

Planta Solar Fotovoltaica Galatea I

Proyecto de Ejecución

Febrero de 2024

Destinatario: MINISTERIO DE TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y RETO DEMOGRÁFICO
Dirección General de Política Energética y Minas
Paseo de la Castellana, 160. 28071 - MADRID





PROYECTO EJECUTIVO

Planta Solar Fotovoltaica GALATEA I

Índice de documentos

Febrero de 2024

GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 56, S.L.U. – Paseo del Club Deportivo nº 1 Edificio 13. Pozuelo de Alarcón C.P. 28223-Madrid
Tel.: 91.005.44.99 www.capitalenergy-group.com

EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE GREEN CAPITAL POWER. POR LO TANTO, NO PODRÁ SER MODIFICADO O COPIADO PARCIALMENTE O EN SU TOTALIDAD NI DISTRIBUIDO A UNA TERCERA PARTE PARA OTRO FIN QUE NO SEA ESTE PROYECTO Y EL PROPÓSITO PARA EL CUAL HA SIDO DESTINADO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE CAPITAL ENERGY.

ÍNDICE

DOCUMENTO I. Memoria

Anexo 01 – Cálculos Eléctricos Planta FV

Anexo 02 - Estudio de Producción

Anexo 03 - Permiso de Acceso y Conexión

Anexo 04 - Fichas Técnicas

Anexo 05 - Estudio Hidrológico

Anexo 06 – Plan de restauración vegetal e integración paisajística

Anexo 07 – Medidas preventivas, correctoras y compensatorias y programa de vigilancia ambiental

DOCUMENTO II. Planos

DOCUMENTO III. Pliego de Condiciones

Anexo 01 – Proceso Constructivo

DOCUMENTO IV. Estudio de Seguridad y Salud

DOCUMENTO V - Presupuesto

DOCUMENTO VI. Estudio Gestión de Residuos

DOCUMENTO VII. Plan de Desmantelamiento



PROYECTO EJECUTIVO
Planta Solar Fotovoltaica GALATEA I
Documento I. Memoria

Febrero de 2024

GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 56, S.L.U. – Paseo del Club Deportivo nº 1 Edificio 13. Pozuelo de Alarcón C.P. 28223-Madrid
Tel.: 91.005.44.99 - www.capitalenergy-group.com

EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE GREEN CAPITAL POWER. POR LO TANTO, NO PODRÁ SER MODIFICADO O COPIADO PARCIALMENTE O EN SU TOTALIDAD NI DISTRIBUIDO A UNA TERCERA PARTE PARA OTRO FIN QUE NO SEA ESTE PROYECTO Y EL PROPÓSITO PARA EL CUAL HA SIDO DESTINADO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE CAPITAL ENERGY.

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	3
2. OBJETO DEL PROYECTO.....	4
3. PROMOTOR.....	5
4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	5
5. ALCANCE DEL PROYECTO EJECUTIVO	7
6. JUSTIFICACIÓN MODIFICACIONES PROYECTO	7
7. PRESCRIPCIONES OFICIALES.....	8
7.1. Obra Civil Y Estructural.	8
7.2. Instalaciones Eléctricas	9
7.3. Equipos.....	10
7.4. Salud Y Seguridad.....	10
8. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	12
8.1. Criterios De Elección De Emplazamiento	12
8.2. Emplazamiento	12
8.3. Área De La Parcela	13
8.4. Idoneidad De Emplazamiento	14
9. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	16
10. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES, CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS	16
11. PLANTA FOTOVOLTAICA	17
11.1. Descripción De Las Instalaciones Fovoltaicas Y De La Planta.....	17
11.1.1. Sistema de generación	17
11.1.2. Sistema de distribución y transporte de la energía eléctrica generada.	18
11.1.3. Dimensionamiento	19
11.2. Equipos Principales Y Características Técnicas	20
11.2.1. Módulos fotovoltaicos	21
11.2.2. Estructura solar.....	22
11.2.3. Inversores	24
11.2.4. Centro de transformación BT/MT	26
11.3. Instalaciones Eléctricas En Baja Tensión	27
11.3.1. Circuitos de baja tensión en corriente continua	27
11.3.2. Circuitos de baja tensión en corriente alterna	28

11.3.3. Alimentación de servicios auxiliares	28
11.4. Instalaciones Eléctricas En Media Tensión	29
11.4.1. Circuitos de media tensión	30
11.4.2. Centro de seccionamiento	30
11.4.3. Red de tierras	31
11.5. Obra Civil	32
11.5.1. Acondicionamiento de Terreno	32
11.5.2. Cimentaciones	33
11.5.3. Zanjas eléctricas	34
11.5.4. Vallado perimetral	34
11.5.5. Viales de acceso y viales internos	35
11.5.6. Construcciones	35
11.5.7. Instalaciones temporales	38
11.6. Sistema De Monitorización Y Scada	40
11.6.1. Estaciones meteorológicas	41
11.6.2. SCADA	42
11.7. Sistema De Seguridad Y Video Vigilancia	43
11.8. Iluminación	44
12. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	45
13. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	45
14. GESTIÓN DE RESIDUOS	46
15. PLAN DE DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES	47
16. PLANIFICACIÓN	47
17. RESUMEN DE PRESUPUESTO	48
18. RELACIÓN PARCELAS AFECTADAS	48
19. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS	51
20. CONCLUSIÓN	51

1. ANTECEDENTES

CAPITAL ENERGY, fue fundada en 2002, con el objetivo de desarrollar proyectos de origen renovable, focalizada principalmente en las tecnologías eólica y solar fotovoltaica. A través de su sociedad GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 56, S.L.U. está desarrollando en el término municipal de Corpa (Madrid) el parque solar fotovoltaico Galatea I.

En marzo de 2022, se elaboró el “Proyecto Ejecutivo de la Planta Solar Fotovoltaica Galatea I de potencia instalada 139,15 MVA y 111 MW de potencia nominal, en los términos municipales de Corpa y Pezuela de las Torres (Madrid)”, redactado por _____, colegiado nº 4116 del Colegio Oficial de Ingenieros de Minas del Centro de España (COIMCE). El proyecto fue sometido a información pública con fecha 26 de abril de 2022, tras lo cual se recogieron los distintos requerimientos emitidos por los organismos afectados y las distintas alegaciones presentadas por los interesados.

Con objeto de dar respuesta a los requerimientos recibidos en Información Pública, en enero de 2023 se elaboró el “Proyecto Ejecutivo de la Planta Solar Fotovoltaica Galatea I de potencia instalada 93,94 MVA y 85 MW de potencia nominal, en el término municipal de Corpa (Madrid)”, redactado por _____ colegiado nº 23096 del Colegio Oficial de Graduados e Ingenieros Técnicos Industriales de Madrid (COGITIM).

El resultado de dicha evaluación ambiental ha sido el otorgamiento de la Declaración de Impacto Ambiental (en adelante, “DIA”) favorable con condicionantes por parte de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, publicado en el Boletín Oficial del Estado en 9 de octubre de 2023.

En consecuencia, se ha procedido a adaptar el proyecto de la Planta Solar Galatea I para dar respuesta a los condicionantes indicados en la DIA.

2. OBJETO DEL PROYECTO

El “PROYECTO EJECUTIVO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA GALATEA I” tiene por objeto definir las instalaciones para la ejecución de una central generación eléctrica de tecnología solar fotovoltaica situada en el término municipal de Corpa (Madrid). Dicha central se ejecutará en suelo y tendrá una potencia instalada de 60,90 MVA definida de acuerdo con el R.D. 1183/2020.

Se ha considerado para el diseño la utilización de seguidor a un eje, por ser esta la tecnología que actualmente permite alcanzar un mayor grado de competitividad en los precios de la energía generada, además de considerarse suficientemente madura y fiable.

Por proximidad con el parque fotovoltaico GALATEA II, se plantea una sinergia con este proyecto que consiste en una única subestación elevadora denominada SET GALATEA 132/30 kV y una línea eléctrica de alta tensión conjunta de 132 kV con tramos aéreos y soterrados, donde la longitud de la línea en aéreo es de 22,47 km y la longitud total en soterrado es de 12,28 km, siendo un total de longitud de línea de 34,75 km, que transporta la energía de ambos parques hasta la SET Morata Renovables. En esta última subestación se eleva la tensión a 400 kV y se conecta con el embarrado de 400 kV de la subestación donde se unirán todos los parques fotovoltaicos que conectan en el nudo. Desde este último punto se evacúa la energía de todos los parques por una línea aérea de 400 kV y 0,46 km de longitud hasta la SE Morata 400 kV de Red Eléctrica de España.

Las siguientes infraestructuras de evacuación para conexión a la red de transporte no son objeto de este proyecto.

- SET GALATEA 132/30 kV
- L/132 kV SET GALATEA – ST MORATA RENOVABLES
- ST MORATA RENOVABLES 400/132 kV.
- L/400 kV ST MORATA RENOVABLES - SE MORATA 400 kV.

No obstante, los proyectos SET GALATEA 132/39 kV y L/132 kV SET GALATEA – ST MORATA RENOVABLES se tramitan junto con este proyecto en el expediente PFot-161 (anteriormente acumulado con expediente PFot-163 en el expediente PFot-161 AC). Por otro lado, los proyectos ST MORATA RENOVABLES 400/132 kV y L/400 kV ST MORATA RENOVABLES – SE MORATA 400 kV los tramita la sociedad RECOVA SOLAR, S.L. en el expediente PFot-259.

El municipio afectado por la implantación de la planta fotovoltaica es el término municipal de Corpa, en la provincia de Madrid.

Se redacta el Proyecto Ejecutivo para obtener Autorización Administrativa Constructiva.

INFORMACIÓN GENERAL	
Titular	GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 56, S.L.U,
Términos Municipales	Corpa (Madrid)
POTENCIA INSTALADA	60,90 MVA
POTENCIA NOMINAL (POI)	52 MW
Potencia Pico	63,569 MWp
Potencia Inversores	60,90 MVA a 40°C
Módulos	94.176 módulos Canadian Solar CS7N-675TB-AG, de 675 Wp o similar
Inversores	10 inversores FS4200K_660V 4 inversores FS3150K_660V 3 inversores FS2100K_660V de Power Electronics o modelos similares de otros fabricantes
Red Media Tensión	30 kV

3. PROMOTOR

El presente Proyecto de Parque Solar Fotovoltaico "GALATEA I", se realiza a petición de la empresa mercantil "GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 56, S.L.U", con C.I.F. B- 88533328 y domicilio social en Paseo Club Deportivo 1, Edificio 13, 1º 28223 Pozuelo de Alarcón (Madrid).

4. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto objeto de estudio, consistente en el desarrollo de una planta solar fotovoltaica, se enmarca en el ámbito de las instalaciones de generación de energías renovables, que utilizan fuentes de energía capaces de regenerarse por sí mismas. De este modo, siendo prácticamente inagotables con un correcto uso, permiten generar energía eléctrica sin consumir recursos naturales, y por tanto de forma ambientalmente más sostenible.

Por una parte, este proyecto da respuesta a una necesidad energética de la sociedad, reduciendo la dependencia exterior de combustibles fósiles para su abastecimiento y diversificando las fuentes primarias de energía.

Por otra parte, implica la reducción de emisiones de CO₂ y otros gases contaminantes a la atmósfera, frente a otras alternativas de generación energética. Asimismo, presenta una baja tasa de producción de residuos y vertidos contaminantes en su fase de operación.

De este modo, se trata de un proyecto coincidentes con la planificación energética del Estado, que por ejemplo, especifica lo siguiente en el artículo 79 de la Ley 2/2011 de la Economía Sostenible: “Optimizar la participación de las energías renovables en la cesta de generación energética y, en particular en la eléctrica”.

Por ello, los proyectos de energías renovables son fundamentales en la planificación energética de los diferentes países y regiones de la Unión Europea, y específicamente de España, que buscan una reducción en la tasa de emisiones de gases de efecto invernadero, y la necesidad de desarrollar proyectos con fuentes autóctonas para garantizar el suministro energético y disminuir la dependencia exterior.

Estos objetivos se cumplen de forma óptima mediante el desarrollo de plantas solares fotovoltaicas, que permiten evitar la generación de emisiones de dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, dióxido de carbono y partículas, a la par que generan energía eléctrica en ubicaciones distribuidas por el territorio nacional.

Es preciso reseñar, que el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 promovido para cumplir los objetivos de producción de energía bruta a partir de fuentes de energía renovables, fija objetivos vinculantes y obligatorios mínimos en relación a la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo energético total. Los objetivos de dicho plan para el próximo decenio son los siguientes:

- Incrementar la cobertura con fuentes renovables de energía primaria a un 42% para el año 2030.
- Aumentar la cobertura con fuentes renovables del consumo bruto de electricidad a un 74% para el año 2030.
- Incrementar la potencia instalada de energía solar fotovoltaica hasta alcanzar los 36.882 MW y la energía eólica hasta los 50.258 MW en 2030.

Por todo lo anterior se considera justificada la necesidad del proyecto de la planta solar fotovoltaica objeto del presente estudio, que permitirá conseguir los objetivos en materia de producción energética, y de sostenibilidad climática y medioambiental.

5. ALCANCE DEL PROYECTO EJECUTIVO

El alcance del presente proyecto engloba la planta fotovoltaica GALATEA I y su red de 30 kV hasta la SET GALATEA 132/30 kV.

En este documento se expondrá en términos generales los detalles constructivos de la ejecución planta solar fotovoltaica GALATEA I.

Se describirán y dimensionarán los equipos principales de la planta, así con las instalaciones y sistemas a implantar, conforme a la normativa vigente:

- Módulos fotovoltaicos
- Estructura solar
- Inversores
- Centro de inversión y transformación BT/MT
- Instalaciones eléctricas en baja tensión
- Instalaciones eléctricas en media tensión
- Red de tierras
- Obra civil
- Instalaciones temporales
- Sistema de monitorización y SCADA
- Sistema de Seguridad y Video vigilancia
- Iluminación

Finalmente se identificarán las afecciones derivadas de la instalación del Parque Fotovoltaico.

6. JUSTIFICACIÓN MODIFICACIONES PROYECTO

El proyecto contempla las modificaciones necesarias para dar conformidad a los condicionantes de la Declaración de Impacto Ambiental y la reducción de superficies requeridas, así como todas las actuaciones requeridas asociadas al proyecto.

- Se ha elaborado los siguientes documentos medioambientales, que se incluyen como anexos al proyecto. En ellos se definen y presupuestan todas las actuaciones requeridas tanto en la Declaración de Impacto Ambiental como las ya acordadas en el Estudio de Impacto Ambiental.
 - Plan de Restauración Vegetal e Integración Paisajística (Anexo 06)
 - Documento de Medidas Compensatorias y Programa de Vigilancia Ambiental (Anexo 07)
- De acuerdo con lo indicado por la Dirección General de Biodiversidad y Gestión Forestal de la Comunidad de Madrid en sus informes de 20 de julio de 2023 y 14 de agosto de 2023, se han reducido las superficies de implantación de las plantas, ajustando el perímetro de las mismas a la superficie mínima indispensable, prescindiendo de los recintos ubicados al norte de la planta Galatea I.
 - Se mantiene una distancia de al menos 500 m con respeto a otras instalaciones fotovoltaicas previstas o en funcionamiento a modo de corredores (PE.30_Distancia entre Promotores).
 - Se han dispuesto los vallados manteniendo unos espacios libres de al menos 50 m entre los diferentes recintos (PE.32_Distancia entre Vallados).

7. PRESCRIPCIONES OFICIALES

En la confección del presente Proyecto Ejecutivo, así como en la futura construcción de las instalaciones, se han tenido presente todas y cada una de las especificaciones contenidas en:

7.1. OBRA CIVIL Y ESTRUCTURAL.

- Real Decreto 1247/2008 de 18 de octubre del Ministerio de Fomento, por el que se aprueba la Instrucción de Hormigón estructural (EHE-08).
- Real Decreto 314/06 de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 956/2008 de 6 de junio, por el que se aprueba la instrucción para la recepción de cementos (RC-08).

- R.D. 1313/88, de 28 de octubre, y la modificación de su anexo realizada por la O.M. de 4 de febrero de 1992, por el que se declara obligatoria la homologación de cementos para prefabricación de hormigones y morteros para todo tipo de obras y productos prefabricados.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales, aprobado por O.M. de 6 de febrero de 1976, en adelante PG-3/75, y sus revisiones posteriores.
- Norma 3.1.IC. trazado del Ministerio de Fomento.
- Norma 6-1, 6-2 y 6-3 I-C “Secciones de firme” y “Refuerzos de firme”.
- Recomendaciones para el diseño de intersecciones.
- Normativa local vigente.

7.2. INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- 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 ITC-BT-01 a 52.
- Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, publicado en BOE N° 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Instrucciones Complementarias del Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
- Real Decreto 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 01 a 09.
- Ministerio de Industria y Energía. Orden de 5 de septiembre de 1985 por la que se establecen normas administrativas y técnicas para el funcionamiento y conexión a las redes eléctricas de centrales hidroeléctricas de hasta 5.000 kVA y centrales de Autogeneración eléctrica.
- Real Decreto 1110/2007 de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora en general.
- Instrucciones y normas particulares de la compañía Suministradora de Energía Eléctrica

- Normas de UNESA

7.3. EQUIPOS

- Todos los equipos que se instalen deberán incorporar marcado CE. Los módulos fotovoltaicos incorporarán el marcado CE, según Directiva 2016/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, deberán satisfacer la norma UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.
- La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas: UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales, UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento, y según la IEC 62116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.
- Las estructuras solares fotovoltaicas deberán cumplir con las características dispuestas en el Eurocódigo EN 1993/2005 publicado por el CEN, las expuestas en la EAE 2011 aprobada por Real Decreto 751/2011, de 27 de mayo de 2011, referente a estructuras y elementos de acero estructural de edificación o de ingeniería civil, así como las disposiciones que aparecen en el CTE, correctamente justificada la utilización de cada una.

7.4. SALUD Y SEGURIDAD

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.
- Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en Materia de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción, complementa art. 18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997, sobre Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborables.
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (O.M. Mº Trabajo de 09-03-1971) en sus partes no derogadas.
- O.C. 120/89 P y P, de 20 de marzo, sobre “Señalizaciones de Obras” y consideraciones sobre “Limpieza y Terminación de las obras”.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, por el que se establecen las medidas de protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de su exposición al ruido.
- Real Decreto 2204/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- Reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
- 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.

8. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

8.1. CRITERIOS DE ELECCIÓN DE EMPLAZAMIENTO

El emplazamiento de la Planta Fotovoltaica “GALATEA I”, se ha identificado como un punto excelente para el aprovechamiento y explotación comercial de la energía solar a través de módulos fotovoltaicos.

Los criterios en los que se basa la definición del potencial solar de un emplazamiento son:

- Orientación respecto al Sol.
- Facilidad de accesos hacia emplazamiento.
- Tipología del terreno.
- Ausencia de colinas o montañas que puedan producir sombras.

En este caso, se trata de terrenos con escasa vegetación y bien orientados respecto a la trayectoria solar.

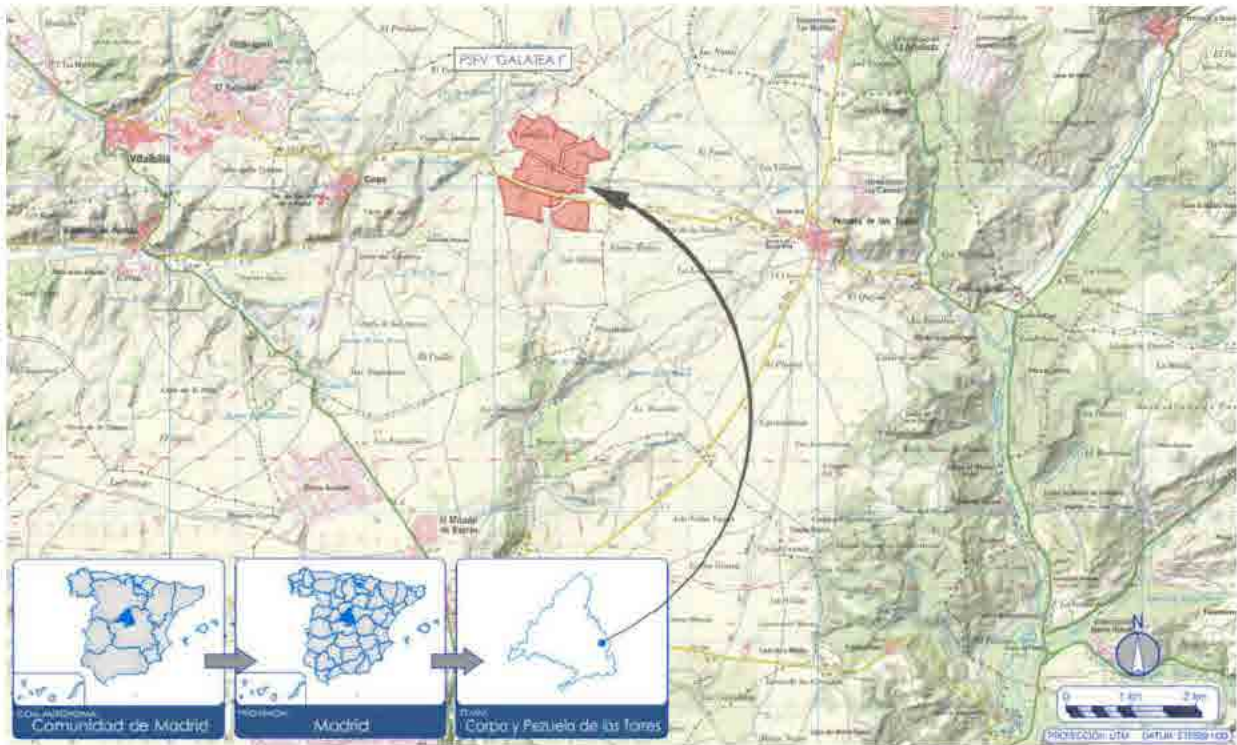
Estos criterios han sido confirmados por software de simulación (PVSyst) que asegura la existencia de una radiación suficientemente buena para la explotación de la planta.

8.2. EMPLAZAMIENTO

El lugar seleccionado para el desarrollo del proyecto se encuentra en el término municipal de Corpa (Madrid).

Las coordenadas geográficas de punto central del parque son las siguientes:

- Latitud: 40°25'40.02"N/ H30 4475263.45 m N
- Longitud: 3°13'31.38"O/ H30 480882.53 m E
- Altitud: 842 m.s.n.m.



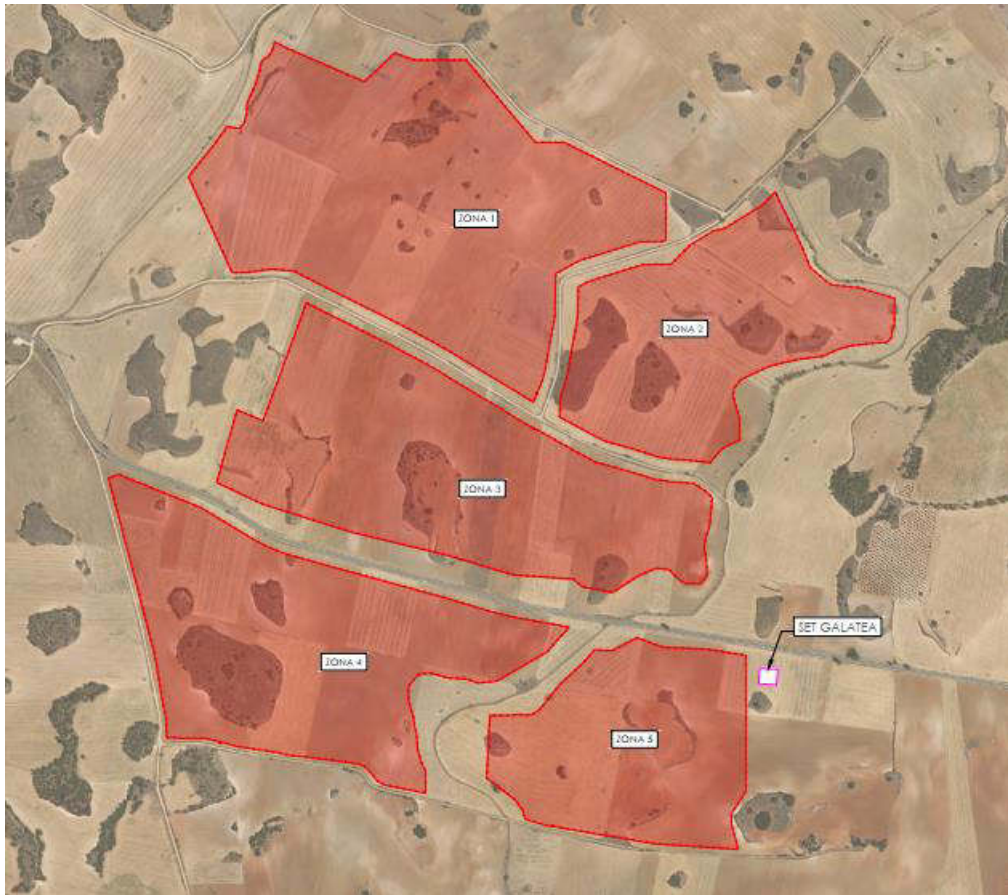
El acceso principal a la planta se realizará desde la carretera M-225, en la localidad de Corpa. Desde dicha carretera se tomarán distintos caminos públicos existentes hasta los accesos de cada isla de la planta fotovoltaica.

