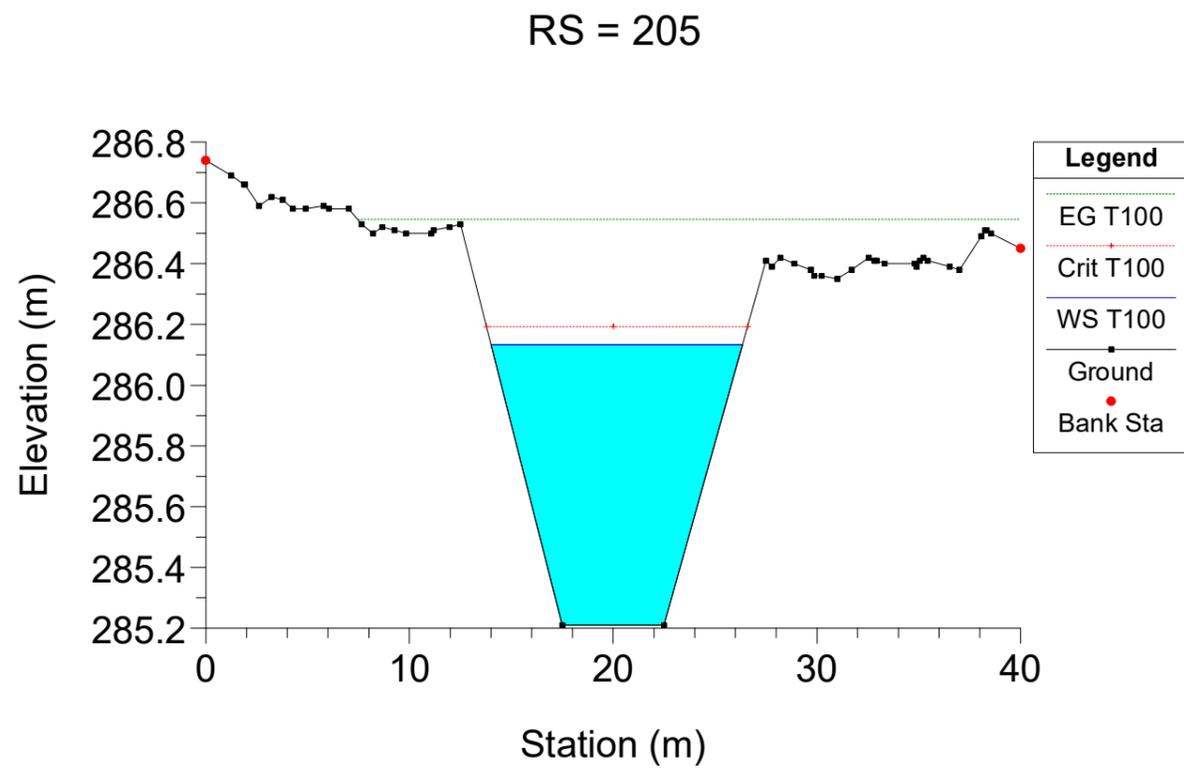
RS = 525



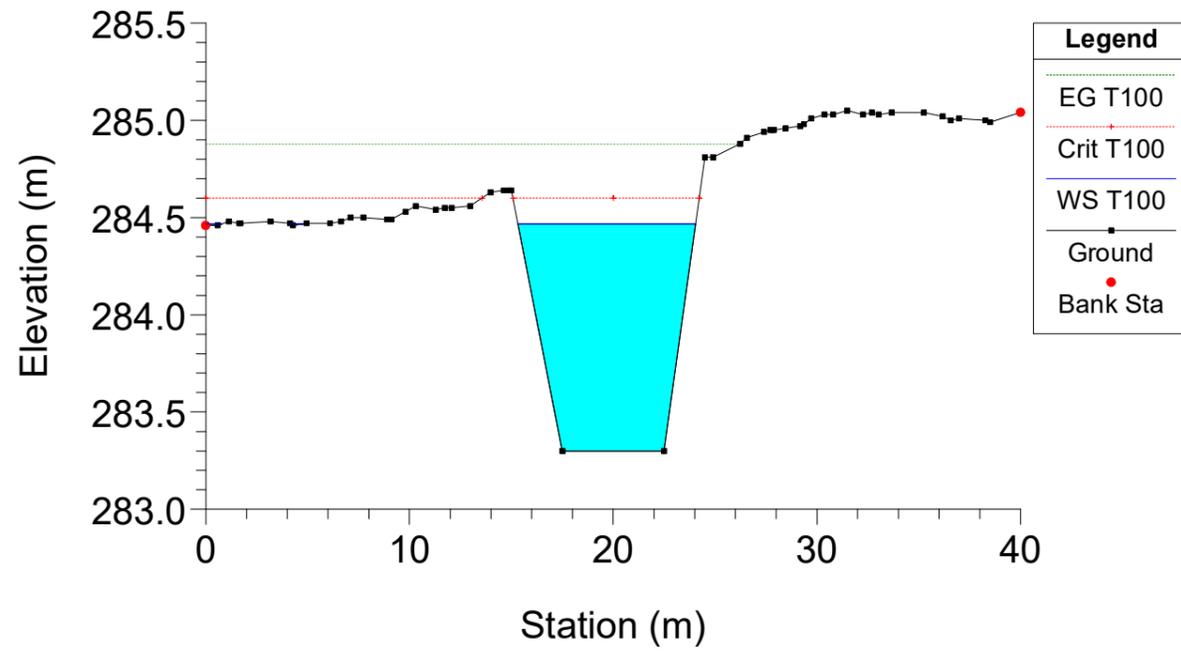




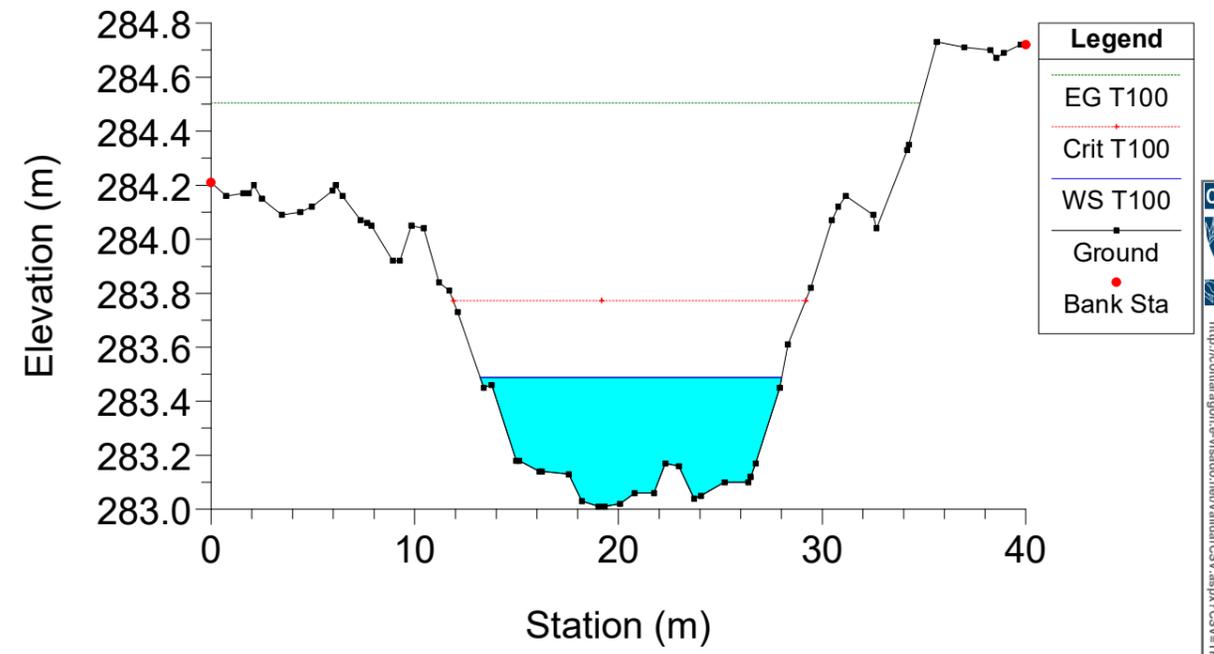




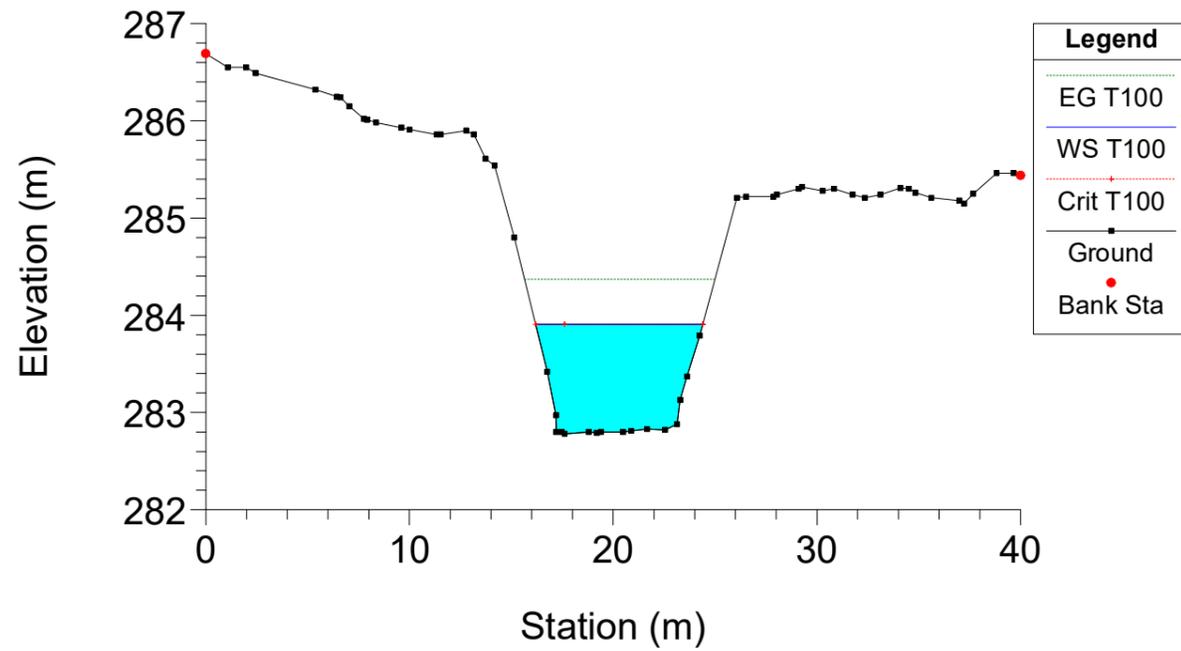
RS = 100



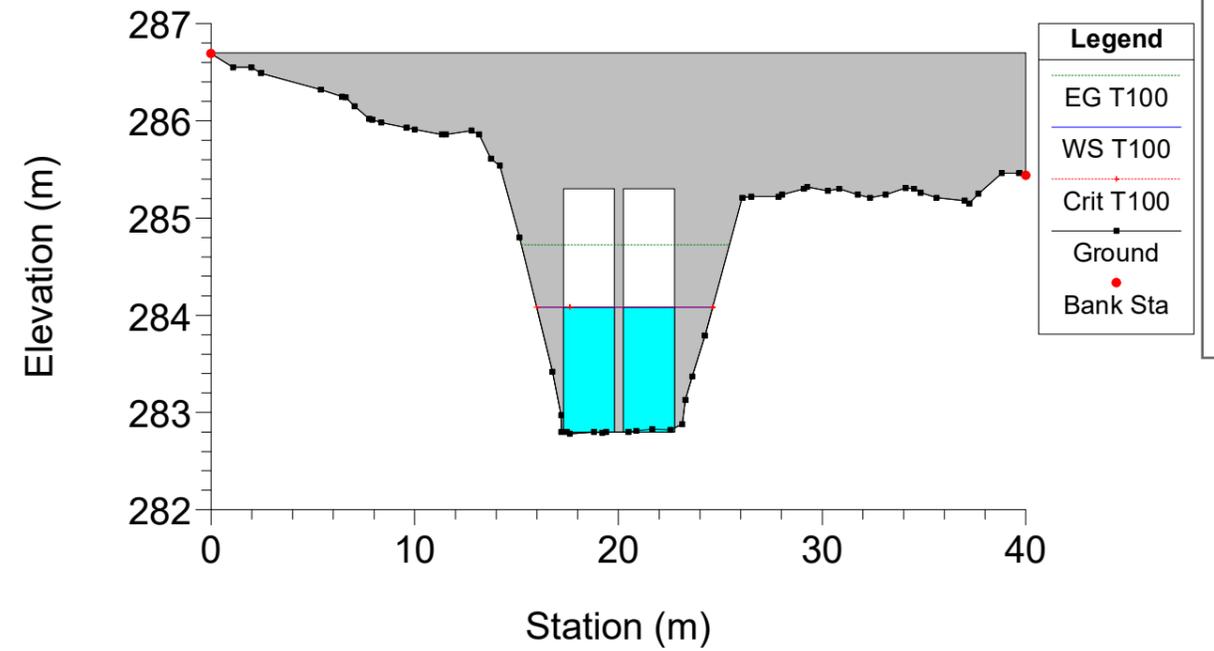