8.3. ÁREA DE LA PARCELA

La planta Fovoltvatica GALATEA I constará de 6 subcampos siendo la superficie de cada uno de ellos las que se muestra a continuación:

ZONA	SUPERFICIE (ha)
ZONA 1	44,63
ZONA 2	23,12
ZONA 3	34,82
ZONA 4	32,65
ZONA 5	20,26
TOTAL	155,48

Donde la mayor parte del terreno calificada como suelo urbanizable no sectorizado y suelo no urbanizable de protección, siendo una zona relativamente plana, accesible y cumple con los requisitos buscados para las instalaciones fotovoltaicas.

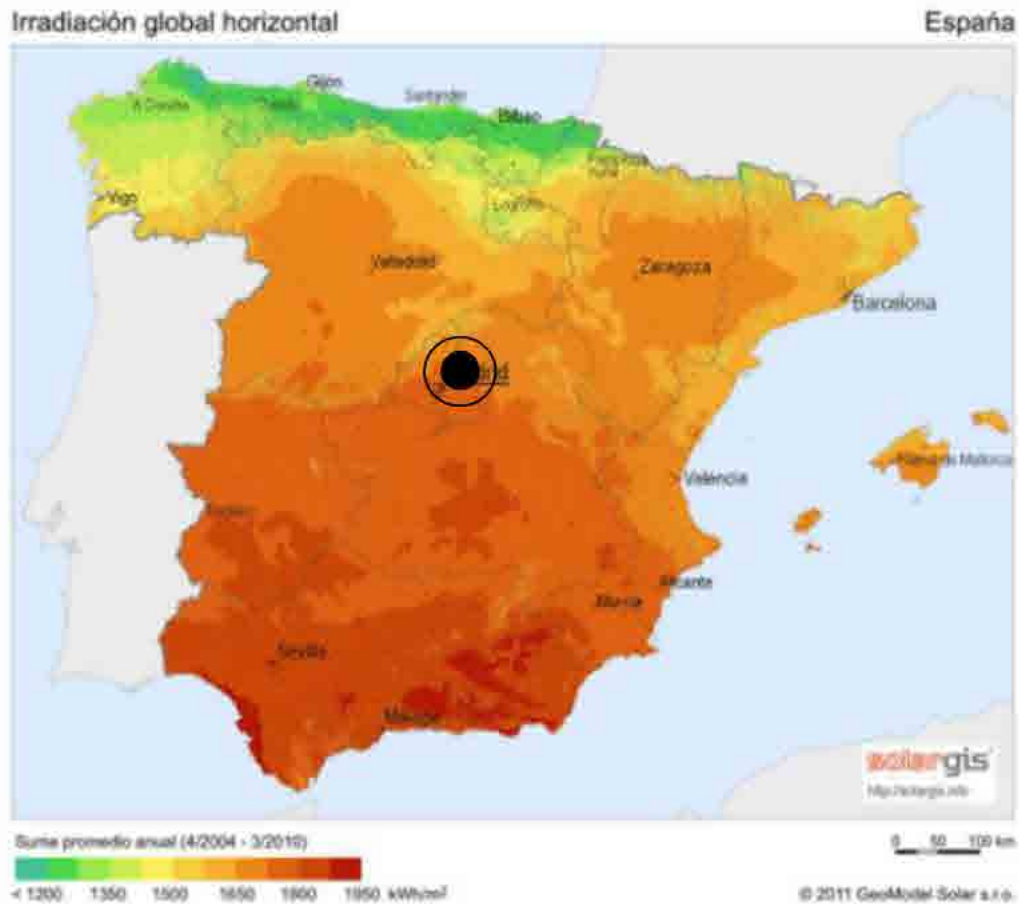


8.4. IDONEIDAD DE EMPLAZAMIENTO

Los siguientes factores determinan la idoneidad del emplazamiento:

- **Recurso Energético**

La Provincia de Madrid donde se localiza la planta presenta unas condiciones de irradiación solar bastante favorables, esto puede observarse mejor en la figura del mapa, donde se muestra la radiación global media para la región peninsular de España.



Como resultado del citado estudio TMY, la producción específica para esta planta, dada en las celdas de media tensión de la subestación, sería de 2136 kWh/kWp/año. En consecuencia, la producción estimada en dicho punto sería:

Producción esperada: 135,76 GWh/año.

- **Idoneidad del terreno escogido**

El proyecto de la planta solar fotovoltaica GALATEA I, en el término municipal de Corpa en la Comunidad Autónoma de Madrid se justifica por qué se considera que el Proyecto es viable desde el punto de vista técnico y económico.

Los argumentos a favor del proyecto se agrupan en los siguientes bloques:

- El marco regulatorio existente permite y favorece la instalación de nueva capacidad de generación eléctrica de origen renovable en España.
- La radiación solar en la Comunidad de Madrid permite desarrollar proyectos rentables, teniendo en cuenta los costes actuales de la tecnología fotovoltaica.

- La zona ocupada cumple los condicionantes exigidos para el desarrollo de proyectos fotovoltaicos de gran escala: capacidad de evacuación eléctrica, topografía favorable y acceso a terrenos a precios razonables.

9. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

La Planta Solar fotovoltaica Galatea I y la línea de evacuación hasta SET GALATEA 132/30 KV, se ubican el término municipal de Corpa (Madrid)

El proyecto se asienta sobre terrenos clasificados como suelo urbanizable no sectorizado y suelo no urbanizable de protección.

Por último, en atención de las normas urbanísticas, que regulan las servidumbres a caminos rurales, y aunque no se trate de edificaciones, se han situado los paneles solares a distancias superiores a las mínimas exigidas.

10. INFRAESTRUCTURAS EXISTENTES, CRUZAMIENTOS Y PARALELISMOS

Las infraestructuras que existen en el área de estudio son las siguientes:

- **Confederación hidrográfica del Tajo**

El proyecto se encuentra en la zona de afección de la Confederación Hidrográfica del Tajo. Dirección General del Agua. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico. Respecto de la misma, el proyecto es colindante a:

- Arroyo de Pantueña
- Arroyo de Val o de las Asperilla

Se realizó un estudio hidrológico sobre el ámbito de aplicación de la planta atendido a los dispuesto en el Art. 9 de Reglamento de Dominio Público Hidráulico, que se adjuntó al expediente, donde se ha delimitado una zona de exclusión consistentes en la unión de la zona de Servidumbre del Dominio Público Hidráulico y la Zona de flujo preferente que determina el calado y la velocidad del agua en las crecidas de ríos para un periodo de retorno de 100 años. (ver plano PG376 - PE.20 para mayor detalle e información sobre las coordenadas de la afección).

- **Carreteras y caminos**

El acceso principal a la planta se realizará desde la carretera M-225, en el municipio de Corpa.

La planta mantiene una colindancia con la carretera M-225 respetando en todo momento las servidumbres exigidas por la Ley de Carreteras de la Comunidad de Madrid, es decir que se mantiene una separación de más de 15 metros medidos desde las aristas exteriores de la explanación de las carreteras con el vallado y arbolado perimetral de la planta. (ver plano PG376 - PE.21 para mayor detalle e información sobre las coordenadas de la afección).

- **Vías pecuarias**

La Colada del Camino Viejo de Pezuela de las Torres es colindante con parte de los terrenos utilizados para la implantación. No obstante, el vallado de la instalación ha respetado en todo momento la superficie de las vías pecuarias. Así mismo, se respeta el condicionante de la Declaración de Impacto Ambiental, dejando 5 m desde el límite exterior de las vías pecuarias.

El Órgano competente sobre las mismas es el Área de Vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad Madrid. (ver plano PG376 - PE.22 para mayor detalle e información sobre las coordenadas de la afección).

- **Líneas eléctricas**

Los recintos en los que se instalará la planta son ocupados también por tres líneas, que discurren paralelas al vallado de la planta o por dentro de vallado, respetándose una servidumbre de paso total de 50 m, una de las líneas pertenece a Unión Fenosa Distribución y las otras dos a Red Eléctrica de España. A su vez, existe una línea de telefonía propiedad de Telefónica en los terrenos colindantes a la planta, habiéndose dejado 50 m servidumbre de paso. (ver planos PG376 - PE.23; PG376 - PE.24; PG376 - PE.25 para mayor detalle e información sobre las coordenadas de la afección).

11. PLANTA FOTOVOLTAICA

11.1. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS Y DE LA PLANTA

La Planta Solar estará compuesta por los siguientes elementos principales:

11.1.1. Sistema de generación

El sistema generador está formado por grupos de módulos fotovoltaicos, montados sobre estructura móvil de seguidor en un eje bifila, que orientara los paneles siguiendo la trayectoria solar, conectados en serie para conseguir un nivel óptimo de tensión y conectados en paralelo para lograr los valores de corriente de salida y potencia compatibles con los valores de entrada del modelo de inversor seleccionado.

La conexión de los strings (cadenas de módulos en serie) en paralelo se realizará en corriente continua en Cajas de Conexión y Protección o Cajas de String distribuidas por el campo solar. Estas Cajas de Paralelos disponen de fusibles de protección, descargadores contra sobretensión e interruptor seccionador en carga que permite la desconexión segura de sus strings en caso de operaciones de mantenimiento.

Las cajas de string quedaran conectadas a su inversor solar correspondiente mediante cable enterrado, o conducido por bandeja, de sección y características adecuadas.

En los centros de inversores se realiza un nuevo conexionado en paralelo de las agrupaciones de las cajas de string en el armario DC de los inversores, que agrupa toda la potencia en corriente continua antes de entrar a la etapa de potencia del inversor.

El inversor fotovoltaico convierte la energía generada por los paneles en corriente continua, en energía en corriente alterna con el nivel de tensión y frecuencia adecuadas para poder ser introducida en la red.

La salida de los inversores en baja tensión se eleva a 30 kV mediante un transformador de MT instalado en el propio centro de inversores y transformación.

Se creará una red de media tensión basada en circuitos de configuración radial para conectar la salida de los centros de inversión y transformación con la SET GALATEA 132/30 kV.

11.1.2. Sistema de distribución y transporte de la energía eléctrica generada.

La instalación fotovoltaica que se propone es una planta de potencia instalada de 60,90 MVA a 40°C tal y como se define en el R.D. 1183/2020.

Los centros de inversores se conectarán con el centro de seccionamiento de la planta, que a su vez conectará con la subestación GALATEA 132/30 KV ubicada en las proximidades de la planta.

Fuera del alcance de este proyecto, se realizará la conexión a la red de transporte de la siguiente manera: Desde la subestación de GALATEA 132/30kV saldrá una Línea de Alta Tensión de 132 kV conjunta, con tramos aéreos y soterrados, donde la longitud de la línea en aéreo es de 22,47 km y la longitud total en soterrado es de 12,28 km, siendo un total de longitud de línea de 34,75 km, que transporta la energía de ambos parques hasta la SET Morata Renovables. En esta última subestación se eleva la tensión a 400 kV y se conecta con el embarrado de 400 kV de la subestación donde se unirán todos los parques fotovoltaicos que conectan en el nudo. Desde este último punto se evacúa la energía de todos los parques por una línea aérea de 400 kV y 0,46 km de longitud hasta la SE Morata 400 kV de Red Eléctrica de España.



11.1.3. Dimensionamiento

Para la realización del presente documento se tomaron en cuenta todas las condiciones técnicas mínimas y normativas vigentes para la ejecución de parques fotovoltaicos. Además, se describe la información de diseño del sistema generador, obra civil, sistema eléctrico y adecuación del terreno para el parque fotovoltaico.

El sistema generador está formado por los siguientes componentes:

PARQUE FOTOVOLTAICO "GALATEA I"	
POTENCIA NOMINAL (MW)	52
POTENCIA INSTALADA (MVA)	60,90
Potencia de Inversores 40°C (MVA)	60,90
Potencia Pico (MWp)	63,569
Centro de Inversión y Transformación	10
Inversores	10 inversores FS4200K_660V 4 inversores FS3150K_660V 3 inversores FS2100K_660V, de Power Electronics o modelos similares de otros fabricantes
Strings	2.943
Estructuras	2.943
Módulos Totales	94.176 módulos Canadian Solar CS7N-675TB-AG, de 675 Wp o similar

Cada bloque constará de seguidores solares a un eje este-oeste con capacidad de albergar hasta 32 módulos y un Centro de Inversión y Transformación donde cada inversor se conecta a un transformador para elevar la tensión a 30 kV.

Los bloques se conectan entre si mediante circuitos de media tensión de 30kV. El diseño de la red de media tensión se realizará en base a varios circuitos en distribución radial o de anillo que conectarán varios centros de inversión y transformación con el Centro de seccionamiento ubicado en la misma planta desde el cual saldrán los circuitos de evacuación hasta Subestación GALATEA 132/30 kV, situada en las proximidades de la planta.

En la siguiente tabla puede verse el dimensionamiento detallado de la planta:

Nº Zona	Nº Power Station	Nº Inversor	Trackers 1V32	Modulos	Strings	Potencia Pico (kWp)	Potencia Inversor (kVA)	Circuito
Zona 1	PS01	2	102	3.264	102	2.203,20	2.100	C1
		3	101	3.232	101	2.181,60	2.100	C1
	PS02	4	204	6.528	204	4.406,40	4.200	C1
		5	204	6.528	204	4.406,40	4.200	C1
	PS03	6	204	6.528	204	4.406,40	4.200	C2
Total Zona 1	3	5	815	26.080	815	17.604,00	16.800	–
Zona 2	PS04	7	152	4.864	152	3.283,20	3.150	C2
		8	202	6.464	202	4.363,20	4.200	C2
Total Zona 2	1	2	354	11.328	354	7.646,40	7.350	–
Zona 3	PS05	9	202	6.464	202	4.363,20	4.200	C3
		10	202	6.464	202	4.363,20	4.200	C3
	PS06	11	152	4.864	152	3.283,20	3.150	C4
		12	154	4.928	154	3.326,40	3.150	C4
Total Zona 3	2	4	710	22.720	710	15.336,00	14.700	–
Zona 4	PS07	13	202	6.464	202	4.363,20	4.200	C3
		14	204	6.528	204	4.406,40	4.200	C3
	PS08	15	202	6.464	202	4.363,20	4.200	C1
Total Zona 4	2	3	608	19.456	608	13.132,80	12.600	–
Zona 5	PS09	16	200	6.400	200	4.320,00	4.200	C4
		17	104	3.328	104	2.246,40	2.100	C4
	PS10	18	152	4.864	152	3.283,20	3.150	C4
Total Zona 5	2	3	456	14.592	456	9.849,60	9.450	–
Total	10	18	2.943	94.176	2.943	63.569	60.900	4 circuitos

11.2. EQUIPOS PRINCIPALES Y CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

A continuación, se muestra a detalle las especificaciones técnicas de los elementos activos de la instalación solar fotovoltaica como son módulos, inversores, seguidores y centros de transformación.

11.2.1. Módulos fotovoltaicos

Para esta instalación está previsto un campo fotovoltaico formado por módulos fotovoltaicos monocristalinos de la marca CANADIAN SOLAR modelo CS7N-675TB-AG, u otra marca o modelo similar.

MODELO	CS7N-675TB-AG
Potencia máxima P_{MPP} (Wp)	675
Tolerancia % (+/-)	De 0 a +3%
Eficiencia (%)	21,7
Longitud (m)	2,384
Anchura (m)	1,303
Tensión punto de máx. potencia V_{MPP} (V)	39,0
Corriente punto de máx. potencia I_{MPP} (A)	17,31
Tensión de circuito abierto U_{DC} (V)	46,9
Corriente de cortocircuito I_{SC} (A)	18,24
NOCT temperatura normal de operación	41+3 °C
Coef. de variación de P_{MAX} por temperatura γ %/°C	-0,29
Coef. Temp. Tensión de circuito abierto β %/°C	-0,25
Coef. Temp. Corriente de cortocircuito α %/°C	0,05
Máxima tensión del sistema (V)	1.500

Para la selección e instalación de los módulos fotovoltaicos se debe cumplir con las recomendaciones del PCT-IDAE:

- Los módulos fotovoltaicos incorporarán el marcado CE, según Directiva 2016/95/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el material eléctrico destinado a utilizarse con determinados límites de tensión.
- Además, deberán cumplir la norma UNE-EN 61730, armonizada para la Directiva 2006/95/CE, sobre cualificación de la seguridad de módulos fotovoltaicos, y la norma UNE-EN 50380, sobre informaciones de las hojas de datos y de las placas de características para los módulos fotovoltaicos. Adicionalmente, deberán satisfacer las siguientes normas:
- UNE-EN 61215: Módulos fotovoltaicos (FV) de silicio cristalino para uso terrestre. Cualificación del diseño y homologación.

Aquellos módulos que no puedan ser ensayados según estas normas citadas, deberán acreditar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos en las mismas por otros medios, y con carácter previo a su inscripción definitiva en el registro de régimen especial dependiente del órgano competente. Será necesario justificar la imposibilidad de ser ensayados, así como la acreditación del cumplimiento de

dichos requisitos, lo que deberá ser comunicado por escrito a la Dirección General de Política Energética y Minas, quien resolverá sobre la conformidad o no de la justificación y acreditación presentadas.

- El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre o logotipo del fabricante, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.
- Los módulos deberán llevar los diodos de derivación para evitar las posibles averías de las células y sus circuitos por sombreados parciales y tendrán un grado de protección IP65.
- Para que un módulo resulte aceptable, su potencia máxima y corriente de cortocircuito reales referidas a condiciones estándar deberán estar comprendidas en el margen del $\pm 3 \%$ de los correspondientes valores nominales de catálogo.
- Será rechazado cualquier módulo que presente defectos de fabricación como roturas o manchas en cualquiera de sus elementos, así como falta de alineación en las células o burbujas en el encapsulante.
- La estructura del generador se conectará a tierra.
- Los módulos fotovoltaicos estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 10 años y contarán con una garantía de rendimiento durante 30 años.

11.2.2. Estructura solar

Los módulos fotovoltaicos se acoplarán en estructuras mecánicas de acero que contarán con un sistema de seguimiento solar Este-Oeste mediante un eje Norte-Sur horizontal para seguir el movimiento diario del sol. Esta estructura será capaz, de forma motorizada y automática, de reorientar el plano de módulos fotovoltaicos para seguir el movimiento diario del sol, desde las primeras horas de la mañana hasta la última hora de la tarde. La estructura solar seleccionada es capaz de albergar hasta 32 módulos fotovoltaicos podrá tener configuración 1V o similar.

La estructura seleccionada será de la marca STI Norland o similar. Las características de esta son:

Características del seguidor de un eje bifila	
Modelo	STI-H250
Fabricante	STI Norland o similar
Tecnología	Bifila
Configuración	1V
Inclinación	+55° / -55°
Número de módulos por fila	32 módulos
Distancia entre filas	6,5 m

En las zonas en que se supere la pendiente máxima aceptada la estructura no es necesario realizar una nivelación de toda la superficie que ocupa la misma, sino solo eliminar las zonas donde se supera la pendiente máxima con esto se equilibra el movimiento de tierras sin generar un exceso a vertedero.

La distribución de las estructuras se proyecta de forma que la distancia entre las filas nos permita maximizar la radiación solar, evitando sombras y permitiendo la realización de viales de paso.

Se cumplirán las siguientes recomendaciones establecidas en el PCT-IDAE:

- Las estructuras soporte deberán cumplir las especificaciones de este apartado. En todos los casos se dará cumplimiento a lo obligado en el Código Técnico de la Edificación respecto a seguridad.
- La estructura soporte de módulos ha de resistir, con los módulos instalados, las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la edificación y demás normativa de aplicación.
- El diseño y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante.
- Los puntos de sujeción para el módulo fotovoltaico serán suficientes en número, teniendo en cuenta el área de apoyo y posición relativa, de forma que no se produzcan flexiones superiores a las permitidas por el fabricante y los métodos homologados para el modelo de módulo.
- La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura.
- La tornillería será realizada en acero inoxidable. En el caso de que la estructura sea galvanizada se admitirán tornillos galvanizados, exceptuando la sujeción de los módulos a la misma, que serán de acero inoxidable.
- Al ser seguidores solares estos incorporarán el marcado CE y cumplirán lo previsto en la Directiva 98/37/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de junio de 1998, relativa a la aproximación de legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas, y su normativa de desarrollo, así como la Directiva 2006/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 17 de mayo de 2006 relativa a las máquinas.

11.2.3. Inversores

El inversor convierte la corriente continua (CC) de los paneles en corriente alterna (CA) con el nivel de tensión y la frecuencia de la red a la que se conecta. Un circuito interno de control realiza el seguimiento del punto de máxima potencia del inversor (MPP). Para ello, selecciona en cada instante el punto de trabajo del panel en la curva de tensión intensidad de forma que la potencia sea máxima. Con ello el inversor extrae la potencia máxima que los paneles pueden generar en función de la irradiancia que reciben y de su temperatura de operación.

Para el parque proyectado se utilizarán los inversores solares HEMK FS4200K_660V, HEMK FS3151K_660V y FS2101K_660V de la marca Power Electronics o similar, cuyas características técnicas se resumen en la tabla:

INVERSOR Power Electronics		FS4200K	FS3151K	FS2101K
Potencia Nominal (kVA) @40°C		4.200	3.150	2.100
Entradas	Min. Tensión Mpp (Vdc)	934		
	Máxima Tensión Mpp (Vdc)	1.500		
	Máxima tensión absoluta (Vdc)	1.500		
	Máxima corriente a 40°C (A)	6.940	5.205	3.470
	Número de entradas	40	30	20
Salidas	Potencia máxima (kVA)	4.200	3.150	2.100
	Máxima corriente (A)	3.674	2.756	1.837
	Tensión (Vac)	660 ± 10%		
	Frecuencia (Hz)	50/60		
	Factor de potencia	0.5 inductivo / 0.5 capacitivo Ajustable		

Los inversores cumplirán con todas las condiciones establecidas en el PCT-IDAE que se detallan a continuación:

- Una o varias etapas de conversión de energía de DC a AC, cada una equipada con un sistema de seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT). El MPPT variará la tensión del campo DC para maximizar la producción en función de las condiciones de operación.
- Componentes de protección contra altas temperaturas de trabajo, sobre o baja tensión, sobre o subfrecuencias, corriente de funcionamiento mínima, falla de red del transformador, protección anti-isla, comportamiento contra brechas de tensión, etc. Además de las protecciones para la seguridad del personal de plantilla.
- Un sistema de monitorización, que tiene la función de transmitir datos relacionados con la operación del inversor al propietario (corriente, tensión, alimentación, etc.) y datos externos de la monitorización de las cadenas en el campo DC (si hay un sistema de monitorización de strings).

- La caracterización de los inversores deberá hacerse según las normas siguientes:
 - UNE-EN 62093: Componentes de acumulación, conversión y gestión de energía de sistemas fotovoltaicos. Cualificación del diseño y ensayos ambientales.
 - UNE-EN 61683: Sistemas fotovoltaicos. Acondicionadores de potencia. Procedimiento para la medida del rendimiento.
 - IEC 62116. Testing procedure of islanding prevention measures for utility interactive photovoltaic inverters.

Los inversores cumplirán con las directivas de Seguridad Eléctrica y Compatibilidad Electromagnética, incorporando protecciones frente a:

- Cortocircuitos en alterna: en caso de interrupción en el suministro de la red eléctrica, el inversor se encuentra en cortocircuito y por tanto se desconectará, no funcionando en ningún caso en isla, y volviéndose a conectar cuando se haya restablecido la tensión en la red.
- Tensión fuera de rango: si la tensión está por encima o por debajo de la tensión de funcionamiento del inversor, éste se desconectará automáticamente, esperando a tener condiciones más favorables de funcionamiento.
- Frecuencia fuera de rango: en el caso de que la frecuencia de red esté fuera del rango admisible, el inversor se parará de forma inmediata, ya que esto quiere decir que la red está funcionando en modo de isla o que es inestable.
- Sobretensiones, mediante varistores o similares.
- Perturbaciones presentes en la red como micro cortes, pulsos, defectos de ciclos, ausencia y retorno de red, etc.
- Temperatura elevada: el inversor dispone de un sistema de refrigeración por convección y ventilación forzada. En el caso de que la temperatura interior del equipo aumente, el equipo está diseñado para dar menos potencia a fin de no sobrepasar la temperatura límite, si bien, llegado el caso, se desconectará automáticamente.
- Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada supervisión y manejo.
- Cada inversor incorporará, al menos, los controles manuales siguientes:
 - Encendido y apagado general del inversor.
 - Conexión y desconexión del inversor a la interfaz C.A.

- Las características eléctricas de los inversores serán las siguientes:
 - El inversor seguirá entregando potencia a la red de forma continuada en condiciones de irradiancia solar un 10% superior a las CEM (condiciones estándar de medida). Además, soportará picos de magnitud un 30% superior a las CEM durante períodos de hasta 10 segundos.
 - Los valores de eficiencia al 25% y 100% de la potencia de salida nominal deberán ser superiores al 90% y 92% respectivamente.
 - El autoconsumo del inversor en modo nocturno ha de ser inferior al 2 % de su potencia nominal.
 - A partir de potencias mayores del 10% de su potencia nominal, el inversor deberá inyectar en red.
 - El inversor tendrá un grado de protección IP56 Las condiciones ambientales de operación de los inversores serán: entre 25°C y 55°C de temperatura y entre 0% y 100% de humedad relativa (en condiciones de no condensación).