RS = 86



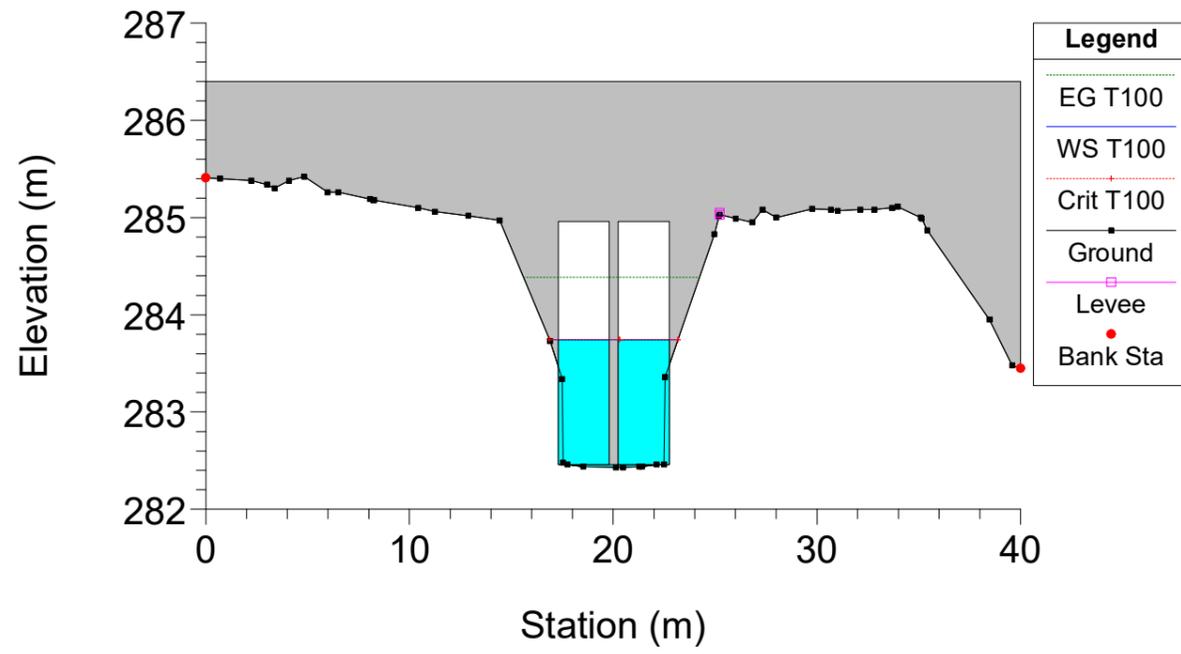
RS = 80



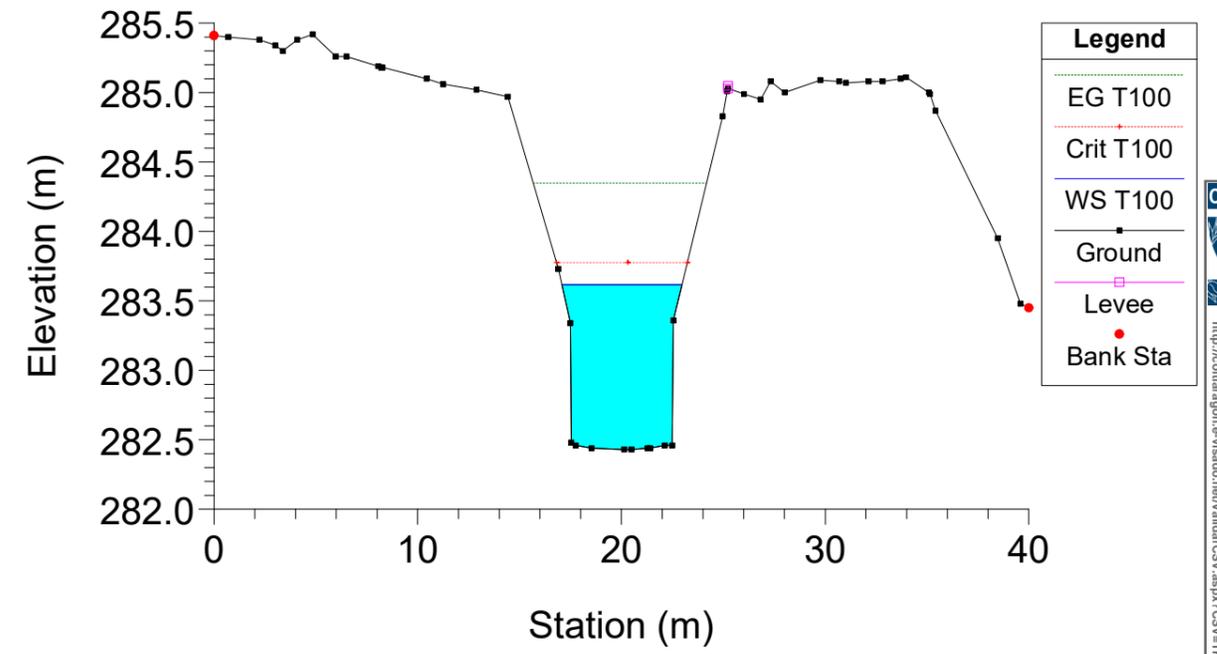
RS = 79.95 Culv



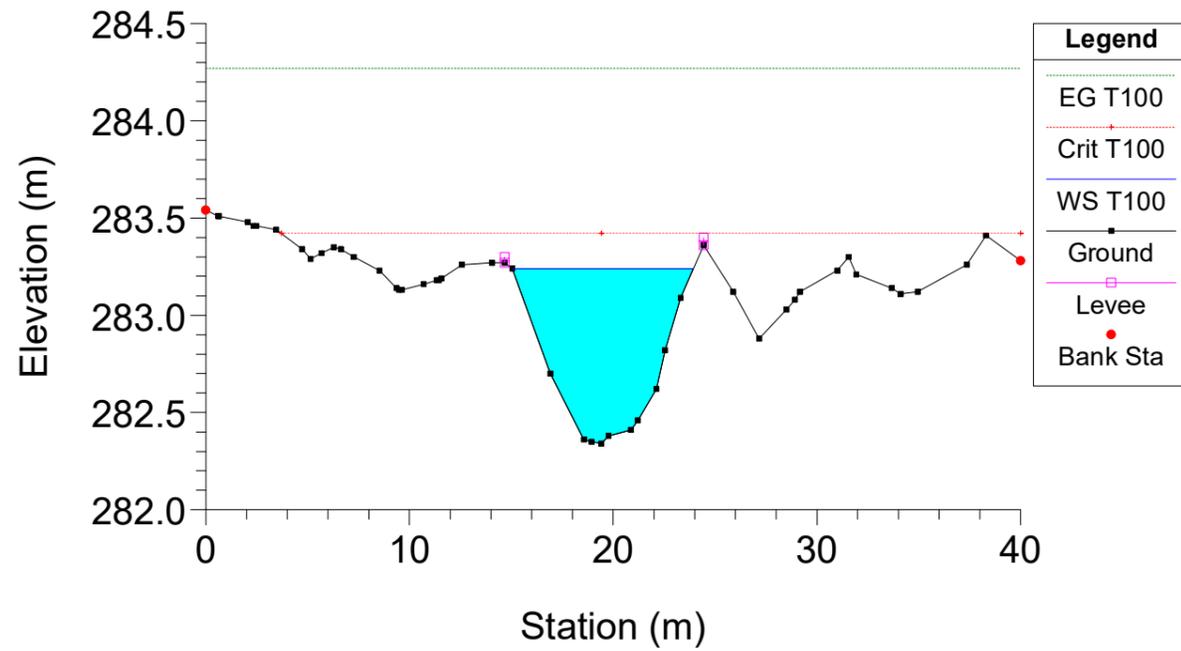
RS = 79.95 Culv