11.2.4. Centro de transformación BT/MT

Los Centros transformación podrán estar ubicados en contenedores interiores o en una solución de intemperie (SKID) que integrará:

- Transformador BT/MT 30 kV.
- Celdas MT (línea y protección).
- Cuadros de protección de corriente Alterna.
- Transformador de Servicios Auxiliares.
- Cuadro de Servicios Auxiliares.
- Cuadros de monitorización.
- Red de tierras de protección y servicio.

La Centros de inversión y transformación evacuará su generación a la salida de la celda de media tensión, a través de la red de media tensión hasta el Centro de Seccionamiento de la propia planta y desde ahí se llega a la sala de celdas MT en la SET GALATEA 132/30 kV, ubicada anexa a la planta.

Las características de los centros de transformación son:

	MV Skid	Twin Skid Compact
Potencia	1910 kVA – 4390 kVa	3820 kVA – 8780 kVa
Voltaje MT	30 KV	
Voltaje BT	0,66 kV	
Tipo de tanque	Oil-sealed	
Refrigeración	ONAN	
Grupo Vector	Dy11y111	
Configuración de Celdas de línea	1 celda de Línea (L) o 2 celdas de línea (2L)	
Celda de Protección	Fusible (1P) / interruptor automático (2V)	Fusible (2P) / interruptor automático (2V)

11.3. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA TENSIÓN

11.3.1. Circuitos de baja tensión en corriente continua

Los módulos fotovoltaicos elegidos tienen una potencia de 675 Wp cada uno y tensión de aislamiento de 1.500V.

Estos módulos se conectarán en serie, formando strings de 32 paneles cada uno, que se conectarán en paralelo inversores de strings de hasta 16 strings a mediante cable solar de 6mm² o 10 mm².

Todo el cableado que se instale deberá cumplir reglamentación y se dimensionará bajo el criterio de minimización de pérdidas.

Los cables serán libres de halógenos y de comportamiento frente al fuego según:

- Clasificación de RCP: Fca
- No propagación de la llama según EN 60332-1-2, DIN VDE 0482
- No propagación del incendio según EN 50305-9, EN 50266-2-4
- Baja emisión de humos, según EN 50268-2
- Baja toxicidad, según EN 50305, ITC 3

El cableado de BT que discurra al aire deberá ser de calidad solar es decir estar a radiación directa solar, trabajar de forma continua a 120°.

Hay un único nivel de cableado DC cual tendrá las siguientes características:

- Se empleará cable solar unipolar de cobre PV H1Z2Z2-K 1,5/1,5 kV AC (1.8 kV).

- El tendido del cable se realizará al aire fijado a la estructura del seguidor, pudiendo realizarse sobre bandeja o fijado con bridas.
- En los tramos que deba tenderse en zanja, su instalación se realizara instalado bajo tubo

11.3.2. Circuitos de baja tensión en corriente alterna

Son las conexiones eléctricas en baja tensión en alterna van del inversor al cuadro de baja tensión del Centro de Transformación.

El tendido de los conductores se hará directamente enterrado en las zanjas con sumo cuidado, evitando la formación de cocas y torceduras, así como los roces perjudiciales y las tracciones exageradas, no dándose a los conductores curvaturas superiores a las admisibles para cada tipo. El trazado será lo más rectilíneo posible. Asimismo, deberán tenerse en cuenta los radios de curvatura mínimos, fijados por los fabricantes (o en su defecto los indicados en las normas UNE).

El cableado de corriente alterna deberá resistir esfuerzos mecánicos, radiación UV si no están protegidos con tubo y cualquier otra inclemencia medioambiental.

- Será cable de cobre con aislamiento 0,6/1kVca.
- Cumplirán todas las especificaciones de la norma UNE-21123.

11.3.3. Alimentación de servicios auxiliares

Se prevé la instalación de un cuadro de servicios auxiliares, el cual se alimentará de la red de distribución de la zona, y que podrá alimentar los siguientes servicios:

- Cuadro eléctrico Sala Control
- Cuadro eléctrico Almacén
- Alumbrado y equipos de seguridad, CCTV, etc.
- Alimentación SAI

En los centros de transformación se instalarán cuadros de servicios auxiliares para alimentar los consumos propios del centro transformación, equipos de monitorización, estaciones meteorológicas y CCTV.

Estos cuadros de servicios auxiliares tomarán su alimentación en baja Tensión a la salida del inversor y se instalará un transformador de servicios auxiliares de 50 kVA.

Todos los circuitos se realizarán en conductor de cobre, aislamiento RV-k 0,6/1 kV.

Las líneas serán tendidas bajo tubo enterrado, combinadas con bandeja de rejilla o tubo de acero en las acometidas a los distintos elementos receptores.

Todas las derivaciones y conexiones se realizarán dentro de cajas estancas que alojarán las diferentes derivaciones de las instalaciones. En su interior se efectuarán las conexiones mediante regletas de bornes; las entradas y salidas de cables se realizarán con prensaestopas adecuados.

Todas las cajas de derivación estarán identificadas a la vista para facilitar su mantenimiento.

Todas las masas y canalizaciones metálicas estarán conectadas a tierra.

Adicionalmente se contará con un grupo electrógeno para el suministro alternativo de los Servicios Auxiliares necesarios para garantizar las comunicaciones entre centros de inversión y transformación, centro de control y subestación, así como el funcionamiento del sistema de CCTV en caso de caída de suministro eléctrico.

11.4. INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN MEDIA TENSIÓN

Se crearán una red de media tensión basada en circuitos de configuración radial o en anillo para conectar la salida de los centros de inversión y transformación con la subestación de GALATEA 132/30 kV. Se ha considerado un nivel de tensión de 30 kV para la Media Tensión interna de planta.

La instalación cumplirá:

- Los requisitos correspondientes a las normas UNE, todos los requisitos del Reglamento de líneas alta tensión, así como los impuestos por la compañía eléctrica.
- El grado de seguridad normal (S) o grado de alta seguridad (AS) donde sea requerido por compañía eléctrica o normativa autonómica
- No se colocarán empalmes entre tramos entre CTs

Todos los centros de transformación irán equipados con una celda de línea de entrada y otra de salida para integración en la línea de MT, y una celda de protección con ruptofusible para el transformador.

11.4.1. Circuitos de media tensión

El circuito de MT discurre subterráneo por el lateral de los caminos o entre filas de estructura, con cable unipolar de aluminio RHZ1 18/30KV, enlazando las celdas de cada CT con las celdas de 30 kV del centro de seccionamiento. El cable de media tensión tendrá las siguientes características:

- Tipo conductor: RHZ1 18/30KV
- Material Conductor: Aluminio
- Tensión nominal: 18/30 kV
- Tensión más elevada 36 kV
- Tensión de cresta a impulsos: 170 kV
- IEC 60840 - Norma constructiva
- UNE-EN 50267 - Libre de halógenos. Baja acidez y corrosividad de los gases
- IEC 60754 - Libre de halógenos. Baja acidez y corrosividad de los gases

11.4.2. Centro de seccionamiento

El centro de seccionamiento de planta estará dividido en:

- Sala de MT
- Sala de Transformador de Servicios Auxiliares

En su interior se instalará el transformador de 100 KVA para servicios auxiliares.

Las celdas de protección de los circuitos de 30 kV de la planta, así como las celdas de medida y de salida tendrán las siguientes características:

- Tensión nominal: 36 kV.
- Tensión nominal soportada a frecuencia industrial (kV): 70
- Tensión soportada a impulso tipo rayo (kV): 170
- Intensidad nominal de las barras: 2000 A.
- Intensidad nominal de la acometida: 630-2000 A.
- Poder de corte de corriente: 630-2000 A.

- Gas de aislamiento: SF₆
- Frecuencia nominal: 50 Hz

En el centro de Seccionamiento se instalará un sistema de control de potencia de planta "Power Plant Controller" (PPC), destinado a controlar la salida de potencia de la planta de acuerdo con los valores y consigna que establezca REE, para cumplimiento de sus requisitos de acuerdo con el P.O.12.2.

11.4.3. Red de tierras

El sistema de puesta a tierra se instalará de manera que limite el efecto de gradientes de potencial a tierra a tales niveles de voltaje y corriente que no ponga en peligro la seguridad de las personas o equipos en condiciones normales y de falta. El sistema también garantizará la continuidad del servicio.

El sistema de electrodos de tierra tendrá la forma de una red con conductores enterrados horizontalmente y distribuidos por el sistema de zanjas BT y MT, complementado por una serie de picas de tierra verticales y el sistema de puesta a tierras de los centros de transformación, con el fin de cumplir con las tensiones de paso y contacto exigidas de acuerdo con la normativa.

Como concepto general, el diseño y la instalación de la red de tierra será tal que cuando se conecte a otra red de puesta a tierra, la resistencia eléctrica entre las redes será de 0,5Ω o menos.

Las uniones entre conductores desnudos enterrados se realizarán mediante soldadura aluminotérmica o unión mecánica. Las uniones con elementos exteriores, armaduras y picas se realizarán mediante abarcones de puesta a tierra de características adecuadas.

CONDUCTORES DE TIERRA

Los conductores de puesta a tierra serán de tipo concéntrico circular, de una aleación suave de cobre recocido de 35mm² de sección o mayor.

La puesta a tierra de cuadros y de estructura solar se realizará mediante conductores aislados de cobre de sección adecuada.

La puesta a tierra del neutro de los transformadores de los centros de inversores será independiente y se realizará mediante cable aislado de 35mm² o mayor.

Se observarán rigurosamente las disposiciones de las construcciones MIE-RAT, las disposiciones de las Normas Técnicas de Edificación y en especial sobre protecciones contra incendios, así como la

Normativa referente a la Ley de Prevención de riesgos laborales y la reglamentación de Seguridad y Salud en la fase de construcción y de explotación.

PICAS

Las picas serán de cobre de sección o de un material equivalente de 16mm de diámetro y 2m de longitud. Se enterrarán verticalmente a una profundidad de 0,5 metros y la separación entre cada pica será al menos de 3 metros.

En cualquier punto donde exista instalación eléctrica por mínima que sea se dispondrá su correspondiente red de tierras.

11.5. OBRA CIVIL

La obra civil del proyecto tiene por objeto facilitar las condiciones necesarias para la realización de la Planta Solar, así como dotar de las instalaciones para su funcionamiento.

Los materiales y elementos que deben integrar la obra o que intervienen directamente en la ejecución de los trabajos a utilizar se registrarán por normativas nacionales, estándares y métodos internacionales:

- Estructuras de hormigón
 - o Grados de hormigón: 20, 25 y 30
 - o Aceros: B500S
- Estructuras de acero
 - o Aceros: S355JR- S275JR

Dentro de los trabajos de construcción de la planta será necesario ejecutar los siguientes trabajos de obra civil:

11.5.1. Acondicionamiento de Terreno

Se deberán llevar a cabo todas aquellas tareas necesarias para la correcta instalación de los equipos y sistemas de la planta y hacerlo teniendo en cuenta las características del terreno y los requerimientos de los equipos a instalar.

Las actuaciones por realizar son:

- Desbroce y limpieza del terreno
- Movimientos de tierra

Las características topográficas de la parcela hacen que las necesidades de movimiento de tierra sean mínimos.

Par la ejecución de viales interiores, perimetrales, en las zonas de ubicación de casetas, centros, etc. y lugares que lo requieran se realizará el aporte de una capa de zahorra o material de aporte externo de 20 cm para garantizar, de este modo, la calidad mínima del terreno en toda la superficie.

En los casos con afloramientos se realizará el descabezado de estos.

En caso de ser necesario se diseñará un sistema de drenaje que debe estar diseñado para controlar, conducir y filtrar el agua del terreno, calculado a partir de los datos meteorológicos y geológicos de la zona de la instalación evaluado para un periodo de retorno de 50 años, el cual respetará al máximo la orografía natural del terreno.

11.5.2. Cimentaciones

- Fijación de los seguidores solares

El sistema de fijación preferente para los seguidores al terreno será mediante hincado directo, con el fin de reducir al máximo posible la utilización de hormigón en el proyecto.

Se realizará un estudio geotécnico de caracterización del terreno junto con pruebas de Hincado Pull- Out Test para determinar si en algún área concreta fuese necesario otro tipo de cimentación, como podría ser tornillo, pilote o zapata de hormigón.

- Cimentaciones inversores y centros de transformación

Los Centros de inversión y transformación se ubicarán sobre losa de hormigón armado de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y sujeto a estudio de terreno.

Los centros se colocarán sobre cama de arena; y con un acerado perimetral que evite la entrada de humedad.

La ubicación de los inversores en cada agrupación se realizará de forma que quede espacio suficiente entre ellos para labores de mantenimiento.

11.5.3. Zanjas eléctricas

Se ejecutarán zanjas para tendido de cableado eléctrico de baja tensión, Media tensión, Comunicaciones y red de tierras.

Las zanjas, tendrán, unas dimensiones de 0,40, 0,70, 0,80, 0,90, 1,1, 1,50, 1,90 o 2,3 m de ancho y hasta 1,60 m de profundidad. El lecho de zanja deberá ser liso y estar libre de aristas vivas, cantos, piedras, etc. Se colocará una banda de protección señalización a 0,10 m del nivel definitivo del suelo.

El electrodo de tierra se tenderá desuno en el fondo de la zanja, el cual se cubrirá con un lecho de arena de río de al menos 0,05m de espesor.

Sobre este lecho se tenderán sucesivas capas de conductores manteniendo las distancias de acordes con la normativa y metodología de selección de los cables.

Las sucesivas capas de cableado de se cubrirán con capas arena de río o material seleccionado procedente de la excavación, compactándose en tongadas de relleno de espesor 20 cm., con el fin de lograr una compactación del 95 % de la densidad máxima del Proctor normal. En material seleccionado no podrá contener gravas, restos de escombros, sales solubles y materia orgánica.

Por último, se terminará por rellenar con tierra procedente de la excavación, utilizando compactación por medios mecánicos.

Se dispondrá cinta de señalización de polietileno de cables eléctricos y de protección mecánica en los casos que sea necesario.

Los cruzamientos de zanjas eléctricas con los viales internos de la planta y los que discurren bajo los canales de drenaje, se ejecutarán en zanja hormigonada con cable tendido bajo tubo.

El relleno de zanja se realizará material seleccionado procedente de excavación compactada mecánicamente en capas de 20 cm, que no podrá contener gravas, restos de escombros, sales solubles y materia orgánica.

11.5.4. Vallado perimetral

El cerramiento de la parcela se realizará con malla cinagética que garantizará la permeabilidad para el paso de fauna de pequeño tamaño dejando un espacio libre desde el suelo de, al menos, 15 cm y con cuadros inferiores de tamaño mínimo de 300 cm². El vallado perimetral respetará en todo momento los caminos públicos en toda su anchura y trazado, y deberá carecer de elementos cortantes o punzantes como alambres de espinos o similares que puedan dañar a la fauna del entorno.

Se dotará a dicha valla de una cancela de entrada con dimensiones adecuadas para el paso de personas y vehículos.

La distancia del vallado a tanto a parcelas colindantes, carreteras o cualquier otra afección se realizará cumpliendo la normativa local y autonómica.

11.5.5. Viales de acceso y viales internos

En el acceso a la planta, el firme será suficientemente resistente y se hará el acondicionamiento adecuado para el tránsito de los vehículos pesados y maquinaria que se deban utilizar durante la ejecución y posterior mantenimiento de la instalación.

La composición del acceso y caminos debe estar definida conforme a las características de los vehículos y a las condiciones geológicas del terreno.

Se construirán viales internos en la planta, con el objeto de acceder a la zona en la que se dispondrán los generadores fotovoltaicos.

Los viales contarán, en caso de ser necesario, con cunetas laterales diseñadas para facilitar la evacuación y drenaje del agua de lluvia al terreno. La terminación de vial será a base de zahorra con un grado de compactación conforme a la normativa. Y un espesor mínimo de 20 cm

Los viales internos tendrán además las siguientes características

- En la zona de los generadores fotovoltaicos: 3,5 m de ancho y un sentido de circulación
- En todos los finales del vial, se dejará espacio suficiente para realizar el giro de vehículos.
- Los radios de giro no serán inferiores a 12 metros para permitir el giro de camiones.

11.5.6. Construcciones

La planta fotovoltaica contará con las construcciones:

- Centro de Control
- Almacén
- Centro de Seccionamiento
- Garita de acceso y control

Estas construcciones podrán ser de obra cumplirán todas las especificaciones de la normativa vigente.

CENTRO DE CONTROL

Se acondicionará un edificio prefabricado para albergar los equipos eléctricos, de instrumentación y control de la presente instalación. El edificio, en la medida de lo posible, no generará sombras en ningún campo fotovoltaico debido a su ubicación en la zona norte de la planta.

El edificio contará con los espacios y equipos necesarios para albergar dos puestos de trabajo permanentes y que contribuyan al correcto funcionamiento de la planta, además se dispondrá de los servicios sanitarios adecuados adjuntos a este centro para el personal encargado de la operación y mantenimiento.

Se dotará al edificio de sistema de climatización que garantice el correcto funcionamiento de los equipos que acoja.

El edificio estará dotado de:

- Oficinas con al menos 2 puestos de trabajo.
- Canalizaciones eléctricas para alimentar el alumbrado y servicios varios.
- Sistemas de ventilación y climatización
- Sistema contra incendios conforme a normativa vigente.
- Línea telefónica.
- Una sala de Racks de comunicaciones climatizada
- Un circuito específico para alimentación de equipos informáticos el cual será conectado a un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).
- Zona de aseo y vestuario, que contará con:
 - Canalizaciones eléctricas para alimentar el alumbrado y servicios varios.
 - Zona de vestuario
 - Cuarto de baño
 - Lavabo
 - Ducha
 - Extractor
 - Termo de agua caliente compartido para ambos vestuarios

Para la recogida de aguas residuales de procedentes de los baños se dispondrá de una fosa séptica prefabricada (contenedor estanco de poliéster), de 1000 litros de capacidad, con decantador digestor y tapa de registro para inspección y mantenimiento.

Para abastecer de agua a los aseos, se dispondrá un depósito de agua con capacidad de 6.000 litros.

ALMACÉN

Durante el periodo de ejecución se acondicionarán zonas de acopio de material, donde se albergarán los materiales y una vez terminada la planta el stock de piezas de repuesto se albergará en pequeño almacén destinado a dicho uso.

- Dicho almacén consistirá en un edificio prefabricado para albergar el material de stock
 - Hasta 43 módulos fotovoltaicos.
 - Material de repuesto del suministrador de la estructura. Los elementos y las cantidades serán las propuestas y recomendadas por éste.
 - Material de repuesto recomendado por el suministrador del inversor, equipos de media tensión.
 - Pequeño material eléctrico
- El almacén estará acondicionado para cumplir las exigencias mínimas de higiene y salubridad, así como la reglamentación específica urbanística y de instalaciones

La instalación eléctrica contará con un circuito específico directo desde el Cuadro de distribución General de Servicios Auxiliares.

CENTRO DE SECCIONAMIENTO

El centro de seccionamiento de planta será un centro prefabricado de hormigón que se ubicará junto al edificio de control de la planta. Dicho centro estará dividido en:

- Sala de MT:

La sala de celdas estará dotada con:

- Celdas de media tensión
- Cuadro de auxiliares.
- Puerta de acceso con apertura antipánico en el interior.

- Sala de Transformador de Servicios Auxiliares

En su interior se instalará el transformador de 100 KVA para servicios auxiliares.

Para el acceso a esta sala se instalará una puerta de acceso con apertura antipánico en el interior.

GARITA DE SEGURIDAD

Se ejecutará una garita de seguridad para control de accesos.

11.5.7. Instalaciones temporales

Para la etapa construcción del proyecto se contempla la ejecución de las siguientes instalaciones y obras temporales:

CAMPAMENTO DE OBRA

Esta superficie se utilizará para instalar oficinas, almacén, talleres y aseos que serán del tipo modulares móviles tipo contenedor.

En los frentes de trabajo habrá temporalmente baños químicos portátiles. El servicio de instalación y mantenimiento será realizado por una empresa autorizada.

El agua necesaria para las instalaciones sanitarias será suministrada por una empresa autorizada, cuyo transporte se realizará en un camión aljibe para transportar agua potable.

ZONA DE ACOPIO

Se habilitarán varias campas para el almacenamiento de todos los materiales y equipos durante la obra con una superficie total de 4,22 Ha.

Superficies Zonas de Acopio	
ZONA	SUPERFICIE
Zona 1	1,95 Ha
Zona 2	0,40 Ha
Zona 3	0,60 Ha
Zona 4	1,28 Ha
Zona 5	0,30 Ha
TOTAL	20,19 Ha

DISPOSICIÓN TEMPORAL DE RESIDUOS

Se habilitarán zonas cercadas destinadas al almacenamiento de residuos sólidos provenientes de la etapa de construcción, de acuerdo con la normativa vigente:

- Papel/ Vidrio /Embalajes
- RSU
- Restos de Madera
- Ferralla
- Restos de hormigón
- Residuos peligrosos
- Contenedores de tierra/gravas/arena

Se podrán habilitar zonas de acopio provisionales adicionales en las cercanías de las instalaciones de labores secundaria para el almacenamiento temporal de desechos que serán retirados.

Adicionalmente podrán distribuirse por toda la superficie de la planta contenedores y/o acopio de tierra/gravas/arena. El material proveniente de excavación de tierra que no sea utilizado en los rellenos del proyecto posteriormente el material removido será reacomodado en el sitio de acuerdo con el relieve del terreno, de manera que se vea natural.

MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

El mantenimiento de equipos se efectuará en los talleres que dispongan de los servicios requeridos. En caso necesario se realizarán en lugares donde existan talleres autorizados en la región.

ABASTECIMIENTO

- **Energía eléctrica:** En caso necesario se hará uso de grupos electrógenos.
- **Agua potable,** uso doméstico e industrial: se requerirá de agua potable de uso doméstico e industrial. Para el consumo de los trabajadores se dispondrá de un total de 100 litros por persona. El agua será suministrada por una empresa autorizada cuyo transporte se realizará en un camión aljibe.

11.6. SISTEMA DE MONITORIZACIÓN Y SCADA

El sistema de monitorización se basa en la acción conjunta de diversos equipos y tecnologías, para lograr una visión global y detallada del funcionamiento de la planta y detección de fallos o alteración en los distintos componentes de la planta fotovoltaica.

Se instalará un sistema de monitorización que permita controlar el estado de todos los equipos que componen la planta, supervisar su funcionamiento en tiempo real y almacenar la información para su posterior estudio y análisis.

El sistema permitirá la integración de los siguientes componentes en la planta fotovoltaica:

- Inversores
- Estado del transformador
- Estado de las celdas de MT
- Contadores de Compañía Eléctrica
- Cuadros de monitorización de String
- Estado Seguidores Solares
- Estaciones meteorológicas para medida de:
 - Temperatura ambiente
 - Temperatura de panel
 - Irradiación solar
 - Velocidad de Viento

Se utilizará una topología de doble anillo de fibra óptica monomodo, que unirá los centros de inversión y transformación con el centro del control. Se instalará un sistema de alimentación ininterrumpida (SAI)

que permita mantener operativo el sistema de control y monitorización y sistema de seguridad ante posibles cortes de alimentación durante un mínimo de una hora.

11.6.1. Estaciones meteorológicas

A través las estaciones meteorológicas y los distintos sensores se podrá realizar la toma de datos meteorológicos en el emplazamiento de los siguientes parámetros.

- Irradiación en el plano horizontal
- Irradiación en el plano de los módulos
- Humedad relativa
- Velocidad y dirección del viento
- Precipitación
- Presión atmosférica
- Temperatura del módulo
- Temperatura ambiente

Para lo cual se instalará 1 estación meteorológica completa en la planta fotovoltaica con los siguientes componentes por cada estación:

- 2 piranómetros de clase: estándar secundario.
- 2 ETC (Células de tecnología equivalente).
- Sensores de temperatura de célula PT100.
- Sensores de humedad.
- Sensores de lluvia.
- Anemómetro.
- Sensor de temperatura ambiente.

La alimentación y la comunicación se realizarán a través de cables desde el centro de inversión y transformación más cercano, o del centro del control más cercana.

11.6.2. SCADA

Los datos del sistema de Supervisión, Control y Adquisición de Datos (SCADA) se alojarán centralmente en un servidor al que pueden acceder los usuarios autorizados a través de un navegador web. Todos los datos históricos estarán disponibles durante la vida operativa del Proyecto.

El sistema SCADA deberá, como mínimo, poder monitorizar y registrar los parámetros del Proyecto, permitir cambiar la configuración y los parámetros de los inversores, cambiar el punto de ajuste de voltaje y frecuencia, cambiar el punto de ajuste de potencia, garantizar la seguridad de los trabajadores, monitorear sus propios fallos, habilitar solución de problemas y gestión de pérdida de datos.

Todo el equipo se montará en bastidor y se ubicará en el centro de control de la planta. La sala en la que se encuentra el sistema SCADA debe estar climatizada.

El SCADA comunicará con los equipos del Sistema de Generación y proporcionará información suficiente para una sencilla supervisión, permitiendo al operador controlar en todo momento el estado de la planta en tiempo real, así como ser informado de cualquier alarma que pueda aparecer permitiendo una rápida actuación que evite la parada de equipos y la correspondiente pérdida de producción.

El SCADA residirá en un servidor industrial que a su vez servirá el intercambio de información con compañía eléctrica y con el operador del sistema.