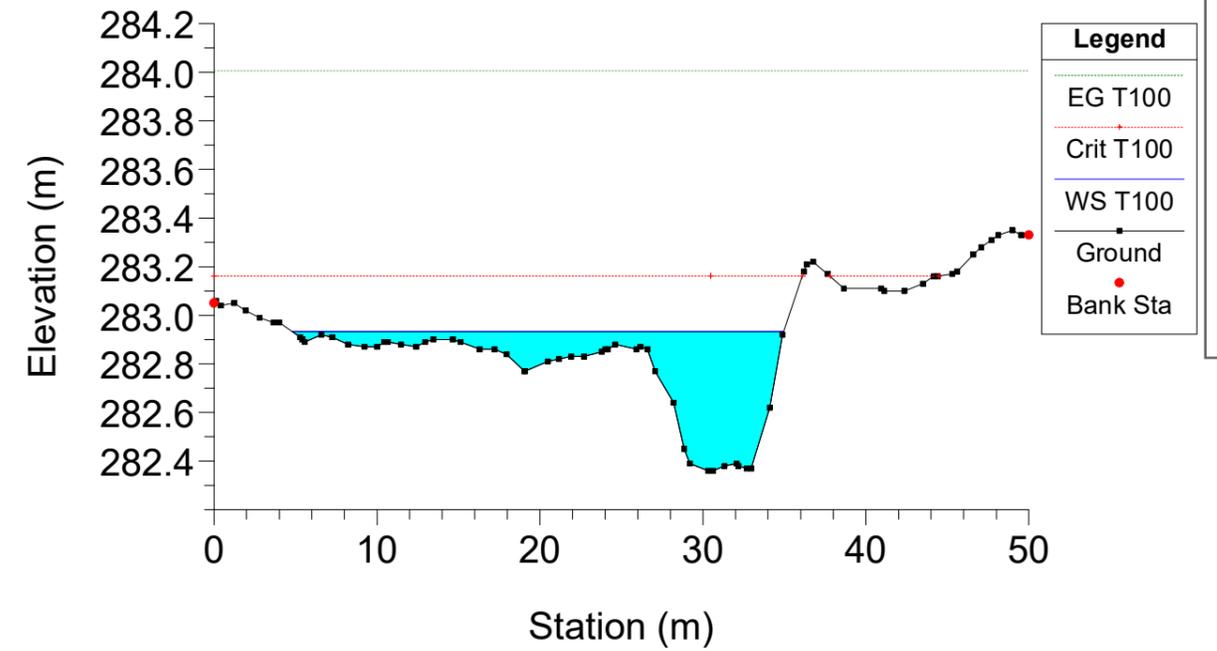
RS = 13.50



RS = 7.50



RS = 0



## PLANOS



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://cogitaragon.e-Visado.net/ValidarCSV.aspx?CSV=TF18DWZHS4f8L3gc>

7/10  
2021

Habilitación Profesional Coleg: 7480 (al servicio de la empresa)  
MARTINEZ TRUEBA, JOSE RAMON





FERIA DE MUESTRAS DE ZARAGOZA



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
 WISAF  
<http://colegioingenierosperitos.com>

7/10  
2021

PROYECTO 480 (algar... de la Peñaza)  
 MAT... EBA... RAMON

LEYENDA	
	VALLADO PLANTA FOTOVOLTAICA
	RED HIDROLÓGICA 25.000
	LÍNEA DE POLICÍA

PETICIONARIO: 	TÍTULO: ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA LA DELIMITACIÓN DE ZONA INUNDABLE Y DE FLUJO PREFERENTE DEL BARRANCO DE LA PEÑAZA EN EL TRAMO AFECTADO POR LA PFV SANTA EUGENIA, EN EL T.M. ZARAGOZA.	EQUIPO REDACTOR:  León XIII, 10 2º I. Zaragoza Tel.: 976 23 38 51	 FEDERICO VICENTE LOZANO ICCP Nº COL: 23.981	ESCALA: 1:6.000	Nº PLANO: <b>2</b>	DESIGNACIÓN: PLANTA GENERAL	FECHA: MAYO 2021
							PAGINA: 1 de 1



LEYENDA	
	CUENCA DE APORTACIÓN
	ESCORRENTÍA SUPERFICIAL

PETICIONARIO:  
  
**ENERLAND**

TÍTULO:  
 ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA LA DELIMITACIÓN DE ZONA INUNDABLE Y DE FLUJO PREFERENTE DEL BARRANCO DE LA PEÑAZA EN EL TRAMO AFECTADO POR LA PFV SANTA EUGENIA, EN EL T.M. ZARAGOZA.

EQUIPO REDACTOR:  
  
**CALIDAD Y ESTUDIOS**  
 León XIII, 10 2º I. Zaragoza  
 Tel.: 976 23 38 51

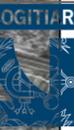
  
 FEDERICO VICENTE LOZANO  
 ICCP N° COL: 23.981

ESCALA:  
 1:20.000

N° PLANO:  
**3**

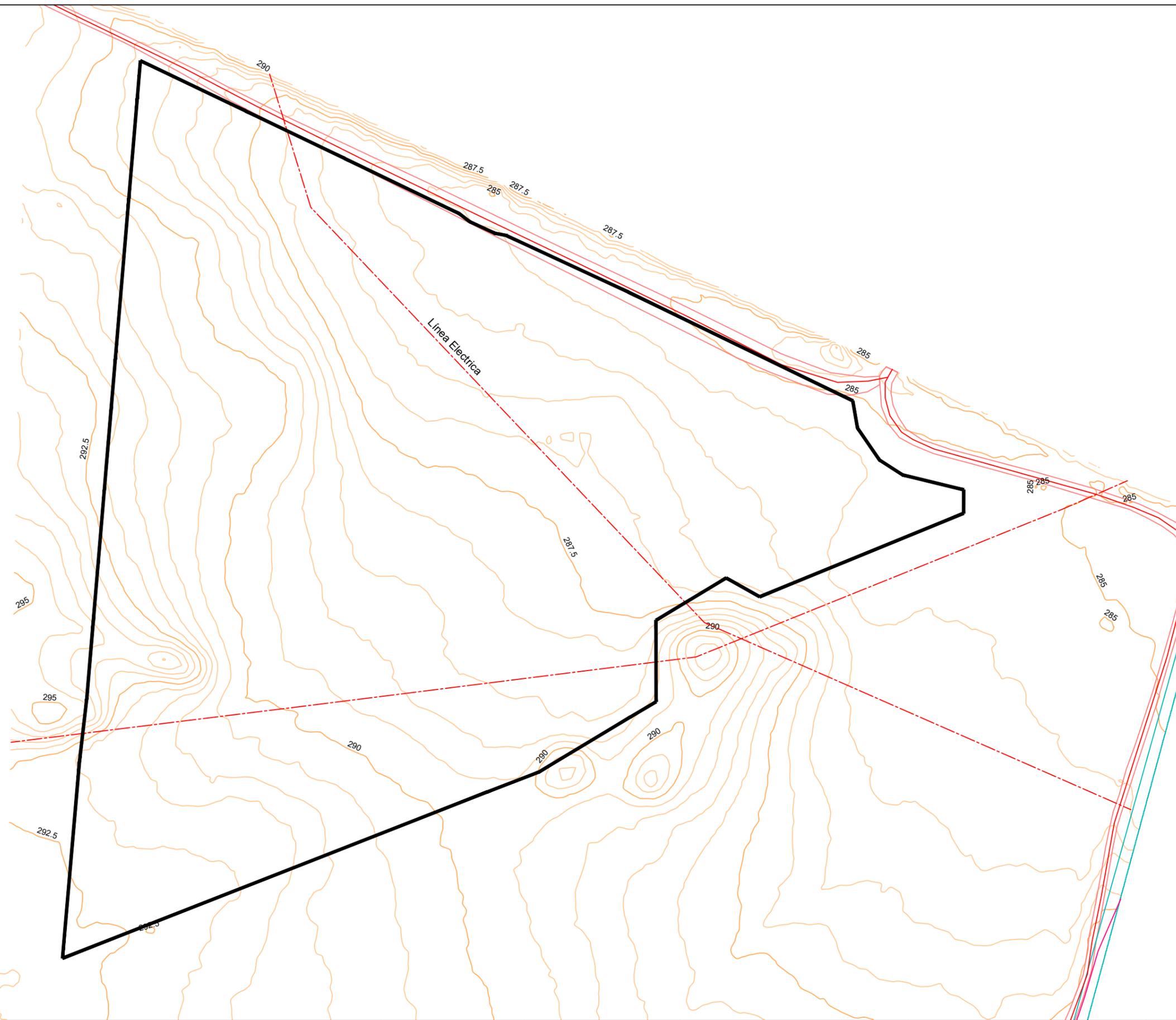
DESIGNACIÓN:  
 CUENCA DE APORTACIÓN

FECHA:  
 MAYO 2021  
 PAGINA:  
 1 de 1



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS

7/10  
 2021  
 MAPA  
 13  
 Com. P.  
 La Secretaría de la e



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
<http://colitariagon.es/visado/verValidacion.aspx?CSV=TF180W2H5F5F4L39C>

Habilitación Coleg. 7480 (al servicio de la empresa)  
Profesional MARTINEZ TRUERA, JOSE RAMON

PETICIONARIO:  


TÍTULO:  
ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA LA DELIMITACIÓN DE ZONA INUNDABLE Y DE FLUJO PREFERENTE DEL BARRANCO DE LA PEÑAZA EN EL TRAMO AFECTADO POR LA PFV SANTA EUGENIA, EN EL T.M. ZARAGOZA.