El sistema de SCADA contará con los siguientes componentes:

- Una interfaz hombre-máquina (HMI) a través de una computadora dentro del edificio de control.
- Almacenamiento de datos e instalación de respaldo.
- Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI).
- SCADA de visualización y operación de la planta fotovoltaica, que debe incluir:
 - o Router / Firewall
 - o Dos Switches redundantes
 - o Dos servidores SCADA redundantes
- Interfaz de conexión a los controladores del inversor.
- Interfaz con estaciones meteorológicas.
- Interfaz con sistemas de protección.
- Interfaz con Scada de Subestación de acuerdo con los requisitos del operador de red

11.7. SISTEMA DE SEGURIDAD Y VIDEO VIGILANCIA

El sistema de seguridad se basará en un sistema de análisis de video de alto rendimiento, con funciones de análisis que permiten una detección y eliminación confiables de una posible falsa alarma, es decir, la tecnología utilizada en el análisis de video se basa en la cámara térmica IP para grandes distancias y cámara IP convencional con foco infrarrojo para distancias cortas.

En este proyecto, se instalará una cámara convencional IP con sus respectivos infrarrojos, se instalarán cámaras térmicas IP en el campo para construir el sistema de CCTV para el análisis de video, y la otra cámara compacta IP se instalará en el rack.

De esta manera, la funcionalidad del sistema estará completa con todos los requisitos para un sistema de seguridad confiable, garantizando un grado de seguridad óptimo para la instalación.

La Planta debe estar equipada con un sistema de detección perimetral utilizando cámaras térmicas IP con ópticas adecuadas en video de circuito cerrado, grabadoras y software de control de acceso al sistema y detección de movimiento diseñado para proporcionar cobertura de toda el área cercada de la Planta y los edificios.

El sistema de detección perimetral, las cámaras de video y el software instalado deben incluir la cantidad de cámaras térmicas requeridas según el criterio de cero puntos muertos en el perímetro y el compromiso de detección / reconocimiento:

- Eliminación de objetos.
- Colocación de objetos no deseados en la parcela.
- Gente que pasa cerca de la planta.
- Presencia de personal no autorizado en la parcela.
- Entrada o incursión en áreas restringidas.
- Diferenciar entre animales y personas.
- Detección de pérdida de señal de video, obstrucción del campo visual, pérdida de enfoque y seguimiento.

El sistema de videovigilancia debe incluir cámaras de video orientables desde la planta, y un sistema de comunicación automática con el servicio de seguridad y la policía. Si suena una alarma, el sistema de seguridad alertará al personal de seguridad en el centro de control de la Planta. El personal de seguridad de la planta, a su vez, notificará a las autoridades pertinentes.

El Edificio de Control de Planta debe estar protegido contra personal no autorizado a través de un sistema anti-intrusión que cumpla con las regulaciones españolas y las normas aplicables, que consiste en:

- Barreras en los cuatro lados del perímetro del área de uso o trabajo.
- Contactos en las puertas de acceso a todos los locales de uso o trabajo, excepto la sala de equipos de medición.
- Una sirena de intrusión con una fuente de alimentación independiente.
- Un centro de alarma electrónica dividido en al menos 4 subzonas.
- Control remoto o llave electrónica conectada a la puerta de acceso.
- Comunicación inalámbrica (por ejemplo, GSM).

El área de uso o trabajo del personal de la planta Almacén también deben estar equipados con video vigilancia.

11.8. ILUMINACIÓN

El sistema de iluminación de la planta consistirá básicamente en dos subsistemas:

- Sistema de iluminación estándar: Proveerá la iluminación necesaria en condiciones normales de operación de la planta exclusivamente en los accesos a la planta y a edificios de planta: centro de control, almacén y centro de seccionamiento con el objetivo de reducir molestias a la fauna. En el resto de la planta no se utilizará iluminación nocturna salvo que sea necesario efectuar trabajos de reparación urgente.
- Sistema de iluminación sorpresiva será un sistema de alimentación perimetral que se activará bajo una respuesta de alarma del sistema de seguridad.

Ambos sistemas estarán alimentados desde el centro de control y los centros de inversión y transformación. Y serán controlados desde el centro control.

La iluminación estándar estará formada principalmente por el conjunto de báculos, luminarias y cableado de fuerza y tierra de protección. Para la proyección del sistema de iluminación se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07 en las cuales recomiendan disponer de lámparas que emitan luz con longitudes de onda superiores a 440 nm. Asimismo, los puntos de luz nunca serán de tipo globo y se procurará que el tipo empleado no disperse el haz luminoso, que debe enfocarse hacia abajo

Solo se activará la iluminación nocturna para casos como mantenimiento de emergencia.

12. MEDIDAS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Para minimizar la afección de posibles incendios cada uno de los centros de transformación del parque solar fotovoltaico dispone de un extintor de CO₂. También se dispondrán extintores en el edificio de operación y mantenimiento. Los vehículos de mantenimiento también dispondrán de extintores portátiles.

13. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

A los efectos previstos en la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, en los artículos 124, 125 y 144 del Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorizaciones de instalaciones de energía eléctrica; y en cumplimiento de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, y sus modificaciones mediante la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, debe someterse a información pública conjunta la petición de autorización administrativa y el Estudio de impacto ambiental de la instalación fotovoltaica, subestación transformadora de la planta, así como la declaración, en concreto, de utilidad pública la instalación fotovoltaica Anteproyecto de la Planta Solar Fotovoltaica GALATEA I 94 MVA y sus infraestructuras de evacuación.

Con el objeto de realizar una adecuada integración ambiental del proyecto, se ha propuesto una implantación de las instalaciones, que respete en lo posible los ejemplares arbóreos situados en el interior del cerramiento perimetral, especialmente los correspondientes a vegetación espontánea de la zona. De este modo, aunque sea preciso adquirir una mayor superficie de terreno, las instalaciones fotovoltaicas se distribuirán de forma irregular en el territorio, permitiendo una mayor variabilidad de hábitats y la presencia de arbolado en algunas zonas del interior del cerramiento perimetral.

De este modo, los árboles respetados serán los siguientes:

- Encina (*Quercus ilex ssp. rotundifolia*): Todos los ejemplares.
- Piños piñoneros (*Pinus pinea*): Todos los ejemplares.
- Quejigos (*Quercus faginea*): Todos los ejemplares.
- Majuelos (*Crataegus monogyna*):
 - Todos aquellos ejemplares de tronco superior a 5 cm de diámetro,
 - En la medida de lo posible también se respetarán los majuelos de tronco inferior a 5 cm de diámetro.

- Olivos, almendros, zarzas, rosales silvestres y nogales se respetarán en la medida de lo posible

De igual manera, se preservan las isletas y linderos de vegetación natural existentes en el interior de las plantas, dada su importancia ecológica como reservorios de biodiversidad y posibles fuentes de revegetación de la zona, además de que, en la medida de lo posible, se mantendrá la vegetación natural en los márgenes de la planta solar y calles intermedias entre filas de paneles tal y como indica la Dirección General de Biodiversidad y Gestión Forestal de la Comunidad de Madrid.

Se procurará que los hábitats naturales, y en especial HICs, no se vean afectados durante cualquiera de las fases del proyecto. En el caso de se viera alterada alguna comunidad vegetal o HIC se procederá a su restauración in situ o recuperación en la ubicación y superficie que el órgano competente de la Comunidad de Madrid indique y considere oportuno. Dicha recuperación forma parte del Plan de Restauración Vegetal e Integración Paisajística.

Se procederá a la creación y mantenimiento de cultivos aprovechados por las especies afectadas de fauna (leguminosas, etc.), al mantenimiento de zonas de acceso restringido para la plantación y conservación de especies protegidas en el interior de las instalaciones (micro reservorios) con una superficie de al menos el 10% de la superficie afectada, tal y como ha indicado la Dirección General de Biodiversidad y Gestión Forestal de la Comunidad de Madrid

Asimismo, cabe destacar que, una vez finalizada la construcción de las instalaciones proyectadas, se ejecutarán diversas medidas mitigadoras y compensatorias, consistentes en la regeneración de áreas afectadas, así como en la compensación de aquellas áreas con vegetación natural que haya sido eliminada por la construcción del proyecto, mediante reforestaciones y siembras.

14. GESTIÓN DE RESIDUOS

El Estudio de Gestión de Residuos de Construcción se redacta en base al Anteproyecto de la Planta Solar Fotovoltaica GALATEA I 52 MW, de acuerdo con el RD 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción.

El Estudio realiza una estimación de los residuos que se prevé que se producirán en los trabajos directamente relacionados con la obra y habrá de servir de base para la redacción del correspondiente Plan de Gestión de Residuos por parte del Constructor. En dicho Plan se desarrollarán y complementarán las previsiones contenidas en este documento en función de los proveedores concretos y su propio sistema de ejecución de la obra.

En el anejo correspondiente se incluye desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos realizado.

15. PLAN DE DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES

Una vez concluida la vida útil del proyecto se iniciará la fase de desmantelamiento y restitución del terreno a las condiciones originales.

En esta etapa se realizan los trabajos de desmantelamiento, tratamiento de residuos y adaptación del terreno al medio.

El estudio de desmantelamiento y restitución de este proyecto se redacta según lo especificado en la nueva disposición adicional séptima de la Ley 21/2013 de 9 de diciembre.

En el anejo correspondiente se recoge el estudio de desmantelamiento para la instalación en cuestión en el que se incluye las descripciones de las obras de mantenimiento, los materiales reciclados y residuos.

16. PLANIFICACIÓN

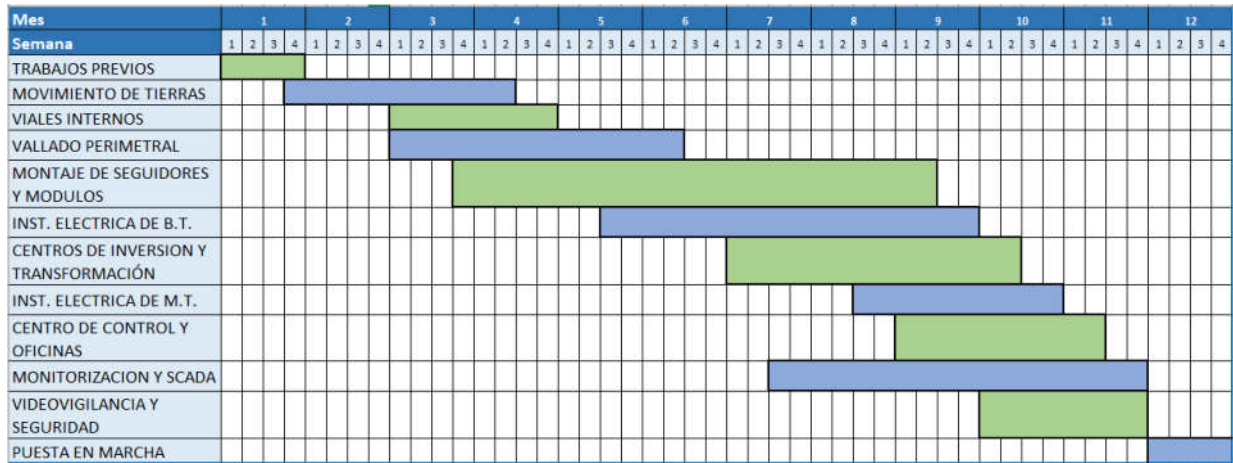
El plazo de construcción y puesta en marcha de la Planta Solar Fotovoltaica GALATEA I será de aproximadamente 12 meses.

Para la estimación de la duración prevista se ha tenido en cuenta las partidas más importantes y que nos van a condicionar la duración total de las obras.

Las obras se llevarán a cabo, en la medida de lo posible, fuera de los períodos de reproducción y cría de las especies sensibles, como el águila real y las esteparias destacadas de la zona. Por otro lado, evitarán los trabajos en horario nocturno, así como las actividades ruidosas o generadoras de polvo, durante las horas de mayor actividad para la fauna.

Se ha considerado la ejecución de varios tajos siguiendo un orden compatible y lógico de realización.

En la tabla adjunta se presenta diagrama de planificación de ejecución.



17. RESUMEN DE PRESUPUESTO

El presupuesto general del presente proyecto asciende a la cantidad de VIENTICUATRO MILLONES DOSCIENTOS DIECIOCHO MIL CUATROCIENTOS CUARENTA Y UN EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS (24.218.441,50 €).

18. RELACIÓN PARCELAS AFECTADAS

La relación de parcelas afectadas por la planta se expone a continuación

Nº ORDEN	MUNICIPIO	COD. MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	ÁREA CATASTRAL (m²)	ÁREA OCUPACION PERMANENTE PLANTA (m²)	ÁREA SERVIDUMBRE LINEAS SUB (m²)	ÁREA OCUPACION TEMPORAL OBRA LINEAS SUB (m²)	ÁREA SERVIDUMBRE VIALES(m²)	TIPO DE SUELO
23	Corpa	48	002	00212	28048A00200212	13594	2103				Labor o Labradío secoano
24	Corpa	48	002	00213	28048A00200213	5755	4072				Labor o Labradío secoano
25	Corpa	48	002	00214	28048A00200214	3051	1642				Labor o Labradío secoano
26	Corpa	48	002	00215	28048A00200215	21083	13460				Labor o Labradío secoano
27	Corpa	48	002	00216	28048A00200216	30499	19239				Labor o Labradío secoano
28	Corpa	48	002	00217	28048A00200217	33072	28374				Labor o Labradío secoano
29	Corpa	48	002	00218	28048A00200218	37440	35213				Labor o Labradío secoano
30	Corpa	48	002	00219	28048A00200219	16893	16491				Labor o Labradío secoano
31	Corpa	48	002	00220	28048A00200220	36055	34445				Labor o Labradío secoano
32	Corpa	48	002	00221	28048A00200221	45991	43533				Labor o Labradío secoano
33	Corpa	48	002	00222	28048A00200222	52680	39355	129,3397624	106,9293136		Labor o Labradío secoano
34	Corpa	48	002	00223	28048A00200223	17166	15774				Labor o Labradío secoano
35	Corpa	48	002	00224	28048A00200224	8156	7124				Labor o Labradío secoano
36	Corpa	48	002	00225	28048A00200225	14573	9811			98,88981787	Labor o Labradío secoano
37	Corpa	48	002	00226	28048A00200226	15360	14336				Labor o Labradío secoano
38	Corpa	48	002	00227	28048A00200227	32615	30365				Labor o Labradío secoano
39	Corpa	48	002	00228	28048A00200228	39052	36203	115,8272711	96,43375789		Labor o Labradío secoano
40	Corpa	48	002	00229	28048A00200229	34466	31915				Labor o Labradío secoano
41	Corpa	48	002	00230	28048A00200230	48656	46607				Labor o Labradío secoano
42	Corpa	48	002	00231	28048A00200231	16034	13127				Labor o Labradío secoano
43	Corpa	48	002	00232	28048A00200232	63054	11351				Labor o Labradío secoano
44	Corpa	48	002	00237	28048A00200237	8164	6022				Labor o Labradío secoano
45	Corpa	48	002	00238	28048A00200238	25929	21109				Labor o Labradío secoano
46	Corpa	48	002	00239	28048A00200239	21559	18916				Labor o Labradío secoano
47	Corpa	48	002	00240	28048A00200240	21196	19858				Labor o Labradío secoano
48	Corpa	48	002	00241	28048A00200241	14436	11117				Pastos
49	Corpa	48	002	00242	28048A00200242	36563	31011	416,8718535	347,80582		Labor o Labradío secoano
50	Corpa	48	002	00243	28048A00200243	23062	21642				Labor o Labradío secoano
51	Corpa	48	002	00244	28048A00200244	24556	18621				Labor o Labradío secoano
52	Corpa	48	002	00245	28048A00200245	73163	60997				Labor o Labradío secoano
53	Corpa	48	002	00246	28048A00200246	28411	23450				Labor o Labradío secoano
54	Corpa	48	002	00247	28048A00200247	26890	22044			76,80643351	Labor o Labradío secoano
55	Corpa	48	002	00248	28048A00200248	18154	16790				Labor o Labradío secoano
56	Corpa	48	002	00249	28048A00200249	3853	1946				Labor o Labradío secoano
57	Corpa	48	002	00250	28048A00200250	8992	4238				Labor o Labradío secoano
58	Corpa	48	002	00251	28048A00200251	10089	9204				Labor o Labradío secoano
59	Corpa	48	002	00252	28048A00200252	28763	22442	474,6970794	391,1173563		Labor o Labradío secoano
60	Corpa	48	002	00253	28048A00200253	31234	23006				Labor o Labradío secoano
61	Corpa	48	002	00254	28048A00200254	17051	11270				Labor o Labradío secoano
62	Corpa	48	002	00255	28048A00200255	15215	10933				Labor o Labradío secoano
63	Corpa	48	002	00256	28048A00200256	8977	2084				Labor o Labradío secoano
64	Corpa	48	002	00257	28048A00200257	20759	6551				Labor o Labradío secoano
65	Corpa	48	002	00258	28048A00200258	29122	26847				Labor o Labradío secoano
66	Corpa	48	002	00259	28048A00200259	33254	31279	102,9341709	82,78071196		Labor o Labradío secoano

Nº ORDEN	MUNICIPIO	COD. MUNICIPIO	POLIGONO	PARCELA	REFERENCIA CATASTRAL	ÁREA CATASTRAL (m²)	ÁREA OCUPACION PERMANENTE PLANTA (m²)	ÁREA SERVIDUMBRE LINEAS SUB (m²)	ÁREA OCUPACION TEMPORAL OBRA LINEAS SUB (m²)	ÁREA SERVIDUMBRE VIALES(m²)	TIPO DE SUELO
67	Corpa	48	002	00260	28048A00200260	19117	18025				Labor o Labradío secoano
68	Corpa	48	002	00261	28048A00200261	32639	22843			180,6311544	Pastos
69	Corpa	48	002	00262	28048A00200262	49509	43886	120,7351764	100,9060212		Labor o Labradío secoano
70	Corpa	48	002	00263	28048A00200263	37602	30396				Labor o Labradío secoano
71	Corpa	48	002	00264	28048A00200264	26130	19961				Labor o Labradío secoano
72	Corpa	48	002	00265	28048A00200265	13246	11949				Labor o Labradío secoano
73	Corpa	48	002	00266	28048A00200266	15366	14940				Labor o Labradío secoano
74	Corpa	48	002	00267	28048A00200267	7107	5214				Labor o Labradío secoano
75	Corpa	48	002	00268	28048A00200268	3307	1396				Labor o Labradío secoano
76	Corpa	48	002	00269	28048A00200269	4759	2518				Labor o Labradío secoano
82	Corpa	48	003	00279	28048A00300279	14111	9189,333665				Labor o Labradío secoano
83	Corpa	48	003	00280	28048A00300280	9402	8807,327306				Labor o Labradío secoano
84	Corpa	48	003	00281	28048A00300281	8690	7504,432296				Labor o Labradío secoano
85	Corpa	48	003	00282	28048A00300282	8419	7285,050399				Labor o Labradío secoano
86	Corpa	48	003	00283	28048A00300283	12548	12015,83054				Labor o Labradío secoano
87	Corpa	48	003	00284	28048A00300284	23691	21444,86424				Labor o Labradío secoano
88	Corpa	48	003	00285	28048A00300285	25748	23257,42123				Labor o Labradío secoano
89	Corpa	48	003	00286	28048A00300286	22562	20237,68765	117,1124838	97,31991206		Labor o Labradío secoano
90	Corpa	48	003	00287	28048A00300287	24468	21739,38133				Labor o Labradío secoano
91	Corpa	48	003	00288	28048A00300288	29577	25946,08792				Labor o Labradío secoano
92	Corpa	48	003	00289	28048A00300289	19805	14970,91413				Labor o Labradío secoano
93	Corpa	48	003	00290	28048A00300290	11613	2693,69387	597,0846649	386,4944118		Labor o Labradío secoano
94	Corpa	48	003	00291	28048A00300291	27032	22659,86701				Labor o Labradío secoano
95	Corpa	48	003	00292	28048A00300292	25995	8776,008899	210,5160803	140,374		Labor o Labradío secoano
99	Corpa	48	003	00296	28048A00300296	181221	85779,95399				Pastos
100	Corpa	48	003	00297	28048A00300297	14090	13700,0099				Labor o Labradío secoano
101	Corpa	48	003	00298	28048A00300298	86863	61767,93423			29,99802468	Labor o Labradío secoano
102	Corpa	48	003	00299	28048A00300299	30965	9222,442369				Labor o Labradío secoano
103	Corpa	48	003	00300	28048A00300300	33134	31509,67767				Labor o Labradío secoano
104	Corpa	48	003	00301	28048A00300301	22642	22205,71061				Labor o Labradío secoano
105	Corpa	48	003	00302	28048A00300302	39042	38361,47311				Labor o Labradío secoano
106	Corpa	48	003	00303	28048A00300303	44893	43697,10008				Labor o Labradío secoano
107	Corpa	48	003	00304	28048A00300304	16721	15189,73208			37,6230854	Labor o Labradío secoano
147	Corpa	48	003	01290	28048A00301290	22821	15390,79743	424,8484138	269,1523603		Labor o Labradío secoano
149	Corpa	48	003	09009	28048A00309009	5079		76,44477343	52,38979803		Hidrografia natural
152	Corpa	48	002	09007	28048A00209007	1498	812				Vía de comunicación de dominio público
153	Corpa	48	002	09008	28048A00209008	1535	1481				Vía de comunicación de dominio público
154	Corpa	48	002	09011	28048A00209011	623	539				Vía de comunicación de dominio público
157	Corpa	48	002	09002	28048A00209002	21950		121,3716751	101,5231209		Vía de comunicación de dominio público
158	Corpa	48	002	09004	28048A00209004	9989		13,94187765	12,01914121	293,4035218	Vía de comunicación de dominio público
160	Corpa	48	002	09014	28048A00209014	10071		76,05178786	63,19342761	20,95751734	Vía de comunicación de dominio público
161	Corpa	48	003	09002	28048A00309002	12399				124,7694142	Vía de comunicación de dominio público

19. RELACIÓN DE ORGANISMOS AFECTADOS

Las administraciones públicas o entes que se verían afectadas por las instalaciones de la planta solar fotovoltaica son:

- Ayuntamiento de Corpa
- Dirección General de Carreteras. Consejería de Transporte e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid
- Área de Vías Pecuarias. Dirección General de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Agricultura de la Comunidad de Madrid
- Confederación Hidrográfica del Tajo. Dirección General del Agua. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico

20. CONCLUSIÓN

Entendiendo que el presente PROYECTO EJECUTIVO DE LA PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA GALATEA I describe adecuadamente las diferentes instalaciones de la Planta Fotovoltaica, de conformidad con las disposiciones y normativas que las regulan, damos por finalizada esta Memoria, para su consideración por los Organismos Competentes para su aprobación, quedando a la disposición de estos para cuantas aclaraciones estimen oportunas.



PROYECTO EJECUTIVO

Planta Solar Fotovoltaica GALATEA I

Documento I. Anexo 1. Cálculos eléctricos

Febrero de 2024

GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 56, S.L.U. – Paseo del Club Deportivo nº 1 Edificio 13. Pozuelo de Alarcón C.P. 28223-Madrid
Tel.: 91.005.44.99 - www.capitalenergy-group.com

EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE GREEN CAPITAL POWER. POR LO TANTO, NO PODRÁ SER MODIFICADO O COPIADO PARCIALMENTE O EN SU TOTALIDAD NI DISTRIBUIDO A UNA TERCERA PARTE PARA OTRO FIN QUE NO SEA ESTE PROYECTO Y EL PROPÓSITO PARA EL CUAL HA SIDO DESTINADO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE CAPITAL ENERGY.

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO.....	3
2. NORMATIVA.....	3
3. CÁLCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN.....	4
3.1. Baja Tensión y Corriente Continua.	5
3.2. Media Tensión	85
4. CÁLCULOS DE RED DE TIERRAS.....	86
4.1. Selección del Conductor de Tierra	87
4.1.1. Sección mínima a intensidad de cortocircuito máxima	87
4.1.2. Sección mínima para descarga atmosférica	88
4.2. Resistencia a Tierra de la Red	89
4.3. Conclusión.....	89

1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente anexo es la realización de los cálculos eléctricos en los circuitos de baja tensión en corriente continua y corriente alterna, la red de media tensión y la red de tierras de la planta solar fotovoltaica GALATEA I.

Se realizará el cálculo de los conductores de la red de Media Tensión según los criterios siguientes:

- Intensidad máxima permisible
- Caída de tensión máxima

2. NORMATIVA

- Pliego de Condiciones Técnicas para instalaciones conectadas a la red, PCT-C octubre 2002.
- Ley 24/2013 de 26 de diciembre del sector eléctrico.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- 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 1699/2011, de 18 de noviembre, por el que se regula la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- IEC 60479-1 - Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General Aspects
- IEC 62305 - Protection against lightning
- IEEE80 - IEEE Guide for Safety in AC Substation Grounding
- IEEE665 - IEEE Guide for Generating Station Grounding
- UNE-EN 60071.01 - Coordinación de aislamiento. Parte 1: Definiciones, principios y reglas
- UNE-EN 60071.02 - Coordinación de aislamiento. Parte 2: Guía de aplicación
- UNE-EN 60664-1 - Coordinación de aislamiento de los equipos en los sistemas (redes) de baja tensión. Parte 1: Principios, requisitos y ensayos

- UNE-EN 61557 - Seguridad eléctrica en redes de distribución de baja tensión de hasta 1 000 V en c.a. y 1 500 V en c.c.
- IEEE 81/1983 - IEEE Guide for Measuring Earth Resistivity, Ground Impedance, and Earth Surface Potentials of a Ground System Impedance, Earth Surface Potential
- IEEE81.2/1991 - IEEE Guide for Measurement of Impedance and Safety Characteristics of Large, Extended or Interconnected Grounding Systems
- IEC 60947-4-1 - Aparata de baja tensión. Parte 4-1: Contactores y arrancadores de motor. Contactores y arrancadores electromecánicos.
- UNE-HD 60364-5-52 - Instalaciones eléctricas de baja tensión. Parte 5-52: Selección e instalación de equipos eléctricos. Canalizaciones
- EC/TS 62548 - Photovoltaic (PV) Arrays – Design requirements.