EQUIPO REDACTOR:  
  
León XIII, 10 2º I. Zaragoza  
Tel.: 976 23 38 51

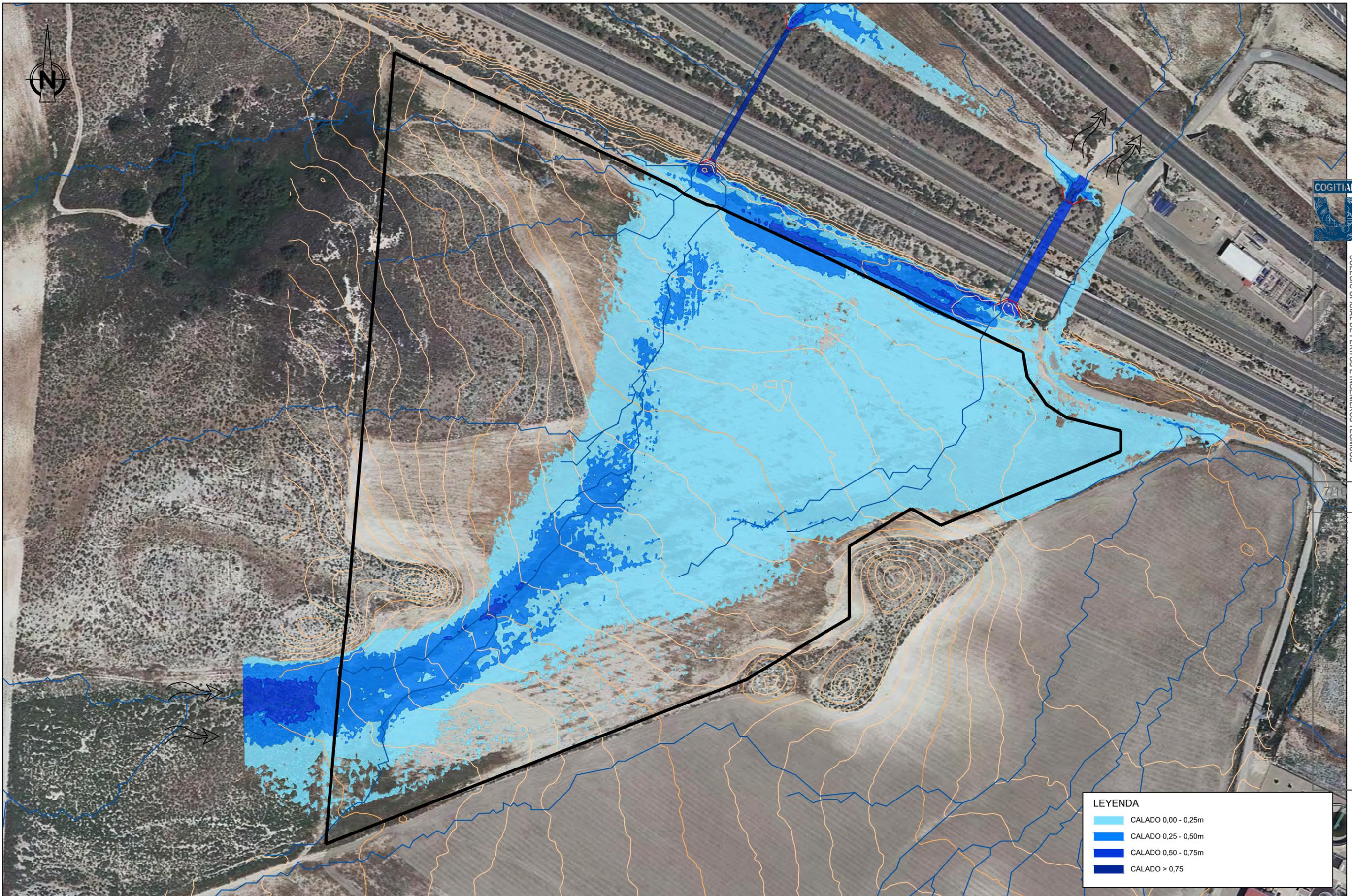
  
FEDERICO VICENTE LOZANO  
ICCP Nº COL: 23.981

ESCALA:  
1:2.000

Nº PLANO:  
**4.1**

DESIGNACIÓN:  
ESTADO ACTUAL  
PLANO TOPOGRÁFICO

FECHA:  
MAYO 2021  
PAGINA:  
1 de 1



LEYENDA	
<span style="color: lightblue;">■</span>	CALADO 0,00 - 0,25m
<span style="color: blue;">■</span>	CALADO 0,25 - 0,50m
<span style="color: darkblue;">■</span>	CALADO 0,50 - 0,75m
<span style="color: navy;">■</span>	CALADO > 0,75

PETICIONARIO:  


TÍTULO:  
 ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA LA DELIMITACIÓN DE ZONA INUNDABLE Y DE FLUJO PREFERENTE DEL BARRANCO DE LA PEÑAZA EN EL TRAMO AFECTADO POR LA PFV SANTA EUGENIA, EN EL T.M. ZARAGOZA.