3. CÁLCULO DE CAÍDA DE TENSIÓN

Como se ha descrito en la memoria del presente proyecto, dicha la Planta Fotovoltaica está configurada de la siguiente forma:

Nº Zona	Nº Power Station	Nº Inversor	Trackers 1V32	Modulos	Strings	Potencia Fico (kWp)	Potencia Inversor (kVA)	Circuito
Zona 1	PS01	2	102	3.264	102	2.203,20	2.100	C1
		3	101	3.232	101	2.181,60	2.100	C1
	PS02	4	204	6.528	204	4.406,40	4.200	C1
		5	204	6.528	204	4.406,40	4.200	C1
	PS03	6	204	6.528	204	4.406,40	4.200	C2
Total Zona 1	3	5	815	26.080	815	17.604,00	16.800	–
Zona 2	PS04	7	152	4.864	152	3.283,20	3.150	C2
		8	202	6.464	202	4.363,20	4.200	C2
Total Zona 2	1	2	354	11.328	354	7.646,40	7.350	–
Zona 3	PS05	9	202	6.464	202	4.363,20	4.200	C3
		10	202	6.464	202	4.363,20	4.200	C3
	PS06	11	152	4.864	152	3.283,20	3.150	C4
		12	154	4.928	154	3.326,40	3.150	C4
Total Zona 3	2	4	710	22.720	710	15.336,00	14.700	–
Zona 4	PS07	13	202	6.464	202	4.363,20	4.200	C3
		14	204	6.528	204	4.406,40	4.200	C3
	PS08	15	202	6.464	202	4.363,20	4.200	C1
Total Zona 4	2	3	608	19.456	608	13.132,80	12.600	–
Zona 5	PS09	16	200	6.400	200	4.320,00	4.200	C4
		17	104	3.328	104	2.246,40	2.100	C4

	PS10	18	152	4.864	152	3.283,20	3.150	C4
Total Zona 5	2	3	456	14.592	456	9.849,60	9.450	—
Total	10	18	2.943	94.176	2.943	63.569	60.900	4 circuitos

Cada string lo forman 32 módulos fotovoltaicos conectados en serie.

3.1. BAJA TENSION Y CORRIENTE CONTINUA.

Los cables se han seleccionado cumpliendo con el criterio de intensidad máxima admisible, tras lo cual se ha procedido a calcular la caída de tensión de los distintos tramos de cable en baja tensión y corriente continua:

- Líneas CC BT con Cable Solar: cableado que va desde las series de módulos hasta los inversores de String.

La fórmula empleada para estos cálculos es la siguiente:

$$\Delta U = \frac{I \cdot L}{S \cdot \delta}$$

Siendo:

ΔU = caída de tensión (V)

I = intensidad (A)

L = longitud del conductor (m)

S = sección del conductor (mm²)

δ = conductividad del conductor (Sm/mm²), según sea cobre o aluminio

A continuación, se muestran los cálculos de caídas de tensión del proyecto:

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 01-01	String 01-01-01	158,47	10	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 01-01	String 01-01-02	145,47	10	17,31	1248	39,6	0,39%
DC Combiner 01-01	String 01-01-03	132,46	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 01-01	String 01-01-04	33,48	6	17,31	1248	28,71	0,16%
DC Combiner 01-01	String 01-01-05	119,47	6	17,31	1248	28,71	0,57%
DC Combiner 01-01	String 01-01-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 01-01	String 01-01-07	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 01-01	String 01-01-08	32,68	6	17,31	1248	28,71	0,16%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 01-01	String 01-01-09	118,67	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 01-01	String 01-01-10	45,68	6	17,31	1248	28,71	0,22%
DC Combiner 01-01	String 01-01-11	131,67	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 01-01	String 01-01-12	58,68	6	17,31	1248	28,71	0,28%
DC Combiner 01-01	String 01-01-13	144,67	10	17,31	1248	39,6	0,39%
DC Combiner 01-02	String 01-02-01	40,57	6	17,31	1248	28,71	0,19%
DC Combiner 01-02	String 01-02-02	43,55	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 01-02	String 01-02-03	129,54	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 01-02	String 01-02-04	27,6	6	17,31	1248	28,71	0,13%
DC Combiner 01-02	String 01-02-05	30,55	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 01-02	String 01-02-06	116,54	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 01-02	String 01-02-07	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 01-02	String 01-02-08	17,55	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 01-02	String 01-02-09	103,54	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 01-02	String 01-02-10	28,43	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 01-02	String 01-02-11	30,55	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 01-02	String 01-02-12	116,54	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 01-02	String 01-02-13	41,44	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 01-02	String 01-02-14	43,55	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 01-02	String 01-02-15	129,54	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 01-03	String 01-03-01	53,68	6	17,31	1248	28,71	0,26%
DC Combiner 01-03	String 01-03-02	56,57	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 01-03	String 01-03-03	142,57	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 01-03	String 01-03-04	40,67	6	17,31	1248	28,71	0,19%
DC Combiner 01-03	String 01-03-05	43,58	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 01-03	String 01-03-06	129,57	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 01-03	String 01-03-07	27,67	6	17,31	1248	28,71	0,13%
DC Combiner 01-03	String 01-03-08	30,58	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 01-03	String 01-03-09	116,57	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 01-03	String 01-03-10	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 01-03	String 01-03-11	17,59	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 01-03	String 01-03-12	28,47	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 01-03	String 01-03-13	30,6	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 01-03	String 01-03-14	41,47	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 01-03	String 01-03-15	43,62	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 01-03	String 01-03-16	54,46	6	17,31	1248	28,71	0,26%
DC Combiner 01-04	String 01-04-01	79,69	6	17,31	1248	28,71	0,38%
DC Combiner 01-04	String 01-04-02	66,7	6	17,31	1248	28,71	0,32%
DC Combiner 01-04	String 01-04-03	53,71	6	17,31	1248	28,71	0,26%
DC Combiner 01-04	String 01-04-04	40,71	6	17,31	1248	28,71	0,19%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 01-04	String 01-04-05	27,71	6	17,31	1248	28,71	0,13%
DC Combiner 01-04	String 01-04-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 01-04	String 01-04-07	28,53	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 01-04	String 01-04-08	41,53	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 01-04	String 01-04-09	54,53	6	17,31	1248	28,71	0,26%
DC Combiner 01-04	String 01-04-10	67,58	6	17,31	1248	28,71	0,32%
DC Combiner 01-04	String 01-04-11	80,64	6	17,31	1248	28,71	0,38%
DC Combiner 01-04	String 01-04-12	95,65	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 01-04	String 01-04-13	82,65	6	17,31	1248	28,71	0,39%
DC Combiner 01-04	String 01-04-14	69,65	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 01-04	String 01-04-15	56,66	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 01-04	String 01-04-16	43,67	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 01-05	String 01-05-01	58,22	6	17,31	1248	28,71	0,28%
DC Combiner 01-05	String 01-05-02	57,67	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 01-05	String 01-05-03	45,25	6	17,31	1248	28,71	0,22%
DC Combiner 01-05	String 01-05-04	44,67	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 01-05	String 01-05-05	32,26	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 01-05	String 01-05-06	31,67	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 01-05	String 01-05-07	8,06	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 01-05	String 01-05-08	18,67	6	17,31	1248	28,71	0,09%
DC Combiner 01-05	String 01-05-09	33,06	6	17,31	1248	28,71	0,16%
DC Combiner 01-05	String 01-05-10	31,67	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 01-05	String 01-05-11	131,88	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 01-05	String 01-05-12	46,06	6	17,31	1248	28,71	0,22%
DC Combiner 01-05	String 01-05-13	44,67	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 01-06	String 01-06-01	144	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 01-06	String 01-06-02	58,06	6	17,31	1248	28,71	0,28%
DC Combiner 01-06	String 01-06-03	57,49	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 01-06	String 01-06-04	131	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 01-06	String 01-06-05	45,06	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 01-06	String 01-06-06	44,5	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 01-06	String 01-06-07	118	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 01-06	String 01-06-08	32,06	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 01-06	String 01-06-09	93,87	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 01-06	String 01-06-10	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 01-06	String 01-06-11	118,8	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 01-06	String 01-06-12	32,83	6	17,31	1248	28,71	0,16%
DC Combiner 01-06	String 01-06-13	131,8	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 01-06	String 01-06-14	45,82	6	17,31	1248	28,71	0,22%
DC Combiner 01-07	String 01-07-01	242,95	10	17,31	1248	39,6	0,65%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 01-07	String 01-07-02	156,96	10	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 01-07	String 01-07-03	229,95	10	17,31	1248	39,6	0,62%
DC Combiner 01-07	String 01-07-04	143,96	10	17,31	1248	28,71	0,41%
DC Combiner 01-07	String 01-07-05	216,95	10	17,31	1248	39,6	0,58%
DC Combiner 01-07	String 01-07-06	130,96	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 01-07	String 01-07-07	203,95	10	17,31	1248	39,6	0,55%
DC Combiner 01-07	String 01-07-08	117,97	10	17,31	1248	34,65	0,32%
DC Combiner 01-07	String 01-07-09	17,87	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 01-07	String 01-07-10	31,27	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 01-07	String 01-07-11	44,27	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 01-07	String 01-07-12	57,27	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 01-07	String 01-07-13	70,27	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 01-07	String 01-07-14	83,27	6	17,31	1248	28,71	0,40%
DC Combiner 01-07	String 01-07-15	96,09	6	17,31	1248	28,71	0,46%
DC Combiner 02-01	String 02-01-01	56,07	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 02-01	String 02-01-02	43,07	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 02-01	String 02-01-03	29,96	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 02-01	String 02-01-04	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 02-01	String 02-01-05	30,65	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 02-01	String 02-01-06	43,65	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 02-01	String 02-01-07	56,64	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 02-01	String 02-01-08	69,64	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 02-01	String 02-01-09	82,73	6	17,31	1248	28,71	0,39%
DC Combiner 02-01	String 02-01-10	69,07	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 02-02	String 02-02-01	56,94	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 02-02	String 02-02-02	142,88	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 02-02	String 02-02-03	43,9	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 02-02	String 02-02-04	129,88	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 02-02	String 02-02-05	30,9	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 02-02	String 02-02-06	116,9	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 02-02	String 02-02-07	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 02-02	String 02-02-08	93,94	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 02-02	String 02-02-09	30,08	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 02-02	String 02-02-10	116,12	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 02-02	String 02-02-11	43,08	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 02-02	String 02-02-12	129,12	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 02-02	String 02-02-13	56,08	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 02-02	String 02-02-14	142,12	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 02-02	String 02-02-15	69,06	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 02-02	String 02-02-16	155,11	10	17,31	1248	28,71	0,44%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 02-03	String 02-03-01	56,8	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 02-03	String 02-03-02	142,84	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 02-03	String 02-03-03	43,79	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 02-03	String 02-03-04	129,83	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 02-03	String 02-03-05	30,78	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 02-03	String 02-03-06	116,83	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 02-03	String 02-03-07	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 02-03	String 02-03-08	93,97	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 02-03	String 02-03-09	29,98	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 02-03	String 02-03-10	116,05	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 02-03	String 02-03-11	42,97	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 02-03	String 02-03-12	129,06	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 02-03	String 02-03-13	55,97	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 02-03	String 02-03-14	142,07	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 02-03	String 02-03-15	68,97	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 02-03	String 02-03-16	155,07	10	17,31	1248	28,71	0,44%
DC Combiner 02-04	String 02-04-01	82,75	6	17,31	1248	28,71	0,39%
DC Combiner 02-04	String 02-04-02	69,75	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 02-04	String 02-04-03	56,75	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 02-04	String 02-04-04	43,74	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 02-04	String 02-04-05	30,74	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 02-04	String 02-04-06	116,82	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 02-04	String 02-04-07	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 02-04	String 02-04-08	93,99	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 02-04	String 02-04-09	116,01	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 02-04	String 02-04-10	129	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 02-04	String 02-04-11	141,98	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 02-04	String 02-04-12	154,97	10	17,31	1248	28,71	0,44%
DC Combiner 02-04	String 02-04-13	167,98	10	17,31	1248	28,71	0,48%
DC Combiner 02-05	String 02-05-01	69,4	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 02-05	String 02-05-02	56,38	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 02-05	String 02-05-03	43,37	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 02-05	String 02-05-04	30,36	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 02-05	String 02-05-05	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 02-05	String 02-05-06	31,13	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 02-05	String 02-05-07	30,6	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 02-05	String 02-05-08	44,13	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 02-05	String 02-05-09	43,59	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 02-05	String 02-05-10	57,12	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 02-05	String 02-05-11	56,58	6	17,31	1248	28,71	0,27%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 02-05	String 02-05-12	70,13	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 02-05	String 02-05-13	69,56	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 02-05	String 02-05-14	82,55	6	17,31	1248	28,71	0,39%
DC Combiner 02-06	String 02-06-01	116,79	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 02-06	String 02-06-02	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 02-06	String 02-06-03	30,75	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 02-06	String 02-06-04	116,75	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 02-06	String 02-06-05	103,77	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 02-06	String 02-06-06	17,53	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 02-06	String 02-06-07	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 02-06	String 02-06-08	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 02-06	String 02-06-09	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 02-06	String 02-06-10	29,96	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 02-06	String 02-06-11	115,95	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 02-06	String 02-06-12	43,53	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 02-06	String 02-06-13	42,96	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 02-06	String 02-06-14	128,95	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 02-07	String 02-07-01	129,73	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 02-07	String 02-07-02	30,74	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 02-07	String 02-07-03	116,73	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 02-07	String 02-07-04	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 02-07	String 02-07-05	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 02-07	String 02-07-06	29,94	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 02-07	String 02-07-07	115,94	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 02-07	String 02-07-08	42,94	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 02-07	String 02-07-09	128,94	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 02-07	String 02-07-10	55,95	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 02-07	String 02-07-11	141,94	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 02-08	String 02-08-01	116,34	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 02-08	String 02-08-02	30,26	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 02-08	String 02-08-03	94,01	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 02-08	String 02-08-04	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 02-08	String 02-08-05	117,11	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 02-08	String 02-08-06	31,01	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 02-08	String 02-08-07	44	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-01	String 03-01-01	69,92	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 03-01	String 03-01-02	56,93	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 03-01	String 03-01-03	43,93	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-01	String 03-01-04	30,92	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-01	String 03-01-05	7,91	6	17,31	1248	28,71	0,04%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 03-01	String 03-01-06	30,13	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 03-01	String 03-01-07	43,13	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-01	String 03-01-08	56,13	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 03-02	String 03-02-01	56,97	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 03-02	String 03-02-02	143,04	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 03-02	String 03-02-03	43,98	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-02	String 03-02-04	130,04	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 03-02	String 03-02-05	31	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-02	String 03-02-06	117,03	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 03-02	String 03-02-07	7,91	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 03-02	String 03-02-08	93,88	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 03-02	String 03-02-09	30,23	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 03-02	String 03-02-10	116,18	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 03-02	String 03-02-11	43,25	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-02	String 03-02-12	129,16	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 03-02	String 03-02-13	56,28	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 03-02	String 03-02-14	142,14	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 03-03	String 03-03-01	44,19	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-03	String 03-03-02	130,02	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 03-03	String 03-03-03	30,8	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-03	String 03-03-04	31,21	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-03	String 03-03-05	117,01	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 03-03	String 03-03-06	17,81	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 03-03	String 03-03-07	7,91	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 03-03	String 03-03-08	93,69	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 03-03	String 03-03-09	30,82	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-03	String 03-03-10	30,41	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 03-03	String 03-03-11	116,19	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 03-03	String 03-03-12	43,84	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-03	String 03-03-13	43,4	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-03	String 03-03-14	129,18	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 03-04	String 03-04-01	56,78	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 03-04	String 03-04-02	57,12	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 03-04	String 03-04-03	142,9	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 03-04	String 03-04-04	43,82	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-04	String 03-04-05	44,1	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-04	String 03-04-06	129,9	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 03-04	String 03-04-07	30,86	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-04	String 03-04-08	31,08	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-04	String 03-04-09	116,9	6	17,31	1248	28,71	0,56%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 03-04	String 03-04-10	7,91	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 03-04	String 03-04-11	93,75	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 03-04	String 03-04-12	30,25	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 03-04	String 03-04-13	116,11	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 03-04	String 03-04-14	43,24	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-04	String 03-04-15	129,12	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 03-05	String 03-05-01	129,59	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 03-05	String 03-05-02	43,61	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-05	String 03-05-03	43,99	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-05	String 03-05-04	116,59	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 03-05	String 03-05-05	30,61	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-05	String 03-05-06	31	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-05	String 03-05-07	103,59	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 03-05	String 03-05-08	17,62	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 03-05	String 03-05-09	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 03-05	String 03-05-10	116,59	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 03-05	String 03-05-11	30,63	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-05	String 03-05-12	30,2	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 03-05	String 03-05-13	129,58	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 03-05	String 03-05-14	43,64	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-05	String 03-05-15	43,2	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-06	String 03-06-01	129,58	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 03-06	String 03-06-02	43,6	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-06	String 03-06-03	43,97	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-06	String 03-06-04	129,93	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 03-06	String 03-06-05	116,58	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 03-06	String 03-06-06	30,61	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-06	String 03-06-07	30,97	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-06	String 03-06-08	116,93	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 03-06	String 03-06-09	103,58	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 03-06	String 03-06-10	17,61	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 03-06	String 03-06-11	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 03-06	String 03-06-12	93,87	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 03-06	String 03-06-13	116,58	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 03-06	String 03-06-14	30,6	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-06	String 03-06-15	30,18	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 03-06	String 03-06-16	116,13	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 03-07	String 03-07-01	129,56	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 03-07	String 03-07-02	43,57	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-07	String 03-07-03	43,95	6	17,31	1248	28,71	0,21%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 03-07	String 03-07-04	129,92	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 03-07	String 03-07-05	116,56	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 03-07	String 03-07-06	30,57	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-07	String 03-07-07	30,95	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-07	String 03-07-08	116,92	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 03-07	String 03-07-09	103,57	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 03-07	String 03-07-10	17,58	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 03-07	String 03-07-11	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 03-07	String 03-07-12	93,89	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 03-07	String 03-07-13	116,57	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 03-07	String 03-07-14	30,59	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-07	String 03-07-15	30,15	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 03-07	String 03-07-16	116,12	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 03-08	String 03-08-01	129,17	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 03-08	String 03-08-02	43,17	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-08	String 03-08-03	43,56	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-08	String 03-08-04	129,53	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 03-08	String 03-08-05	116,19	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 03-08	String 03-08-06	30,19	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 03-08	String 03-08-07	30,56	10	17,31	1248	34,65	0,08%
DC Combiner 03-08	String 03-08-08	116,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 03-08	String 03-08-09	93,91	10	17,31	1248	34,65	0,26%
DC Combiner 03-08	String 03-08-10	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 03-08	String 03-08-11	17,56	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 03-08	String 03-08-12	103,53	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 03-08	String 03-08-13	116,96	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 03-08	String 03-08-14	30,97	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-08	String 03-08-15	30,56	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-08	String 03-08-16	116,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 03-09	String 03-09-01	129,15	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 03-09	String 03-09-02	43,16	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-09	String 03-09-03	116,15	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 03-09	String 03-09-04	30,16	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 03-09	String 03-09-05	30,55	10	17,31	1248	34,65	0,08%
DC Combiner 03-09	String 03-09-06	116,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 03-09	String 03-09-07	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 03-09	String 03-09-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 03-09	String 03-09-09	17,56	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 03-09	String 03-09-10	103,53	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 03-09	String 03-09-11	116,97	6	17,31	1248	28,71	0,56%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 03-09	String 03-09-12	30,97	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-09	String 03-09-13	30,56	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-09	String 03-09-14	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 03-10	String 03-10-01	116,14	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 03-10	String 03-10-02	30,16	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 03-10	String 03-10-03	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-10	String 03-10-04	116,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 03-10	String 03-10-05	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 03-10	String 03-10-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 03-10	String 03-10-07	17,54	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 03-10	String 03-10-08	103,53	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 03-10	String 03-10-09	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-10	String 03-10-10	116,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 03-10	String 03-10-11	129,14	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 03-10	String 03-10-12	43,16	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-10	String 03-10-13	43,53	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-11	String 03-11-01	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 03-11	String 03-11-02	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-11	String 03-11-03	30,91	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-11	String 03-11-04	103,52	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 03-11	String 03-11-05	17,53	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 03-11	String 03-11-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 03-11	String 03-11-07	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 03-11	String 03-11-08	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-11	String 03-11-09	30,1	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 03-11	String 03-11-10	129,52	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 03-11	String 03-11-11	43,53	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-11	String 03-11-12	43,1	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 03-11	String 03-11-13	129,52	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 03-11	String 03-11-14	43,52	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-12	String 03-12-01	129,14	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 03-12	String 03-12-02	43,16	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-12	String 03-12-03	43,56	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-12	String 03-12-04	116,14	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 03-12	String 03-12-05	30,15	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 03-12	String 03-12-06	30,55	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-12	String 03-12-07	93,92	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 03-12	String 03-12-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 03-12	String 03-12-09	17,55	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 03-12	String 03-12-10	116,95	6	17,31	1248	28,71	0,56%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 03-12	String 03-12-11	30,95	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-12	String 03-12-12	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-12	String 03-12-13	43,54	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-13	String 03-13-01	30,58	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-13	String 03-13-02	30,95	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-13	String 03-13-03	17,58	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 03-13	String 03-13-04	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 03-13	String 03-13-05	30,57	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-13	String 03-13-06	30,16	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 03-13	String 03-13-07	43,57	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-13	String 03-13-08	43,16	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-13	String 03-13-09	56,58	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 03-13	String 03-13-10	56,94	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 03-13	String 03-13-11	43,58	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-13	String 03-13-12	43,95	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-14	String 03-14-01	56,91	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 03-14	String 03-14-02	43,91	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-14	String 03-14-03	30,91	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-14	String 03-14-04	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 03-14	String 03-14-05	30,11	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 03-14	String 03-14-06	43,11	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 03-14	String 03-14-07	56,11	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 03-14	String 03-14-08	69,55	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 03-14	String 03-14-09	69,12	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 03-14	String 03-14-10	69,92	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 03-15	String 03-15-01	18,52	6	17,31	1248	28,71	0,09%
DC Combiner 03-15	String 03-15-02	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 03-15	String 03-15-03	31,52	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-15	String 03-15-04	30,5	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 03-15	String 03-15-05	44,52	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-15	String 03-15-06	43,5	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-15	String 03-15-07	57,52	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 03-15	String 03-15-08	56,5	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 03-15	String 03-15-09	70,52	6	17,31	1248	28,71	0,34%
DC Combiner 03-15	String 03-15-10	69,5	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 03-15	String 03-15-11	57,31	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 03-15	String 03-15-12	44,31	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 03-15	String 03-15-13	31,31	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 03-15	String 03-15-14	70,31	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 04-01	String 04-01-01	43,72	6	17,31	1248	28,71	0,21%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 04-01	String 04-01-02	44	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 04-01	String 04-01-03	30,72	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-01	String 04-01-04	31,02	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-01	String 04-01-05	17,74	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 04-01	String 04-01-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 04-01	String 04-01-07	30,78	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-01	String 04-01-08	30,22	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 04-01	String 04-01-09	43,81	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 04-01	String 04-01-10	43,22	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 04-01	String 04-01-11	56,83	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 04-01	String 04-01-12	56,21	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 04-01	String 04-01-13	93,85	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 04-01	String 04-01-14	116,15	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-01	String 04-01-15	129,15	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 04-01	String 04-01-16	142,15	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 04-02	String 04-02-01	43,94	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 04-02	String 04-02-02	129,88	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 04-02	String 04-02-03	30,95	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-02	String 04-02-04	116,88	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 04-02	String 04-02-05	7,91	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 04-02	String 04-02-06	93,82	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 04-02	String 04-02-07	30,16	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 04-02	String 04-02-08	116,08	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-02	String 04-02-09	43,15	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 04-02	String 04-02-10	129,08	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 04-02	String 04-02-11	56,14	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 04-02	String 04-02-12	142,08	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 04-03	String 04-03-01	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 04-03	String 04-03-02	17,69	10	17,31	1248	34,65	0,05%
DC Combiner 04-03	String 04-03-03	103,57	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 04-03	String 04-03-04	117	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 04-03	String 04-03-05	30,98	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-03	String 04-03-06	30,67	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-03	String 04-03-07	116,57	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-03	String 04-03-08	129,98	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 04-03	String 04-03-09	43,99	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 04-03	String 04-03-10	43,64	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 04-03	String 04-03-11	129,56	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 04-03	String 04-03-12	30,17	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 04-03	String 04-03-13	30,79	6	17,31	1248	28,71	0,15%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 04-03	String 04-03-14	116,58	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-04	String 04-04-01	116,21	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-04	String 04-04-02	30,24	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 04-04	String 04-04-03	30,66	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-04	String 04-04-04	116,59	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-04	String 04-04-05	93,86	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 04-04	String 04-04-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 04-04	String 04-04-07	17,65	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 04-04	String 04-04-08	103,58	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 04-04	String 04-04-09	116,99	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 04-04	String 04-04-10	31,06	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-04	String 04-04-11	30,64	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-04	String 04-04-12	116,58	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-04	String 04-04-13	130	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 04-04	String 04-04-14	44,06	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 04-04	String 04-04-15	43,63	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 04-04	String 04-04-16	129,57	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 04-05	String 04-05-01	116,58	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-05	String 04-05-02	30,63	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-05	String 04-05-03	30,98	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-05	String 04-05-04	116,93	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 04-05	String 04-05-05	103,58	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 04-05	String 04-05-06	17,63	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 04-05	String 04-05-07	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 04-05	String 04-05-08	93,87	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 04-05	String 04-05-09	116,59	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-05	String 04-05-10	30,63	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-05	String 04-05-11	30,17	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 04-05	String 04-05-12	116,13	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-05	String 04-05-13	129,6	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 04-05	String 04-05-14	43,62	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 04-05	String 04-05-15	43,17	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 04-05	String 04-05-16	129,13	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 04-06	String 04-06-01	129,59	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 04-06	String 04-06-02	43,6	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 04-06	String 04-06-03	43,94	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 04-06	String 04-06-04	129,91	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 04-06	String 04-06-05	30,6	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-06	String 04-06-06	30,94	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-06	String 04-06-07	116,91	6	17,31	1248	28,71	0,56%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 04-06	String 04-06-08	17,61	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 04-06	String 04-06-09	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 04-06	String 04-06-10	93,89	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 04-06	String 04-06-11	30,62	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-06	String 04-06-12	30,14	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 04-06	String 04-06-13	116,11	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-06	String 04-06-14	43,14	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 04-06	String 04-06-15	129,11	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 04-07	String 04-07-01	43,63	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 04-07	String 04-07-02	30,63	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-07	String 04-07-03	103,61	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 04-07	String 04-07-04	17,65	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 04-07	String 04-07-05	116,6	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-07	String 04-07-06	30,66	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-07	String 04-07-07	129,6	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 04-07	String 04-07-08	43,66	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 04-07	String 04-07-09	30,95	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-07	String 04-07-10	116,92	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 04-07	String 04-07-11	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 04-07	String 04-07-12	93,89	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 04-07	String 04-07-13	30,14	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 04-07	String 04-07-14	116,12	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-07	String 04-07-15	43,14	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 04-08	String 04-08-01	228,23	10	17,31	1248	39,6	0,61%
DC Combiner 04-08	String 04-08-02	142,26	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 04-08	String 04-08-03	215,21	10	17,31	1248	28,71	0,61%
DC Combiner 04-08	String 04-08-04	129,24	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 04-08	String 04-08-05	116,25	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-08	String 04-08-06	30,25	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 04-08	String 04-08-07	93,93	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 04-08	String 04-08-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 04-08	String 04-08-09	117,07	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 04-08	String 04-08-10	31,06	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-08	String 04-08-11	130,07	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 04-08	String 04-08-12	44,06	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 04-08	String 04-08-13	143,07	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 04-08	String 04-08-14	57,06	10	17,31	1248	34,65	0,16%
DC Combiner 04-08	String 04-08-15	156,06	10	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 04-08	String 04-08-16	70,06	10	17,31	1248	34,65	0,19%
DC Combiner 04-09	String 04-09-01	142,27	10	17,31	1248	34,65	0,39%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 04-09	String 04-09-02	56,26	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 04-09	String 04-09-03	129,26	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 04-09	String 04-09-04	43,26	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 04-09	String 04-09-05	116,26	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-09	String 04-09-06	30,27	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 04-09	String 04-09-07	93,92	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 04-09	String 04-09-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 04-09	String 04-09-09	31,07	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-09	String 04-09-10	44,07	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 04-09	String 04-09-11	57,08	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 04-09	String 04-09-12	70,08	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 04-10	String 04-10-01	103,56	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 04-10	String 04-10-02	17,57	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 04-10	String 04-10-03	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 04-10	String 04-10-04	116,57	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-10	String 04-10-05	30,57	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-10	String 04-10-06	30,01	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 04-10	String 04-10-07	43,56	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 04-10	String 04-10-08	43,84	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 04-10	String 04-10-09	30,57	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-10	String 04-10-10	30,82	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-10	String 04-10-11	129,57	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 04-10	String 04-10-12	43,57	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 04-10	String 04-10-13	43,01	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 04-11	String 04-11-01	116,56	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-11	String 04-11-02	30,56	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-11	String 04-11-03	30,79	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-11	String 04-11-04	103,57	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 04-11	String 04-11-05	17,56	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 04-11	String 04-11-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 04-11	String 04-11-07	116,57	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-11	String 04-11-08	30,57	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-11	String 04-11-09	29,97	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 04-11	String 04-11-10	129,57	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 04-11	String 04-11-11	43,57	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 04-11	String 04-11-12	42,97	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 04-12	String 04-12-01	116,55	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-12	String 04-12-02	30,55	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-12	String 04-12-03	30,73	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-12	String 04-12-04	103,55	6	17,31	1248	28,71	0,49%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 04-12	String 04-12-05	17,55	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 04-12	String 04-12-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 04-12	String 04-12-07	116,56	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-12	String 04-12-08	30,55	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-12	String 04-12-09	29,93	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 04-12	String 04-12-10	129,56	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 04-12	String 04-12-11	43,56	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 04-12	String 04-12-12	42,93	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 04-12	String 04-12-13	128,91	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 04-13	String 04-13-01	116,55	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-13	String 04-13-02	30,55	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-13	String 04-13-03	30,71	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-13	String 04-13-04	116,69	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-13	String 04-13-05	103,55	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 04-13	String 04-13-06	17,55	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 04-13	String 04-13-07	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 04-13	String 04-13-08	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 04-13	String 04-13-09	116,55	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-13	String 04-13-10	30,55	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-13	String 04-13-11	29,9	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 04-13	String 04-13-12	115,89	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-14	String 04-14-01	116,54	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-14	String 04-14-02	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-14	String 04-14-03	30,68	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-14	String 04-14-04	116,67	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-14	String 04-14-05	103,54	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 04-14	String 04-14-06	17,54	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 04-14	String 04-14-07	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 04-14	String 04-14-08	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 04-14	String 04-14-09	116,54	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-14	String 04-14-10	30,55	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-14	String 04-14-11	29,87	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 04-14	String 04-14-12	115,87	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-15	String 04-15-01	116,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-15	String 04-15-02	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-15	String 04-15-03	30,66	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 04-15	String 04-15-04	116,65	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-15	String 04-15-05	103,53	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 04-15	String 04-15-06	17,54	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 04-15	String 04-15-07	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 04-15	String 04-15-08	93,92	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 04-15	String 04-15-09	116,43	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 04-15	String 04-15-10	30,59	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-01	String 05-01-01	43,82	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-01	String 05-01-02	129,79	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 05-01	String 05-01-03	30,83	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-01	String 05-01-04	116,79	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 05-01	String 05-01-05	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 05-01	String 05-01-06	93,86	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 05-01	String 05-01-07	30,06	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 05-01	String 05-01-08	116	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 05-01	String 05-01-09	43,08	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 05-01	String 05-01-10	129	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 05-01	String 05-01-11	56,09	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 05-01	String 05-01-12	142	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 05-01	String 05-01-13	56,81	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 05-01	String 05-01-14	142,79	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 05-02	String 05-02-01	83,33	6	17,31	1248	28,71	0,40%
DC Combiner 05-02	String 05-02-02	169,23	10	17,31	1248	28,71	0,48%
DC Combiner 05-02	String 05-02-03	70,34	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 05-02	String 05-02-04	156,24	10	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 05-02	String 05-02-05	57,48	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 05-02	String 05-02-06	143,25	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 05-02	String 05-02-07	44,5	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-02	String 05-02-08	130,26	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 05-02	String 05-02-09	31,66	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-02	String 05-02-10	117,26	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 05-02	String 05-02-11	7,91	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 05-02	String 05-02-12	93,48	6	17,31	1248	28,71	0,44%
DC Combiner 05-02	String 05-02-13	116,47	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 05-02	String 05-02-14	129,47	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 05-02	String 05-02-15	142,46	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 05-02	String 05-02-16	155,45	10	17,31	1248	28,71	0,44%