EQUIPO REDACTOR:  
  
 León XIII, 10 2º I. Zaragoza  
 Tel.: 976 23 38 51

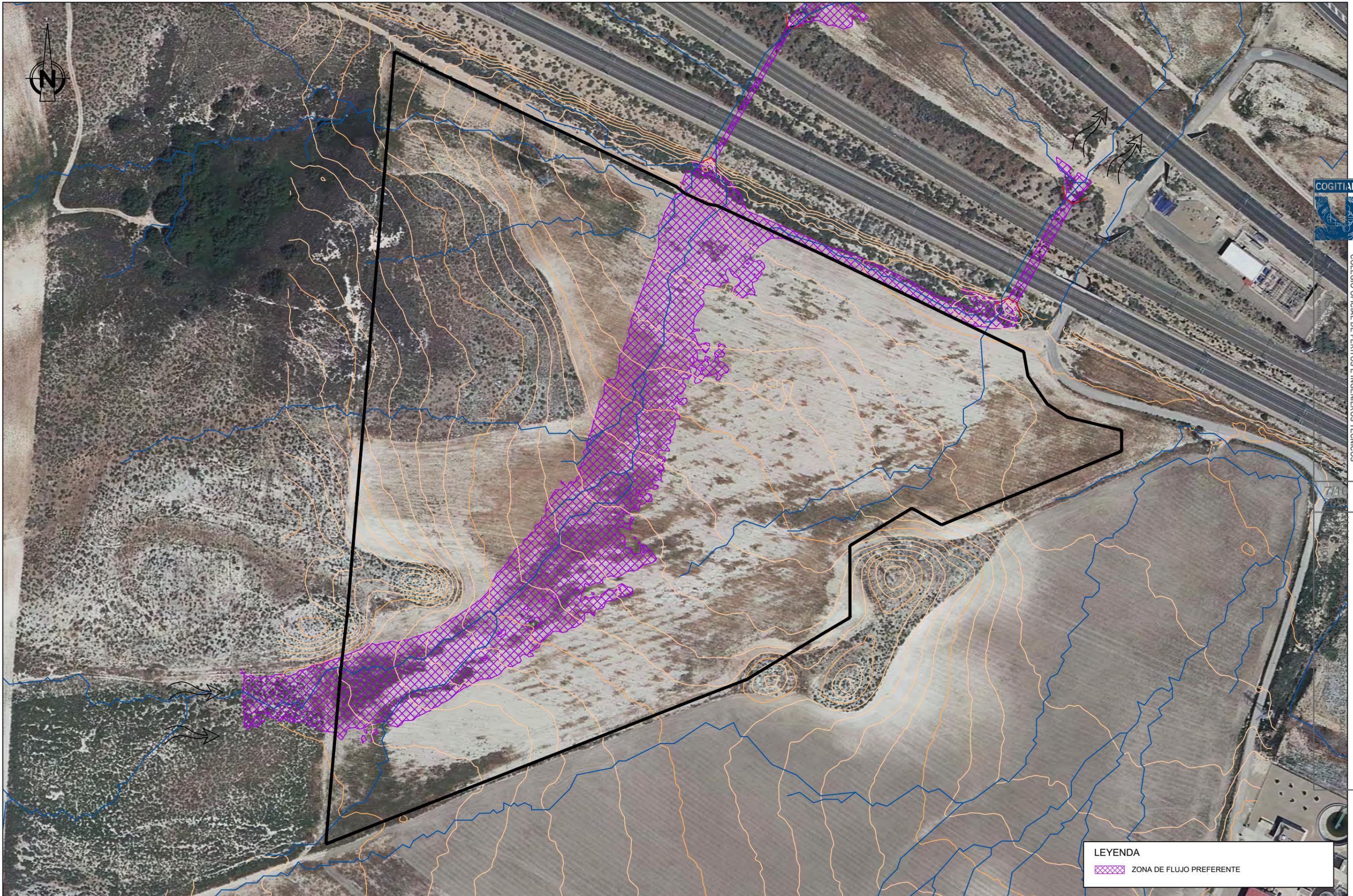
  
 FEDERICO VICENTE LOZANO  
 ICCP N° COL: 23.981

ESCALA:  
 1:2.000

N° PLANO:  
**4.2**

DESIGNACIÓN:  
 ESTADO ACTUAL  
 CALADOS T100

FECHA:  
 MAYO 2021  
 PAGINA:  
 1 de 1



**LEYENDA**  
 ZONA DE FLUJO PREFERENTE

PETICIONARIO:  


TÍTULO:  
 ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA LA DELIMITACIÓN DE ZONA INUNDABLE Y DE FLUJO PREFERENTE DEL BARRANCO DE LA PEÑAZA EN EL TRAMO AFECTADO POR LA PFV SANTA EUGENIA, EN EL T.M. ZARAGOZA.

EQUIPO REDACTOR:  
  