DC Combiner 05-03	String 05-03-01	116,59	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 05-03	String 05-03-02	30,73	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-03	String 05-03-03	30,96	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-03	String 05-03-04	116,93	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 05-03	String 05-03-05	103,59	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 05-03	String 05-03-06	17,75	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 05-03	String 05-03-07	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 05-03	String 05-03-08	93,89	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 05-03	String 05-03-09	116,59	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 05-03	String 05-03-10	30,75	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-03	String 05-03-11	30,16	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 05-03	String 05-03-12	116,13	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 05-03	String 05-03-13	43,95	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-03	String 05-03-14	129,93	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 05-04	String 05-04-01	129,6	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 05-04	String 05-04-02	43,75	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-04	String 05-04-03	43,96	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-04	String 05-04-04	129,93	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 05-04	String 05-04-05	116,6	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 05-04	String 05-04-06	30,74	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-04	String 05-04-07	30,96	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-04	String 05-04-08	116,93	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 05-04	String 05-04-09	103,61	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 05-04	String 05-04-10	17,72	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 05-04	String 05-04-11	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 05-04	String 05-04-12	93,89	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 05-04	String 05-04-13	116,6	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 05-04	String 05-04-14	30,69	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-04	String 05-04-15	30,15	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 05-04	String 05-04-16	116,12	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 05-05	String 05-05-01	129,57	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 05-05	String 05-05-02	43,65	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-05	String 05-05-03	43,94	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-05	String 05-05-04	129,91	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 05-05	String 05-05-05	116,56	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 05-05	String 05-05-06	30,62	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-05	String 05-05-07	30,94	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-05	String 05-05-08	116,91	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 05-05	String 05-05-09	103,56	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 05-05	String 05-05-10	17,61	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 05-05	String 05-05-11	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 05-05	String 05-05-12	93,9	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 05-05	String 05-05-13	116,55	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 05-05	String 05-05-14	30,6	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-05	String 05-05-15	30,13	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 05-05	String 05-05-16	116,11	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 05-06	String 05-06-01	142,17	10	17,31	1248	34,65	0,39%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 05-06	String 05-06-02	56,21	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 05-06	String 05-06-03	56,54	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 05-06	String 05-06-04	129,17	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 05-06	String 05-06-05	43,19	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-06	String 05-06-06	43,54	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-06	String 05-06-07	116,17	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 05-06	String 05-06-08	30,18	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 05-06	String 05-06-09	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-06	String 05-06-10	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 05-06	String 05-06-11	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 05-06	String 05-06-12	116,97	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 05-06	String 05-06-13	30,97	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-06	String 05-06-14	129,97	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 05-06	String 05-06-15	43,97	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-07	String 05-07-01	142,53	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 05-07	String 05-07-02	56,53	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 05-07	String 05-07-03	129,53	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 05-07	String 05-07-04	43,53	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-07	String 05-07-05	116,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 05-07	String 05-07-06	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-07	String 05-07-07	103,53	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 05-07	String 05-07-08	17,53	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 05-07	String 05-07-09	116,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 05-07	String 05-07-10	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-07	String 05-07-11	129,52	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 05-07	String 05-07-12	43,54	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-07	String 05-07-13	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 05-07	String 05-07-14	30,11	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 05-07	String 05-07-15	43,12	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 05-07	String 05-07-16	56,13	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 05-08	String 05-08-01	69,27	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 05-08	String 05-08-02	56,28	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 05-08	String 05-08-03	43,3	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-08	String 05-08-04	30,33	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 05-08	String 05-08-05	7,91	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 05-08	String 05-08-06	31,12	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-08	String 05-08-07	130,06	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 05-08	String 05-08-08	44,12	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-08	String 05-08-09	143,07	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 05-08	String 05-08-10	57,12	6	17,31	1248	28,71	0,27%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 05-08	String 05-08-11	156,07	10	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 05-08	String 05-08-12	70,11	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 05-08	String 05-08-13	169,07	10	17,31	1248	28,71	0,48%
DC Combiner 05-08	String 05-08-14	83,1	6	17,31	1248	28,71	0,40%
DC Combiner 05-09	String 05-09-01	142,21	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 05-09	String 05-09-02	56,23	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 05-09	String 05-09-03	129,21	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 05-09	String 05-09-04	43,22	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-09	String 05-09-05	116,21	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 05-09	String 05-09-06	30,21	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 05-09	String 05-09-07	93,93	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 05-09	String 05-09-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 05-09	String 05-09-09	117,03	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 05-09	String 05-09-10	31,01	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-09	String 05-09-11	130,03	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 05-09	String 05-09-12	44,01	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-09	String 05-09-13	143,04	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 05-09	String 05-09-14	57,01	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 05-10	String 05-10-01	142,24	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 05-10	String 05-10-02	56,21	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 05-10	String 05-10-03	129,27	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 05-10	String 05-10-04	43,2	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-10	String 05-10-05	116,28	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 05-10	String 05-10-06	30,2	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 05-10	String 05-10-07	93,97	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 05-10	String 05-10-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 05-10	String 05-10-09	117,06	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 05-10	String 05-10-10	31,01	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-10	String 05-10-11	44,01	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-10	String 05-10-12	57,01	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 05-10	String 05-10-13	70,01	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 05-11	String 05-11-01	43,54	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-11	String 05-11-02	43,85	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-11	String 05-11-03	116,51	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 05-11	String 05-11-04	30,5	10	17,31	1248	34,65	0,08%
DC Combiner 05-11	String 05-11-05	30,85	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-11	String 05-11-06	103,53	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 05-11	String 05-11-07	17,53	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 05-11	String 05-11-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 05-11	String 05-11-09	116,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 05-11	String 05-11-10	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-11	String 05-11-11	30,05	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 05-11	String 05-11-12	43,05	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 05-12	String 05-12-01	129,51	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 05-12	String 05-12-02	43,52	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-12	String 05-12-03	116,51	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 05-12	String 05-12-04	30,52	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-12	String 05-12-05	103,51	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 05-12	String 05-12-06	17,52	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 05-12	String 05-12-07	116,51	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 05-12	String 05-12-08	30,52	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-12	String 05-12-09	30,84	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-12	String 05-12-10	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 05-12	String 05-12-11	30,04	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 05-12	String 05-12-12	43,04	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 05-13	String 05-13-01	129,2	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 05-13	String 05-13-02	43,21	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-13	String 05-13-03	116,2	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 05-13	String 05-13-04	30,21	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 05-13	String 05-13-05	93,92	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 05-13	String 05-13-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 05-13	String 05-13-07	117	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 05-13	String 05-13-08	31,01	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-13	String 05-13-09	130	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 05-13	String 05-13-10	44,01	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-13	String 05-13-11	17,63	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 05-13	String 05-13-12	30,52	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-14	String 05-14-01	44,16	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-14	String 05-14-02	31,57	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-14	String 05-14-03	31,25	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-14	String 05-14-04	18,56	6	17,31	1248	28,71	0,09%
DC Combiner 05-14	String 05-14-05	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 05-14	String 05-14-06	31,56	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-14	String 05-14-07	30,43	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 05-14	String 05-14-08	44,56	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-14	String 05-14-09	43,43	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-15	String 05-15-01	57,54	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 05-15	String 05-15-02	57,2	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 05-15	String 05-15-03	44,54	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 05-15	String 05-15-04	44,2	6	17,31	1248	28,71	0,21%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 05-15	String 05-15-05	31,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-15	String 05-15-06	31,19	10	17,31	1248	34,65	0,09%
DC Combiner 05-15	String 05-15-07	18,54	6	17,31	1248	28,71	0,09%
DC Combiner 05-15	String 05-15-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 05-15	String 05-15-09	31,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 05-15	String 05-15-10	30,38	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 05-15	String 05-15-11	44,54	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-01	String 06-01-01	69,94	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 06-01	String 06-01-02	56,92	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 06-01	String 06-01-03	43,91	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-01	String 06-01-04	30,9	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 06-01	String 06-01-05	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 06-01	String 06-01-06	30,1	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 06-01	String 06-01-07	43,65	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-01	String 06-01-08	43,1	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 06-01	String 06-01-09	56,67	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 06-01	String 06-01-10	56,1	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 06-01	String 06-01-11	69,69	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 06-01	String 06-01-12	69,11	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 06-02	String 06-02-01	56,74	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 06-02	String 06-02-02	56,94	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 06-02	String 06-02-03	43,75	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-02	String 06-02-04	43,95	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-02	String 06-02-05	30,75	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 06-02	String 06-02-06	30,96	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 06-02	String 06-02-07	17,84	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 06-02	String 06-02-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 06-02	String 06-02-09	30,17	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 06-02	String 06-02-10	43,67	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-02	String 06-02-11	43,21	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-02	String 06-02-12	56,63	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 06-02	String 06-02-13	56,27	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 06-03	String 06-03-01	129,23	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 06-03	String 06-03-02	43,25	10	17,31	1248	34,65	0,12%
DC Combiner 06-03	String 06-03-03	43,75	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-03	String 06-03-04	116,23	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 06-03	String 06-03-05	30,23	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 06-03	String 06-03-06	30,77	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 06-03	String 06-03-07	93,92	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 06-03	String 06-03-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 06-03	String 06-03-09	17,93	6	17,31	1248	28,71	0,09%
DC Combiner 06-03	String 06-03-10	117,03	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 06-03	String 06-03-11	31,02	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 06-03	String 06-03-12	30,94	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 06-03	String 06-03-13	130,02	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 06-03	String 06-03-14	44,01	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-03	String 06-03-15	43,94	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-04	String 06-04-01	142,2	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 06-04	String 06-04-02	56,2	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 06-04	String 06-04-03	57,23	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 06-04	String 06-04-04	129,19	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 06-04	String 06-04-05	43,2	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-04	String 06-04-06	44,25	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-04	String 06-04-07	116,18	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 06-04	String 06-04-08	30,2	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 06-04	String 06-04-09	31,28	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 06-04	String 06-04-10	93,89	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 06-04	String 06-04-11	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 06-04	String 06-04-12	116,98	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 06-04	String 06-04-13	31,01	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 06-04	String 06-04-14	129,98	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 06-04	String 06-04-15	44,01	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-05	String 06-05-01	129,2	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 06-05	String 06-05-02	43,25	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-05	String 06-05-03	116,2	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 06-05	String 06-05-04	30,25	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 06-05	String 06-05-05	93,85	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 06-05	String 06-05-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 06-05	String 06-05-07	117	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 06-05	String 06-05-08	31,07	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 06-05	String 06-05-09	130	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 06-05	String 06-05-10	44,08	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-05	String 06-05-11	44,25	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-05	String 06-05-12	143	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 06-05	String 06-05-13	57,09	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 06-05	String 06-05-14	56,79	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 06-06	String 06-06-01	129,62	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 06-06	String 06-06-02	43,73	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-06	String 06-06-03	44,18	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-06	String 06-06-04	116,62	6	17,31	1248	28,71	0,55%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 06-06	String 06-06-05	30,74	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 06-06	String 06-06-06	103,63	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 06-06	String 06-06-07	17,76	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 06-06	String 06-06-08	116,63	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 06-06	String 06-06-09	30,77	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 06-06	String 06-06-10	129,63	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 06-06	String 06-06-11	43,89	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-07	String 06-07-01	129,33	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 06-07	String 06-07-02	43,54	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-07	String 06-07-03	116,33	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 06-07	String 06-07-04	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 06-07	String 06-07-05	93,73	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 06-07	String 06-07-06	7,91	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 06-07	String 06-07-07	31,28	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 06-07	String 06-07-08	44,34	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-07	String 06-07-09	57,38	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 06-08	String 06-08-01	142,1	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 06-08	String 06-08-02	56,11	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 06-08	String 06-08-03	129,09	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 06-08	String 06-08-04	43,13	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-08	String 06-08-05	116,09	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 06-08	String 06-08-06	30,16	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 06-08	String 06-08-07	93,92	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 06-08	String 06-08-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 06-08	String 06-08-09	30,91	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 06-08	String 06-08-10	43,94	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-08	String 06-08-11	56,97	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 06-08	String 06-08-12	70	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 06-09	String 06-09-01	142,33	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 06-09	String 06-09-02	56,34	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 06-09	String 06-09-03	129,32	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 06-09	String 06-09-04	43,33	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-09	String 06-09-05	116,31	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 06-09	String 06-09-06	30,36	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 06-09	String 06-09-07	93,82	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 06-09	String 06-09-08	7,91	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 06-09	String 06-09-09	117,09	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 06-09	String 06-09-10	31,2	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 06-09	String 06-09-11	130	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 06-09	String 06-09-12	44,11	6	17,31	1248	28,71	0,21%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 06-09	String 06-09-13	142,86	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 06-09	String 06-09-14	56,97	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 06-10	String 06-10-01	154,88	10	17,31	1248	28,71	0,44%
DC Combiner 06-10	String 06-10-02	69,32	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 06-10	String 06-10-03	56,31	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 06-10	String 06-10-04	43,3	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-10	String 06-10-05	30,29	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 06-10	String 06-10-06	7,91	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 06-10	String 06-10-07	31,08	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 06-10	String 06-10-08	44,07	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-10	String 06-10-09	37,4	6	17,31	1248	28,71	0,18%
DC Combiner 06-10	String 06-10-10	57,05	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 06-10	String 06-10-11	50,4	6	17,31	1248	28,71	0,24%
DC Combiner 06-10	String 06-10-12	70,03	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 06-10	String 06-10-13	63,4	6	17,31	1248	28,71	0,30%
DC Combiner 06-11	String 06-11-01	128,67	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 06-11	String 06-11-02	42,83	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 06-11	String 06-11-03	115,62	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 06-11	String 06-11-04	29,76	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 06-11	String 06-11-05	93,78	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 06-11	String 06-11-06	7,91	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 06-11	String 06-11-07	116,34	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 06-11	String 06-11-08	30,46	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 06-11	String 06-11-09	129,3	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 06-11	String 06-11-10	43,41	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 06-11	String 06-11-11	142,26	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 06-11	String 06-11-12	56,56	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 06-12	String 06-12-01	141,28	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 06-12	String 06-12-02	55,58	6	17,31	1248	28,71	0,26%
DC Combiner 06-12	String 06-12-03	128,24	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 06-12	String 06-12-04	42,53	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 06-12	String 06-12-05	115,2	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 06-12	String 06-12-06	29,49	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 06-12	String 06-12-07	93,65	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 06-12	String 06-12-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 06-12	String 06-12-09	115,91	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 06-12	String 06-12-10	128,65	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 06-12	String 06-12-11	141,43	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 06-12	String 06-12-12	154,46	10	17,31	1248	28,71	0,44%
DC Combiner 07-01	String 07-01-01	43,91	6	17,31	1248	28,71	0,21%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	I _b (A)	V (V)	I _z (A)	%V
DC Combiner 07-01	String 07-01-02	130,45	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 07-01	String 07-01-03	30,9	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-01	String 07-01-04	117,3	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 07-01	String 07-01-05	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 07-01	String 07-01-06	93,95	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 07-01	String 07-01-07	30,1	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 07-01	String 07-01-08	116,11	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 07-01	String 07-01-09	43,1	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 07-01	String 07-01-10	129,09	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 07-02	String 07-02-01	43,91	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-02	String 07-02-02	129,9	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 07-02	String 07-02-03	30,92	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-02	String 07-02-04	116,91	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 07-02	String 07-02-05	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 07-02	String 07-02-06	93,93	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 07-02	String 07-02-07	30,12	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 07-02	String 07-02-08	116,15	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 07-02	String 07-02-09	43,13	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-02	String 07-02-10	129,18	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 07-03	String 07-03-01	57,05	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 07-03	String 07-03-02	143,12	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 07-03	String 07-03-03	44,07	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-03	String 07-03-04	130,14	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 07-03	String 07-03-05	31,09	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-03	String 07-03-06	117,17	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 07-03	String 07-03-07	7,91	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 07-03	String 07-03-08	93,99	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 07-03	String 07-03-09	30,32	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 07-03	String 07-03-10	116,41	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 07-03	String 07-03-11	43,29	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-03	String 07-03-12	129,48	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 07-04	String 07-04-01	108,31	6	17,31	1248	28,71	0,51%
DC Combiner 07-04	String 07-04-02	95,54	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 07-04	String 07-04-03	82,67	6	17,31	1248	28,71	0,39%
DC Combiner 07-04	String 07-04-04	69,67	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 07-04	String 07-04-05	56,67	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 07-04	String 07-04-06	43,67	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-04	String 07-04-07	30,67	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-04	String 07-04-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 07-04	String 07-04-09	31,47	6	17,31	1248	28,71	0,15%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 07-04	String 07-04-10	44,46	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-04	String 07-04-11	57,45	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 07-04	String 07-04-12	70,45	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 07-04	String 07-04-13	83,46	6	17,31	1248	28,71	0,40%
DC Combiner 07-04	String 07-04-14	96,49	6	17,31	1248	28,71	0,46%
DC Combiner 07-05	String 07-05-01	156,41	10	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 07-05	String 07-05-02	70,43	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 07-05	String 07-05-03	143,45	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 07-05	String 07-05-04	57,37	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 07-05	String 07-05-05	130,51	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 07-05	String 07-05-06	44,37	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-05	String 07-05-07	117,55	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 07-05	String 07-05-08	31,37	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-05	String 07-05-09	93,97	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 07-05	String 07-05-10	7,76	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 07-05	String 07-05-11	118,42	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 07-05	String 07-05-12	32,17	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-05	String 07-05-13	131,47	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 07-05	String 07-05-14	45,18	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-05	String 07-05-15	144,51	10	17,31	1248	34,65	0,40%
DC Combiner 07-05	String 07-05-16	58,19	6	17,31	1248	28,71	0,28%
DC Combiner 07-06	String 07-06-01	143,72	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 07-06	String 07-06-02	57,4	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 07-06	String 07-06-03	56,69	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 07-06	String 07-06-04	130,72	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 07-06	String 07-06-05	44,41	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-06	String 07-06-06	43,69	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-06	String 07-06-07	117,72	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 07-06	String 07-06-08	31,42	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-06	String 07-06-09	30,69	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-06	String 07-06-10	94,13	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 07-06	String 07-06-11	7,83	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 07-06	String 07-06-12	17,69	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 07-06	String 07-06-13	118,54	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 07-06	String 07-06-14	32,25	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-06	String 07-06-15	30,69	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-06	String 07-06-16	43,69	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-07	String 07-07-01	156,74	10	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 07-07	String 07-07-02	70,43	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 07-07	String 07-07-03	143,76	10	17,31	1248	34,65	0,39%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 07-07	String 07-07-04	57,46	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 07-07	String 07-07-05	44,49	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-07	String 07-07-06	31,52	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-07	String 07-07-07	8,01	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 07-07	String 07-07-08	32,4	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-07	String 07-07-09	45,44	6	17,31	1248	28,71	0,22%
DC Combiner 07-07	String 07-07-10	56,67	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 07-07	String 07-07-11	43,67	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-07	String 07-07-12	30,67	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-07	String 07-07-13	17,68	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 07-07	String 07-07-14	30,7	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-07	String 07-07-15	43,71	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-07	String 07-07-16	56,73	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 07-08	String 07-08-01	57,01	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 07-08	String 07-08-02	43,99	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-08	String 07-08-03	31,27	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-08	String 07-08-04	18,68	6	17,31	1248	28,71	0,09%
DC Combiner 07-08	String 07-08-05	8,03	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 07-08	String 07-08-06	31,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-08	String 07-08-07	30,44	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 07-08	String 07-08-08	44,54	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-08	String 07-08-09	43,43	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-09	String 07-09-01	130,69	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 07-09	String 07-09-02	44,53	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-09	String 07-09-03	44,23	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-09	String 07-09-04	117,68	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 07-09	String 07-09-05	31,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-09	String 07-09-06	31,22	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-09	String 07-09-07	104,57	10	17,31	1248	34,65	0,29%
DC Combiner 07-09	String 07-09-08	18,54	6	17,31	1248	28,71	0,09%
DC Combiner 07-09	String 07-09-09	7,99	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 07-09	String 07-09-10	117,57	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 07-09	String 07-09-11	31,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-09	String 07-09-12	30,41	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 07-10	String 07-10-01	130,56	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 07-10	String 07-10-02	44,53	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-10	String 07-10-03	44,21	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-10	String 07-10-04	130,17	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 07-10	String 07-10-05	117,55	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 07-10	String 07-10-06	31,52	6	17,31	1248	28,71	0,15%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 07-10	String 07-10-07	31,22	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-10	String 07-10-08	117,18	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 07-10	String 07-10-09	104,54	6	17,31	1248	28,71	0,50%
DC Combiner 07-10	String 07-10-10	18,52	6	17,31	1248	28,71	0,09%
DC Combiner 07-10	String 07-10-11	8,02	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 07-10	String 07-10-12	93,99	10	17,31	1248	34,65	0,26%
DC Combiner 07-10	String 07-10-13	117,54	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 07-11	String 07-11-01	94,21	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 07-11	String 07-11-02	81,23	6	17,31	1248	28,71	0,39%
DC Combiner 07-11	String 07-11-03	68,24	6	17,31	1248	28,71	0,32%
DC Combiner 07-11	String 07-11-04	55,25	6	17,31	1248	28,71	0,26%
DC Combiner 07-11	String 07-11-05	42,25	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 07-11	String 07-11-06	29,26	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 07-11	String 07-11-07	7,91	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 07-11	String 07-11-08	28,45	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 07-11	String 07-11-09	41,44	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 07-11	String 07-11-10	54,43	6	17,31	1248	28,71	0,26%
DC Combiner 07-11	String 07-11-11	67,42	6	17,31	1248	28,71	0,32%
DC Combiner 07-11	String 07-11-12	80,4	6	17,31	1248	28,71	0,38%
DC Combiner 07-11	String 07-11-13	93,38	6	17,31	1248	28,71	0,44%
DC Combiner 07-12	String 07-12-01	56,7	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 07-12	String 07-12-02	142,48	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 07-12	String 07-12-03	43,52	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-12	String 07-12-04	129,47	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 07-12	String 07-12-05	30,48	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 07-12	String 07-12-06	116,47	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 07-12	String 07-12-07	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 07-12	String 07-12-08	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 07-12	String 07-12-09	29,68	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 07-12	String 07-12-10	115,67	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 07-12	String 07-12-11	42,68	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 07-12	String 07-12-12	128,67	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 07-12	String 07-12-13	142,52	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 07-12	String 07-12-14	56,52	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 07-12	String 07-12-15	55,68	6	17,31	1248	28,71	0,26%
DC Combiner 07-12	String 07-12-16	141,67	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 07-13	String 07-13-01	129,52	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 07-13	String 07-13-02	43,53	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-13	String 07-13-03	43,48	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-13	String 07-13-04	129,48	10	17,31	1248	34,65	0,35%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 07-13	String 07-13-05	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 07-13	String 07-13-06	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-13	String 07-13-07	30,49	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 07-13	String 07-13-08	116,47	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 07-13	String 07-13-09	103,52	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 07-13	String 07-13-10	17,53	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 07-13	String 07-13-11	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 07-13	String 07-13-12	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 07-13	String 07-13-13	29,69	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 07-13	String 07-13-14	115,68	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 07-13	String 07-13-15	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-14	String 07-14-01	43,53	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-14	String 07-14-02	43,49	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-14	String 07-14-03	129,48	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 07-14	String 07-14-04	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-14	String 07-14-05	30,49	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 07-14	String 07-14-06	116,49	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 07-14	String 07-14-07	17,53	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 07-14	String 07-14-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 07-14	String 07-14-09	93,93	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 07-14	String 07-14-10	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-14	String 07-14-11	29,68	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 07-14	String 07-14-12	115,7	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 07-14	String 07-14-13	43,53	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-14	String 07-14-14	42,68	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 07-14	String 07-14-15	128,71	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 07-15	String 07-15-01	43,53	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-15	String 07-15-02	43,48	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-15	String 07-15-03	129,51	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 07-15	String 07-15-04	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-15	String 07-15-05	30,48	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 07-15	String 07-15-06	116,5	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 07-15	String 07-15-07	17,53	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 07-15	String 07-15-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 07-15	String 07-15-09	93,95	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 07-15	String 07-15-10	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 07-15	String 07-15-11	29,67	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 07-15	String 07-15-12	115,69	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 07-15	String 07-15-13	43,53	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 07-15	String 07-15-14	42,68	6	17,31	1248	28,71	0,20%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 07-15	String 07-15-15	128,69	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 08-01	String 08-01-01	143,24	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 08-01	String 08-01-02	130,22	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 08-01	String 08-01-03	31,16	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 08-01	String 08-01-04	117,23	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 08-01	String 08-01-05	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 08-01	String 08-01-06	93,94	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 08-01	String 08-01-07	30,4	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 08-01	String 08-01-08	116,42	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 08-01	String 08-01-09	43,58	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-01	String 08-01-10	43,4	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-01	String 08-01-11	129,42	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 08-02	String 08-02-01	43,47	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-02	String 08-02-02	44,1	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-02	String 08-02-03	130,12	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 08-02	String 08-02-04	116,46	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 08-02	String 08-02-05	30,47	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 08-02	String 08-02-06	31,1	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 08-02	String 08-02-07	117,11	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 08-02	String 08-02-08	103,44	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 08-02	String 08-02-09	17,47	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 08-02	String 08-02-10	8,01	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 08-02	String 08-02-11	94,02	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 08-02	String 08-02-12	116,44	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 08-02	String 08-02-13	30,47	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 08-02	String 08-02-14	30,3	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 08-02	String 08-02-15	116,31	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 08-03	String 08-03-01	116,46	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 08-03	String 08-03-02	30,48	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 08-03	String 08-03-03	31,12	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 08-03	String 08-03-04	117,13	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 08-03	String 08-03-05	103,47	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 08-03	String 08-03-06	17,47	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 08-03	String 08-03-07	7,99	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 08-03	String 08-03-08	94	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 08-03	String 08-03-09	116,47	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 08-03	String 08-03-10	30,46	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 08-03	String 08-03-11	30,32	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 08-03	String 08-03-12	116,33	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 08-04	String 08-04-01	116,49	6	17,31	1248	28,71	0,55%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 08-04	String 08-04-02	30,48	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 08-04	String 08-04-03	31,13	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 08-04	String 08-04-04	117,14	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 08-04	String 08-04-05	103,59	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 08-04	String 08-04-06	17,47	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 08-04	String 08-04-07	7,98	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 08-04	String 08-04-08	93,98	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 08-04	String 08-04-09	30,47	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 08-04	String 08-04-10	30,33	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 08-04	String 08-04-11	116,34	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 08-04	String 08-04-12	43,47	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-04	String 08-04-13	43,34	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-04	String 08-04-14	129,34	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 08-05	String 08-05-01	43,47	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-05	String 08-05-02	44,16	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-05	String 08-05-03	130,16	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 08-05	String 08-05-04	30,47	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 08-05	String 08-05-05	31,18	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 08-05	String 08-05-06	117,18	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 08-05	String 08-05-07	17,47	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 08-05	String 08-05-08	8,03	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 08-05	String 08-05-09	94,01	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 08-05	String 08-05-10	30,48	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 08-05	String 08-05-11	30,41	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 08-05	String 08-05-12	116,37	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 08-05	String 08-05-13	43,48	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-05	String 08-05-14	43,4	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-05	String 08-05-15	129,37	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 08-06	String 08-06-01	43,48	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-06	String 08-06-02	44,19	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-06	String 08-06-03	130,18	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 08-06	String 08-06-04	30,48	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 08-06	String 08-06-05	31,19	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 08-06	String 08-06-06	117,18	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 08-06	String 08-06-07	17,47	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 08-06	String 08-06-08	8,02	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 08-06	String 08-06-09	94,01	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 08-06	String 08-06-10	30,47	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 08-06	String 08-06-11	30,38	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 08-06	String 08-06-12	116,37	10	17,31	1248	34,65	0,32%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 08-06	String 08-06-13	43,47	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-06	String 08-06-14	43,37	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-06	String 08-06-15	129,36	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 08-07	String 08-07-01	44,25	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-07	String 08-07-02	130,24	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 08-07	String 08-07-03	31,25	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 08-07	String 08-07-04	117,23	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 08-07	String 08-07-05	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 08-07	String 08-07-06	93,89	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 08-07	String 08-07-07	30,45	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 08-07	String 08-07-08	116,42	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 08-07	String 08-07-09	43,45	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-07	String 08-07-10	129,42	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 08-08	String 08-08-01	44,26	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-08	String 08-08-02	130,23	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 08-08	String 08-08-03	31,26	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 08-08	String 08-08-04	117,22	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 08-08	String 08-08-05	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 08-08	String 08-08-06	93,87	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 08-08	String 08-08-07	30,48	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 08-08	String 08-08-08	116,43	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 08-08	String 08-08-09	43,48	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-08	String 08-08-10	129,43	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 08-09	String 08-09-01	57,45	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 08-09	String 08-09-02	44,45	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-09	String 08-09-03	31,44	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 08-09	String 08-09-04	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 08-09	String 08-09-05	30,64	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 08-09	String 08-09-06	43,64	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-09	String 08-09-07	56,64	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 08-09	String 08-09-08	69,64	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 08-09	String 08-09-09	70,45	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 08-09	String 08-09-10	156,46	10	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 08-09	String 08-09-11	143,45	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 08-09	String 08-09-12	130,44	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 08-10	String 08-10-01	78,37	6	17,31	1248	28,71	0,37%
DC Combiner 08-10	String 08-10-02	65,49	6	17,31	1248	28,71	0,31%
DC Combiner 08-10	String 08-10-03	52,61	6	17,31	1248	28,71	0,25%
DC Combiner 08-10	String 08-10-04	39,73	6	17,31	1248	28,71	0,19%
DC Combiner 08-10	String 08-10-05	26,85	6	17,31	1248	28,71	0,13%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 08-10	String 08-10-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 08-10	String 08-10-07	26,29	6	17,31	1248	28,71	0,12%
DC Combiner 08-10	String 08-10-08	39,42	6	17,31	1248	28,71	0,19%
DC Combiner 08-10	String 08-10-09	125,67	10	17,31	1248	34,65	0,34%
DC Combiner 08-10	String 08-10-10	52,54	6	17,31	1248	28,71	0,25%
DC Combiner 08-10	String 08-10-11	138,75	10	17,31	1248	34,65	0,38%
DC Combiner 08-10	String 08-10-12	65,67	6	17,31	1248	28,71	0,31%
DC Combiner 08-10	String 08-10-13	151,84	10	17,31	1248	34,65	0,42%
DC Combiner 08-10	String 08-10-14	78,8	6	17,31	1248	28,71	0,37%
DC Combiner 08-10	String 08-10-15	164,93	10	17,31	1248	28,71	0,47%
DC Combiner 08-11	String 08-11-01	28,51	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 08-11	String 08-11-02	41,62	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 08-11	String 08-11-03	43,68	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-11	String 08-11-04	30,56	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 08-11	String 08-11-05	17,44	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 08-11	String 08-11-06	30,32	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 08-11	String 08-11-07	43,2	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-11	String 08-11-08	103,49	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 08-11	String 08-11-09	116,34	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 08-11	String 08-11-10	129,24	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 08-11	String 08-11-11	54,84	6	17,31	1248	28,71	0,26%
DC Combiner 08-11	String 08-11-12	41,97	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 08-11	String 08-11-13	29,08	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 08-11	String 08-11-14	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 08-12	String 08-12-01	142,85	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 08-12	String 08-12-02	56,78	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 08-12	String 08-12-03	129,75	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 08-12	String 08-12-04	43,66	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-12	String 08-12-05	56,24	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 08-12	String 08-12-06	43,36	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-12	String 08-12-07	30,48	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 08-12	String 08-12-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 08-12	String 08-12-09	29,93	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 08-12	String 08-12-10	43,05	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 08-12	String 08-12-11	115,92	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 08-12	String 08-12-12	129,04	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 08-13	String 08-13-01	57,7	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 08-13	String 08-13-02	143,69	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 08-13	String 08-13-03	44,82	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-13	String 08-13-04	130,81	10	17,31	1248	34,65	0,36%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 08-13	String 08-13-05	31,95	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 08-13	String 08-13-06	117,93	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 08-13	String 08-13-07	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 08-13	String 08-13-08	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 08-13	String 08-13-09	31,39	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 08-13	String 08-13-10	44,51	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-14	String 08-14-01	94,58	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 08-14	String 08-14-02	81,58	6	17,31	1248	28,71	0,39%
DC Combiner 08-14	String 08-14-03	68,58	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 08-14	String 08-14-04	55,6	6	17,31	1248	28,71	0,26%
DC Combiner 08-14	String 08-14-05	42,6	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 08-14	String 08-14-06	29,6	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 08-14	String 08-14-07	8,02	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 08-14	String 08-14-08	30,4	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 08-14	String 08-14-09	43,4	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 08-14	String 08-14-10	56,39	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 08-14	String 08-14-11	69,39	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 08-14	String 08-14-12	82,39	6	17,31	1248	28,71	0,39%