 León XIII, 10 2º I. Zaragoza  
 Tel.: 976 23 38 51

  
 FEDERICO VICENTE LOZANO  
 ICCP N° COL: 23.981

ESCALA:  
 1:2.000

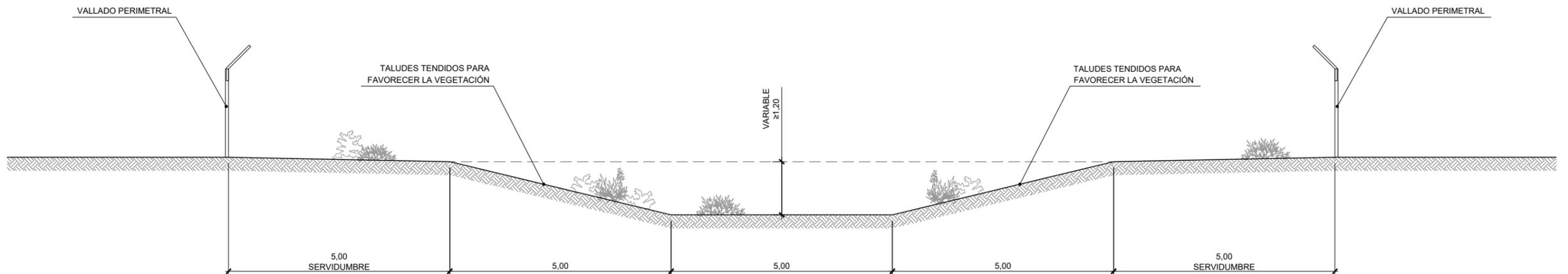
N° PLANO:  
**4.3**

DESIGNACIÓN:  
 ESTADO ACTUAL  
 ZFP

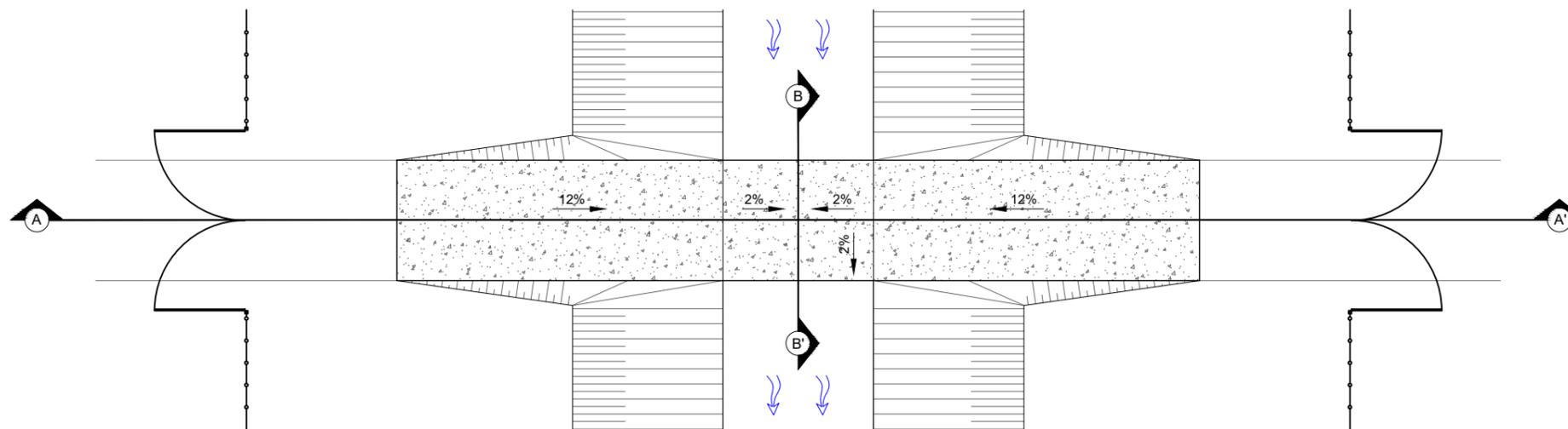
FECHA:  
 MAYO 2021  
 PAGINA:  
 1 de 1



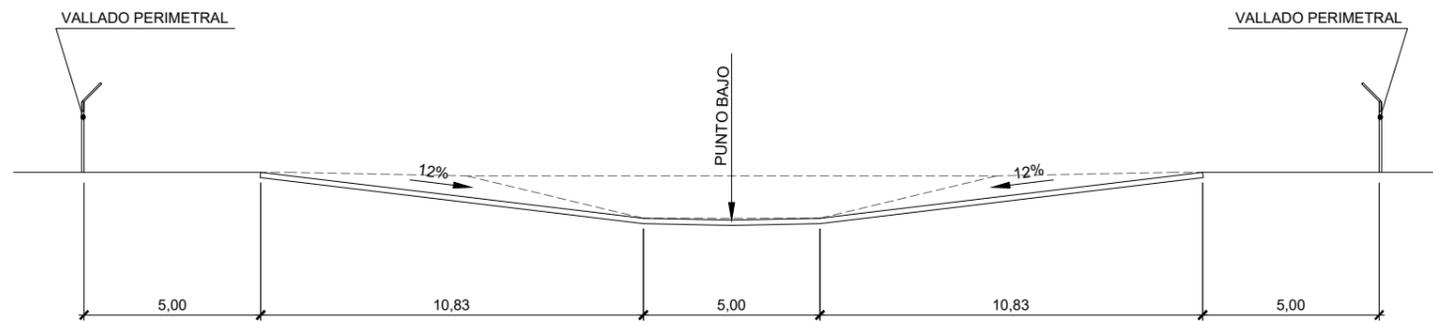
SECCIÓN TIPO  
ESCALA 1:100



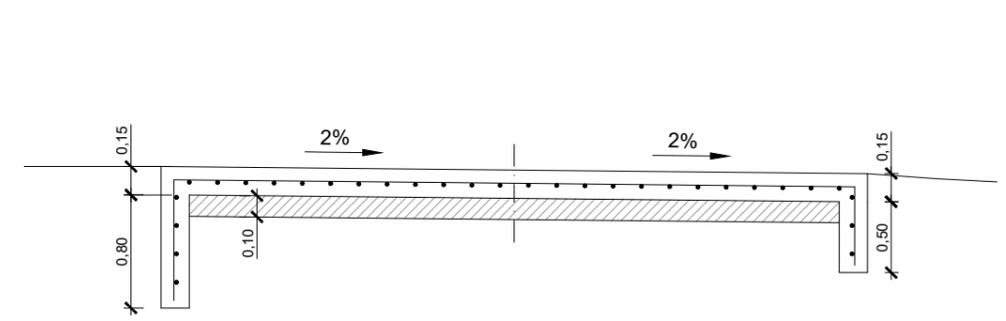
PLANTA DETALLE VADO  
ESCALA 1:200



SECCIÓN A-A'  
ESCALA 1:200



SECCIÓN B-B'  
ESCALA 1:50



PETICIONARIO:



TÍTULO:

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO PARA LA DELIMITACIÓN DE ZONA INUNDABLE Y DE FLUJO PREFERENTE DEL BARRANCO DE LA PEÑAZA EN EL TRAMO AFECTADO POR LA PFV SANTA EUGENIA, EN EL T.M. ZARAGOZA.

EQUIPO REDACTOR:



FEDERICO VICENTE LOZANO  
ICCP Nº COL: 23.981

ESCALA:

INDICADAS

Nº PLANO:

5.2

DESIGNACIÓN:

PROPUESTA DE RESTITUCIÓN  
BARRANCO DE LA PEÑAZA  
SECCIÓN TIPO Y DETALLES

FECHA:

MAYO 2021

PAGINA:

1 de 1



COLEGIO OFICIAL DE PERITOS E INGENIEROS TÉCNICOS  
INDUSTRIALES DE ARAGÓN  
VISADO : VIZA216014  
http://colitariagon-levisado.net/validarCS.aspx?CSV=TF180W2HSRFRAL3GC

7/10  
2021

Habilitación Coleg. 7480 (al servicio de la empresa)  
Profesional MARTINEZ TRUEDA, JOSE RAMON