DC Combiner 08-14	String 08-14-13	95,38	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 08-15	String 08-15-01	138,64	10	17,31	1248	34,65	0,38%
DC Combiner 08-15	String 08-15-02	52,65	6	17,31	1248	28,71	0,25%
DC Combiner 08-15	String 08-15-03	125,62	10	17,31	1248	34,65	0,34%
DC Combiner 08-15	String 08-15-04	39,55	6	17,31	1248	28,71	0,19%
DC Combiner 08-15	String 08-15-05	112,62	6	17,31	1248	28,71	0,54%
DC Combiner 08-15	String 08-15-06	26,54	6	17,31	1248	28,71	0,13%
DC Combiner 08-15	String 08-15-07	94	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 08-15	String 08-15-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 08-15	String 08-15-09	113,42	6	17,31	1248	28,71	0,54%
DC Combiner 08-15	String 08-15-10	27,33	6	17,31	1248	28,71	0,13%
DC Combiner 08-15	String 08-15-11	126,44	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 08-15	String 08-15-12	40,33	6	17,31	1248	28,71	0,19%
DC Combiner 08-16	String 08-16-01	144,02	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 08-16	String 08-16-02	131,25	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 08-16	String 08-16-03	32,77	6	17,31	1248	28,71	0,16%
DC Combiner 08-16	String 08-16-04	118,43	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 08-16	String 08-16-05	7,91	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 08-16	String 08-16-06	93,67	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 08-16	String 08-16-07	31,97	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 08-16	String 08-16-08	117,76	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 08-16	String 08-16-09	44,96	6	17,31	1248	28,71	0,21%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 08-16	String 08-16-10	130,84	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 08-16	String 08-16-11	57,94	6	17,31	1248	28,71	0,28%
DC Combiner 08-16	String 08-16-12	143,91	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 09-01	String 09-01-01	115,72	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-01	String 09-01-02	29,8	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 09-01	String 09-01-03	30,6	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-01	String 09-01-04	116,69	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-01	String 09-01-05	93,85	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 09-01	String 09-01-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 09-01	String 09-01-07	17,61	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 09-01	String 09-01-08	103,69	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 09-01	String 09-01-09	116,51	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-01	String 09-01-10	30,56	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-01	String 09-01-11	30,6	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-01	String 09-01-12	116,67	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-01	String 09-01-13	129,51	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 09-01	String 09-01-14	43,54	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 09-01	String 09-01-15	43,59	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 09-01	String 09-01-16	129,65	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 09-02	String 09-02-01	115,66	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-02	String 09-02-02	29,68	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 09-02	String 09-02-03	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-02	String 09-02-04	116,59	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-02	String 09-02-05	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 09-02	String 09-02-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 09-02	String 09-02-07	17,54	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 09-02	String 09-02-08	103,6	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 09-02	String 09-02-09	116,46	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-02	String 09-02-10	30,48	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 09-02	String 09-02-11	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-02	String 09-02-12	116,59	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-02	String 09-02-13	129,47	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 09-02	String 09-02-14	43,48	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 09-02	String 09-02-15	43,54	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 09-02	String 09-02-16	129,58	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 09-03	String 09-03-01	115,66	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-03	String 09-03-02	29,67	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 09-03	String 09-03-03	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-03	String 09-03-04	116,56	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-03	String 09-03-05	93,93	6	17,31	1248	28,71	0,45%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 09-03	String 09-03-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 09-03	String 09-03-07	17,54	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 09-03	String 09-03-08	103,55	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 09-03	String 09-03-09	116,47	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-03	String 09-03-10	30,46	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 09-03	String 09-03-11	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-03	String 09-03-12	116,54	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-03	String 09-03-13	129,47	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 09-03	String 09-03-14	43,46	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 09-03	String 09-03-15	43,55	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 09-03	String 09-03-16	129,54	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 09-04	String 09-04-01	115,67	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-04	String 09-04-02	29,66	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 09-04	String 09-04-03	30,55	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-04	String 09-04-04	116,54	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-04	String 09-04-05	93,93	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 09-04	String 09-04-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 09-04	String 09-04-07	17,55	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 09-04	String 09-04-08	103,54	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 09-04	String 09-04-09	116,47	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-04	String 09-04-10	30,46	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 09-04	String 09-04-11	30,55	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-04	String 09-04-12	116,54	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-04	String 09-04-13	129,46	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 09-04	String 09-04-14	43,46	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 09-04	String 09-04-15	43,55	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 09-04	String 09-04-16	129,54	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 09-05	String 09-05-01	128,66	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 09-05	String 09-05-02	42,67	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 09-05	String 09-05-03	43,55	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 09-05	String 09-05-04	129,55	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 09-05	String 09-05-05	115,65	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-05	String 09-05-06	29,67	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 09-05	String 09-05-07	30,55	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-05	String 09-05-08	116,55	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-05	String 09-05-09	93,9	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 09-05	String 09-05-10	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 09-05	String 09-05-11	17,54	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 09-05	String 09-05-12	103,55	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 09-05	String 09-05-13	116,46	6	17,31	1248	28,71	0,55%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 09-05	String 09-05-14	30,48	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 09-05	String 09-05-15	129,46	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 09-05	String 09-05-16	43,49	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 09-06	String 09-06-01	154,72	10	17,31	1248	28,71	0,44%
DC Combiner 09-06	String 09-06-02	68,73	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 09-06	String 09-06-03	141,73	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 09-06	String 09-06-04	55,74	6	17,31	1248	28,71	0,26%
DC Combiner 09-06	String 09-06-05	128,74	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 09-06	String 09-06-06	42,74	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 09-06	String 09-06-07	115,74	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-06	String 09-06-08	29,75	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 09-06	String 09-06-09	93,9	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 09-06	String 09-06-10	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 09-06	String 09-06-11	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-06	String 09-06-12	30,55	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-06	String 09-06-13	43,55	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 09-06	String 09-06-14	56,55	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 09-06	String 09-06-15	69,55	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 09-07	String 09-07-01	141,7	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 09-07	String 09-07-02	55,74	6	17,31	1248	28,71	0,26%
DC Combiner 09-07	String 09-07-03	128,7	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 09-07	String 09-07-04	42,74	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 09-07	String 09-07-05	115,69	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-07	String 09-07-06	29,74	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 09-07	String 09-07-07	93,87	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 09-07	String 09-07-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 09-07	String 09-07-09	116,48	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-07	String 09-07-10	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-07	String 09-07-11	129,48	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 09-07	String 09-07-12	43,52	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 09-07	String 09-07-13	142,48	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 09-07	String 09-07-14	56,52	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 09-08	String 09-08-01	128,65	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 09-08	String 09-08-02	42,68	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 09-08	String 09-08-03	115,65	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-08	String 09-08-04	29,68	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 09-08	String 09-08-05	93,9	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 09-08	String 09-08-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 09-08	String 09-08-07	17,6	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 09-08	String 09-08-08	116,45	6	17,31	1248	28,71	0,55%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 09-08	String 09-08-09	30,47	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 09-08	String 09-08-10	30,58	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-08	String 09-08-11	129,45	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 09-08	String 09-08-12	43,47	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 09-08	String 09-08-13	43,57	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 09-09	String 09-09-01	115,65	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-09	String 09-09-02	29,66	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 09-09	String 09-09-03	30,55	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-09	String 09-09-04	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 09-09	String 09-09-05	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 09-09	String 09-09-06	17,54	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 09-09	String 09-09-07	103,53	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 09-09	String 09-09-08	116,45	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-09	String 09-09-09	30,46	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 09-09	String 09-09-10	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-09	String 09-09-11	116,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-10	String 09-10-01	115,65	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-10	String 09-10-02	29,66	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 09-10	String 09-10-03	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-10	String 09-10-04	116,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-10	String 09-10-05	93,81	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 09-10	String 09-10-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 09-10	String 09-10-07	17,53	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 09-10	String 09-10-08	103,53	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 09-10	String 09-10-09	30,46	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 09-10	String 09-10-10	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-10	String 09-10-11	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-10	String 09-10-12	43,46	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 09-11	String 09-11-01	57,66	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 09-11	String 09-11-02	143,65	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 09-11	String 09-11-03	44,65	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 09-11	String 09-11-04	130,64	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 09-11	String 09-11-05	31,64	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-11	String 09-11-06	117,65	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 09-11	String 09-11-07	18,65	6	17,31	1248	28,71	0,09%
DC Combiner 09-11	String 09-11-08	104,62	6	17,31	1248	28,71	0,50%
DC Combiner 09-11	String 09-11-09	31,65	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-11	String 09-11-10	117,6	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 09-11	String 09-11-11	44,63	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 09-11	String 09-11-12	130,6	10	17,31	1248	34,65	0,36%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 09-11	String 09-11-13	57,62	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 09-11	String 09-11-14	143,6	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 09-12	String 09-12-01	57,59	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 09-12	String 09-12-02	143,55	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 09-12	String 09-12-03	44,6	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 09-12	String 09-12-04	130,55	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 09-12	String 09-12-05	31,6	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-12	String 09-12-06	117,54	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 09-12	String 09-12-07	18,59	6	17,31	1248	28,71	0,09%
DC Combiner 09-12	String 09-12-08	104,54	6	17,31	1248	28,71	0,50%
DC Combiner 09-12	String 09-12-09	31,58	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-12	String 09-12-10	117,54	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 09-12	String 09-12-11	44,57	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 09-12	String 09-12-12	130,54	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 09-12	String 09-12-13	57,57	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 09-12	String 09-12-14	143,54	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 09-13	String 09-13-01	57,58	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 09-13	String 09-13-02	143,56	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 09-13	String 09-13-03	44,58	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 09-13	String 09-13-04	130,56	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 09-13	String 09-13-05	31,58	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-13	String 09-13-06	117,56	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 09-13	String 09-13-07	18,58	6	17,31	1248	28,71	0,09%
DC Combiner 09-13	String 09-13-08	104,56	6	17,31	1248	28,71	0,50%
DC Combiner 09-13	String 09-13-09	31,58	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-13	String 09-13-10	117,56	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 09-13	String 09-13-11	44,57	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 09-13	String 09-13-12	130,57	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 09-13	String 09-13-13	57,57	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 09-13	String 09-13-14	143,57	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 09-14	String 09-14-01	57,52	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 09-14	String 09-14-02	44,55	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 09-14	String 09-14-03	129,58	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 09-14	String 09-14-04	32,09	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-14	String 09-14-05	31,58	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-14	String 09-14-06	116,59	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-14	String 09-14-07	8,16	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 09-14	String 09-14-08	18,61	6	17,31	1248	28,71	0,09%
DC Combiner 09-14	String 09-14-09	103,61	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 09-14	String 09-14-10	32,83	6	17,31	1248	28,71	0,16%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 09-14	String 09-14-11	31,64	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 09-14	String 09-14-12	116,63	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 09-14	String 09-14-13	45,8	6	17,31	1248	28,71	0,22%
DC Combiner 09-14	String 09-14-14	44,66	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 09-14	String 09-14-15	58,77	6	17,31	1248	28,71	0,28%
DC Combiner 10-01	String 10-01-01	66,42	6	17,31	1248	28,71	0,32%
DC Combiner 10-01	String 10-01-02	53,33	6	17,31	1248	28,71	0,25%
DC Combiner 10-01	String 10-01-03	40,23	6	17,31	1248	28,71	0,19%
DC Combiner 10-01	String 10-01-04	27,14	6	17,31	1248	28,71	0,13%
DC Combiner 10-01	String 10-01-05	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 10-01	String 10-01-06	26,15	6	17,31	1248	28,71	0,12%
DC Combiner 10-01	String 10-01-07	39,06	6	17,31	1248	28,71	0,19%
DC Combiner 10-01	String 10-01-08	51,96	6	17,31	1248	28,71	0,25%
DC Combiner 10-01	String 10-01-09	64,87	6	17,31	1248	28,71	0,31%
DC Combiner 10-01	String 10-01-10	93,91	10	17,31	1248	34,65	0,26%
DC Combiner 10-01	String 10-01-11	112,14	6	17,31	1248	28,71	0,53%
DC Combiner 10-01	String 10-01-12	125,05	10	17,31	1248	34,65	0,34%
DC Combiner 10-01	String 10-01-13	137,95	10	17,31	1248	34,65	0,38%
DC Combiner 10-01	String 10-01-14	150,86	10	17,31	1248	34,65	0,41%
DC Combiner 10-02	String 10-02-01	43,54	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 10-02	String 10-02-02	129,55	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 10-02	String 10-02-03	115,85	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 10-02	String 10-02-04	29,86	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 10-02	String 10-02-05	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 10-02	String 10-02-06	116,54	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 10-02	String 10-02-07	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 10-02	String 10-02-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 10-02	String 10-02-09	17,54	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 10-02	String 10-02-10	103,54	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 10-02	String 10-02-11	116,65	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 10-02	String 10-02-12	30,66	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 10-02	String 10-02-13	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 10-02	String 10-02-14	116,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 10-03	String 10-03-01	128,85	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 10-03	String 10-03-02	42,86	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 10-03	String 10-03-03	43,53	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 10-03	String 10-03-04	129,52	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 10-03	String 10-03-05	115,85	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 10-03	String 10-03-06	29,86	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 10-03	String 10-03-07	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 10-03	String 10-03-08	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 10-03	String 10-03-09	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 10-03	String 10-03-10	17,53	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 10-03	String 10-03-11	103,52	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 10-03	String 10-03-12	30,65	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 10-03	String 10-03-13	30,52	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 10-03	String 10-03-14	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 10-04	String 10-04-01	42,85	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 10-04	String 10-04-02	43,53	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 10-04	String 10-04-03	129,51	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 10-04	String 10-04-04	29,85	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 10-04	String 10-04-05	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 10-04	String 10-04-06	116,51	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 10-04	String 10-04-07	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 10-04	String 10-04-08	17,53	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 10-04	String 10-04-09	103,51	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 10-04	String 10-04-10	116,65	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 10-04	String 10-04-11	30,66	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 10-04	String 10-04-12	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 10-04	String 10-04-13	116,51	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 10-05	String 10-05-01	128,85	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 10-05	String 10-05-02	42,86	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 10-05	String 10-05-03	43,54	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 10-05	String 10-05-04	129,52	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 10-05	String 10-05-05	115,85	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 10-05	String 10-05-06	29,86	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 10-05	String 10-05-07	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 10-05	String 10-05-08	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 10-05	String 10-05-09	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 10-05	String 10-05-10	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 10-05	String 10-05-11	17,54	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 10-05	String 10-05-12	103,52	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 10-05	String 10-05-13	116,65	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 10-05	String 10-05-14	30,66	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 10-05	String 10-05-15	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 10-05	String 10-05-16	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 10-06	String 10-06-01	128,85	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 10-06	String 10-06-02	42,86	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 10-06	String 10-06-03	43,53	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 10-06	String 10-06-04	129,52	10	17,31	1248	34,65	0,35%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 10-06	String 10-06-05	115,85	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 10-06	String 10-06-06	29,86	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 10-06	String 10-06-07	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 10-06	String 10-06-08	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 10-06	String 10-06-09	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 10-06	String 10-06-10	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 10-06	String 10-06-11	17,53	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 10-06	String 10-06-12	103,52	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 10-06	String 10-06-13	116,65	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 10-06	String 10-06-14	30,66	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 10-06	String 10-06-15	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 10-06	String 10-06-16	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 10-07	String 10-07-01	128,85	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 10-07	String 10-07-02	42,86	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 10-07	String 10-07-03	43,53	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 10-07	String 10-07-04	129,52	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 10-07	String 10-07-05	115,85	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 10-07	String 10-07-06	29,86	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 10-07	String 10-07-07	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 10-07	String 10-07-08	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 10-07	String 10-07-09	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 10-07	String 10-07-10	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 10-07	String 10-07-11	17,53	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 10-07	String 10-07-12	103,52	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 10-07	String 10-07-13	30,65	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 10-07	String 10-07-14	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 10-07	String 10-07-15	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 10-08	String 10-08-01	43,91	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 10-08	String 10-08-02	116,56	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 10-08	String 10-08-03	30,6	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 10-08	String 10-08-04	30,91	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 10-08	String 10-08-05	103,56	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 10-08	String 10-08-06	17,6	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 10-08	String 10-08-07	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 10-08	String 10-08-08	116,56	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 10-08	String 10-08-09	30,6	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 10-08	String 10-08-10	30,12	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 10-08	String 10-08-11	129,55	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 10-08	String 10-08-12	43,61	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 10-09	String 10-09-01	95,1	6	17,31	1248	28,71	0,45%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 10-09	String 10-09-02	82,1	6	17,31	1248	28,71	0,39%
DC Combiner 10-09	String 10-09-03	69,1	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 10-09	String 10-09-04	56,1	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 10-09	String 10-09-05	43,1	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 10-09	String 10-09-06	30,09	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 10-09	String 10-09-07	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 10-09	String 10-09-08	30,89	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 10-09	String 10-09-09	43,89	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 10-09	String 10-09-10	56,89	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 10-09	String 10-09-11	69,89	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 10-09	String 10-09-12	82,89	6	17,31	1248	28,71	0,39%
DC Combiner 10-10	String 10-10-01	137,9	10	17,31	1248	34,65	0,38%
DC Combiner 10-10	String 10-10-02	52,01	6	17,31	1248	28,71	0,25%
DC Combiner 10-10	String 10-10-03	124,91	10	17,31	1248	34,65	0,34%
DC Combiner 10-10	String 10-10-04	39,01	6	17,31	1248	28,71	0,19%
DC Combiner 10-10	String 10-10-05	111,91	6	17,31	1248	28,71	0,53%
DC Combiner 10-10	String 10-10-06	26,01	6	17,31	1248	28,71	0,12%
DC Combiner 10-10	String 10-10-07	93,93	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 10-10	String 10-10-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 10-10	String 10-10-09	112,72	6	17,31	1248	28,71	0,54%
DC Combiner 10-10	String 10-10-10	26,7	6	17,31	1248	28,71	0,13%
DC Combiner 10-10	String 10-10-11	125,72	10	17,31	1248	34,65	0,34%
DC Combiner 10-10	String 10-10-12	39,7	6	17,31	1248	28,71	0,19%
DC Combiner 10-11	String 10-11-01	137,92	10	17,31	1248	34,65	0,38%
DC Combiner 10-11	String 10-11-02	51,9	6	17,31	1248	28,71	0,25%
DC Combiner 10-11	String 10-11-03	124,91	10	17,31	1248	34,65	0,34%
DC Combiner 10-11	String 10-11-04	38,89	6	17,31	1248	28,71	0,18%
DC Combiner 10-11	String 10-11-05	111,91	6	17,31	1248	28,71	0,53%
DC Combiner 10-11	String 10-11-06	25,89	6	17,31	1248	28,71	0,12%
DC Combiner 10-11	String 10-11-07	93,92	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 10-11	String 10-11-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 10-11	String 10-11-09	112,7	6	17,31	1248	28,71	0,54%
DC Combiner 10-11	String 10-11-10	26,71	6	17,31	1248	28,71	0,13%
DC Combiner 10-11	String 10-11-11	125,69	10	17,31	1248	34,65	0,34%
DC Combiner 10-11	String 10-11-12	39,71	6	17,31	1248	28,71	0,19%
DC Combiner 10-11	String 10-11-13	138,69	10	17,31	1248	34,65	0,38%
DC Combiner 10-11	String 10-11-14	52,71	6	17,31	1248	28,71	0,25%
DC Combiner 11-01	String 11-01-01	42,81	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 11-01	String 11-01-02	43,57	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 11-01	String 11-01-03	129,56	10	17,31	1248	34,65	0,36%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 11-01	String 11-01-04	29,85	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 11-01	String 11-01-05	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 11-01	String 11-01-06	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 11-01	String 11-01-07	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 11-01	String 11-01-08	17,53	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 11-01	String 11-01-09	103,52	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 11-01	String 11-01-10	30,65	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 11-01	String 11-01-11	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 11-01	String 11-01-12	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 11-01	String 11-01-13	43,65	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 11-01	String 11-01-14	43,52	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 11-01	String 11-01-15	129,51	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 11-02	String 11-02-01	42,86	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 11-02	String 11-02-02	43,53	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 11-02	String 11-02-03	129,51	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 11-02	String 11-02-04	29,86	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 11-02	String 11-02-05	30,52	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 11-02	String 11-02-06	116,51	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 11-02	String 11-02-07	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 11-02	String 11-02-08	17,52	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 11-02	String 11-02-09	103,51	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 11-02	String 11-02-10	30,66	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 11-02	String 11-02-11	30,52	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 11-02	String 11-02-12	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 11-02	String 11-02-13	43,66	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 11-02	String 11-02-14	43,52	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 11-02	String 11-02-15	129,52	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 11-03	String 11-03-01	42,86	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 11-03	String 11-03-02	43,53	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 11-03	String 11-03-03	129,53	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 11-03	String 11-03-04	29,86	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 11-03	String 11-03-05	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 11-03	String 11-03-06	116,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 11-03	String 11-03-07	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 11-03	String 11-03-08	17,52	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 11-03	String 11-03-09	103,54	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 11-03	String 11-03-10	30,66	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 11-03	String 11-03-11	30,52	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 11-03	String 11-03-12	116,54	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 11-03	String 11-03-13	43,52	6	17,31	1248	28,71	0,21%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 11-03	String 11-03-14	129,55	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 11-03	String 11-03-15	56,52	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 11-03	String 11-03-16	142,55	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 11-04	String 11-04-01	57,19	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 11-04	String 11-04-02	143,21	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 11-04	String 11-04-03	44,19	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 11-04	String 11-04-04	130,21	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 11-04	String 11-04-05	31,19	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 11-04	String 11-04-06	117,2	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 11-04	String 11-04-07	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 11-04	String 11-04-08	93,94	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 11-04	String 11-04-09	30,39	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 11-04	String 11-04-10	116,4	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 11-04	String 11-04-11	43,39	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 11-04	String 11-04-12	129,4	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 11-04	String 11-04-13	56,39	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 11-04	String 11-04-14	142,4	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 11-04	String 11-04-15	69,39	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 11-04	String 11-04-16	155,4	10	17,31	1248	28,71	0,44%
DC Combiner 11-05	String 11-05-01	57,19	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 11-05	String 11-05-02	143,19	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 11-05	String 11-05-03	44,19	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 11-05	String 11-05-04	130,19	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 11-05	String 11-05-05	31,19	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 11-05	String 11-05-06	117,18	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 11-05	String 11-05-07	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 11-05	String 11-05-08	93,91	10	17,31	1248	34,65	0,26%
DC Combiner 11-05	String 11-05-09	30,39	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 11-05	String 11-05-10	116,39	10	17,31	1248	34,65	0,32%
DC Combiner 11-05	String 11-05-11	43,39	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 11-05	String 11-05-12	129,39	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 11-05	String 11-05-13	56,39	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 11-05	String 11-05-14	142,41	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 11-06	String 11-06-01	44,2	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 11-06	String 11-06-02	130,23	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 11-06	String 11-06-03	31,21	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 11-06	String 11-06-04	117,23	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 11-06	String 11-06-05	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 11-06	String 11-06-06	93,95	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 11-06	String 11-06-07	30,41	6	17,31	1248	28,71	0,14%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 11-06	String 11-06-08	116,44	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 11-06	String 11-06-09	43,42	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 11-06	String 11-06-10	129,43	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 11-06	String 11-06-11	56,42	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 11-06	String 11-06-12	142,43	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 11-07	String 11-07-01	44,24	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 11-07	String 11-07-02	130,24	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 11-07	String 11-07-03	31,24	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 11-07	String 11-07-04	117,24	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 11-07	String 11-07-05	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 11-07	String 11-07-06	93,92	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 11-07	String 11-07-07	30,44	10	17,31	1248	34,65	0,08%
DC Combiner 11-07	String 11-07-08	116,44	10	17,31	1248	34,65	0,32%
DC Combiner 11-07	String 11-07-09	43,43	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 11-07	String 11-07-10	129,43	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 11-07	String 11-07-11	56,4	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 11-07	String 11-07-12	142,4	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 11-08	String 11-08-01	150,74	10	17,31	1248	34,65	0,41%
DC Combiner 11-08	String 11-08-02	64,75	6	17,31	1248	28,71	0,31%
DC Combiner 11-08	String 11-08-03	137,79	10	17,31	1248	34,65	0,38%
DC Combiner 11-08	String 11-08-04	51,79	6	17,31	1248	28,71	0,25%
DC Combiner 11-08	String 11-08-05	124,79	10	17,31	1248	34,65	0,34%
DC Combiner 11-08	String 11-08-06	38,79	6	17,31	1248	28,71	0,18%
DC Combiner 11-08	String 11-08-07	111,8	6	17,31	1248	28,71	0,53%
DC Combiner 11-08	String 11-08-08	25,8	10	17,31	1248	34,65	0,07%
DC Combiner 11-08	String 11-08-09	99,21	6	17,31	1248	28,71	0,47%
DC Combiner 11-08	String 11-08-10	13,2	10	17,31	1248	34,65	0,04%
DC Combiner 11-08	String 11-08-11	112,63	6	17,31	1248	28,71	0,54%
DC Combiner 11-08	String 11-08-12	125,65	10	17,31	1248	34,65	0,34%
DC Combiner 11-08	String 11-08-13	138,68	10	17,31	1248	34,65	0,38%
DC Combiner 11-08	String 11-08-14	151,71	10	17,31	1248	34,65	0,42%
DC Combiner 11-09	String 11-09-01	79,02	6	17,31	1248	28,71	0,38%
DC Combiner 11-09	String 11-09-02	66,02	6	17,31	1248	28,71	0,31%
DC Combiner 11-09	String 11-09-03	53,02	6	17,31	1248	28,71	0,25%
DC Combiner 11-09	String 11-09-04	40,03	6	17,31	1248	28,71	0,19%
DC Combiner 11-09	String 11-09-05	27,01	6	17,31	1248	28,71	0,13%
DC Combiner 11-09	String 11-09-06	7,91	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 11-09	String 11-09-07	27,75	6	17,31	1248	28,71	0,13%
DC Combiner 11-09	String 11-09-08	40,73	6	17,31	1248	28,71	0,19%
DC Combiner 11-09	String 11-09-09	53,72	6	17,31	1248	28,71	0,26%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 11-09	String 11-09-10	66,7	6	17,31	1248	28,71	0,32%
DC Combiner 11-09	String 11-09-11	79,69	6	17,31	1248	28,71	0,38%
DC Combiner 11-09	String 11-09-12	92,69	6	17,31	1248	28,71	0,44%
DC Combiner 11-10	String 11-10-01	65,82	6	17,31	1248	28,71	0,31%
DC Combiner 11-10	String 11-10-02	52,82	6	17,31	1248	28,71	0,25%
DC Combiner 11-10	String 11-10-03	39,83	6	17,31	1248	28,71	0,19%
DC Combiner 11-10	String 11-10-04	26,83	6	17,31	1248	28,71	0,13%
DC Combiner 11-10	String 11-10-05	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 11-10	String 11-10-06	27,66	6	17,31	1248	28,71	0,13%
DC Combiner 11-10	String 11-10-07	40,67	6	17,31	1248	28,71	0,19%
DC Combiner 11-10	String 11-10-08	53,67	6	17,31	1248	28,71	0,26%
DC Combiner 11-10	String 11-10-09	66,67	6	17,31	1248	28,71	0,32%
DC Combiner 11-10	String 11-10-10	79,67	6	17,31	1248	28,71	0,38%
DC Combiner 11-10	String 11-10-11	92,67	6	17,31	1248	28,71	0,44%
DC Combiner 11-10	String 11-10-12	105,67	6	17,31	1248	28,71	0,50%
DC Combiner 11-11	String 11-11-01	128,6	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 11-11	String 11-11-02	115,6	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 11-11	String 11-11-03	94,05	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 11-11	String 11-11-04	8,13	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 11-11	String 11-11-05	116,38	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 11-11	String 11-11-06	30,37	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 11-11	String 11-11-07	129,37	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 11-11	String 11-11-08	43,36	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 11-12	String 11-12-01	115,57	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 11-12	String 11-12-02	29,56	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 11-12	String 11-12-03	94,02	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 11-12	String 11-12-04	8,02	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 11-12	String 11-12-05	116,36	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 11-12	String 11-12-06	30,36	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 11-12	String 11-12-07	129,45	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 11-12	String 11-12-08	43,36	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-01	String 12-01-01	52,12	6	17,31	1248	28,71	0,25%
DC Combiner 12-01	String 12-01-02	39,12	6	17,31	1248	28,71	0,19%
DC Combiner 12-01	String 12-01-03	26,13	6	17,31	1248	28,71	0,12%
DC Combiner 12-01	String 12-01-04	27,53	6	17,31	1248	28,71	0,13%
DC Combiner 12-01	String 12-01-05	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 12-01	String 12-01-06	14,52	6	17,31	1248	28,71	0,07%
DC Combiner 12-01	String 12-01-07	26,92	6	17,31	1248	28,71	0,13%
DC Combiner 12-01	String 12-01-08	27,53	6	17,31	1248	28,71	0,13%
DC Combiner 12-01	String 12-01-09	40,53	6	17,31	1248	28,71	0,19%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 12-01	String 12-01-10	53,53	6	17,31	1248	28,71	0,25%
DC Combiner 12-02	String 12-02-01	116,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 12-02	String 12-02-02	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 12-02	String 12-02-03	129,54	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 12-02	String 12-02-04	43,53	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-02	String 12-02-05	43,53	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-02	String 12-02-06	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 12-02	String 12-02-07	17,53	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 12-02	String 12-02-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 12-02	String 12-02-09	29,52	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 12-02	String 12-02-10	115,51	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 12-02	String 12-02-11	42,53	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 12-02	String 12-02-12	128,53	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 12-03	String 12-03-01	129,57	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 12-03	String 12-03-02	43,54	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-03	String 12-03-03	43,34	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-03	String 12-03-04	129,34	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 12-03	String 12-03-05	116,59	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 12-03	String 12-03-06	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 12-03	String 12-03-07	30,34	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 12-03	String 12-03-08	116,35	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 12-03	String 12-03-09	17,54	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 12-03	String 12-03-10	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 12-03	String 12-03-11	93,93	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 12-03	String 12-03-12	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 12-03	String 12-03-13	29,54	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 12-03	String 12-03-14	115,57	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 12-04	String 12-04-01	43,55	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-04	String 12-04-02	43,36	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-04	String 12-04-03	129,39	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 12-04	String 12-04-04	30,55	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 12-04	String 12-04-05	30,36	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 12-04	String 12-04-06	116,4	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 12-04	String 12-04-07	103,7	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 12-04	String 12-04-08	17,55	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 12-04	String 12-04-09	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 12-04	String 12-04-10	93,97	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 12-04	String 12-04-11	116,67	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 12-04	String 12-04-12	30,55	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 12-04	String 12-04-13	29,57	6	17,31	1248	28,71	0,14%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 12-04	String 12-04-14	115,64	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 12-05	String 12-05-01	129,66	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 12-05	String 12-05-02	43,56	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-05	String 12-05-03	43,38	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-05	String 12-05-04	116,65	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 12-05	String 12-05-05	30,56	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 12-05	String 12-05-06	30,38	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 12-05	String 12-05-07	103,64	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 12-05	String 12-05-08	17,56	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 12-05	String 12-05-09	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 12-05	String 12-05-10	116,63	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 12-05	String 12-05-11	30,56	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 12-05	String 12-05-12	29,58	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 12-05	String 12-05-13	129,48	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 12-06	String 12-06-01	30,55	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 12-06	String 12-06-02	30,37	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 12-06	String 12-06-03	17,55	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 12-06	String 12-06-04	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 12-06	String 12-06-05	94,01	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 12-06	String 12-06-06	30,55	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 12-06	String 12-06-07	29,56	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 12-06	String 12-06-08	115,65	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 12-06	String 12-06-09	43,55	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-06	String 12-06-10	42,55	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 12-06	String 12-06-11	128,62	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 12-06	String 12-06-12	129,53	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 12-06	String 12-06-13	43,55	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-06	String 12-06-14	43,37	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-07	String 12-07-01	43,53	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-07	String 12-07-02	43,33	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-07	String 12-07-03	129,38	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 12-07	String 12-07-04	30,52	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 12-07	String 12-07-05	30,32	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 12-07	String 12-07-06	116,37	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 12-07	String 12-07-07	17,52	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 12-07	String 12-07-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 12-07	String 12-07-09	93,95	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 12-07	String 12-07-10	30,52	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 12-07	String 12-07-11	29,52	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 12-07	String 12-07-12	115,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 12-07	String 12-07-13	42,52	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 12-07	String 12-07-14	128,52	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 12-07	String 12-07-15	43,52	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-08	String 12-08-01	56,52	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 12-08	String 12-08-02	56,32	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 12-08	String 12-08-03	142,31	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 12-08	String 12-08-04	43,52	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-08	String 12-08-05	43,32	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-08	String 12-08-06	129,31	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 12-08	String 12-08-07	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 12-08	String 12-08-08	30,32	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 12-08	String 12-08-09	116,31	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 12-08	String 12-08-10	17,52	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 12-08	String 12-08-11	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 12-08	String 12-08-12	93,92	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 12-08	String 12-08-13	29,52	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 12-08	String 12-08-14	115,51	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 12-08	String 12-08-15	42,52	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 12-08	String 12-08-16	128,51	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 12-09	String 12-09-01	43,38	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-09	String 12-09-02	129,38	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 12-09	String 12-09-03	30,39	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 12-09	String 12-09-04	116,39	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 12-09	String 12-09-05	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 12-09	String 12-09-06	93,96	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 12-09	String 12-09-07	29,63	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 12-09	String 12-09-08	42,64	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 12-09	String 12-09-09	55,67	6	17,31	1248	28,71	0,26%
DC Combiner 12-09	String 12-09-10	68,81	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 12-09	String 12-09-11	82,37	6	17,31	1248	28,71	0,39%
DC Combiner 12-09	String 12-09-12	168,36	10	17,31	1248	28,71	0,48%
DC Combiner 12-09	String 12-09-13	69,37	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 12-09	String 12-09-14	155,36	10	17,31	1248	28,71	0,44%
DC Combiner 12-09	String 12-09-15	56,38	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 12-09	String 12-09-16	142,37	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 12-10	String 12-10-01	142,11	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 12-10	String 12-10-02	129,12	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 12-10	String 12-10-03	116,12	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 12-10	String 12-10-04	30,11	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 12-10	String 12-10-05	93,93	6	17,31	1248	28,71	0,45%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 12-10	String 12-10-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 12-10	String 12-10-07	116,93	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 12-10	String 12-10-08	30,91	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 12-10	String 12-10-09	129,94	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 12-10	String 12-10-10	43,91	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-10	String 12-10-11	56,91	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 12-11	String 12-11-01	43,54	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-11	String 12-11-02	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 12-11	String 12-11-03	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 12-11	String 12-11-04	17,54	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 12-11	String 12-11-05	103,52	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 12-11	String 12-11-06	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 12-11	String 12-11-07	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 12-11	String 12-11-08	43,54	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-11	String 12-11-09	129,52	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 12-12	String 12-12-01	167,9	10	17,31	1248	28,71	0,48%
DC Combiner 12-12	String 12-12-02	154,86	10	17,31	1248	28,71	0,44%
DC Combiner 12-12	String 12-12-03	141,78	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 12-12	String 12-12-04	128,82	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 12-12	String 12-12-05	115,8	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 12-12	String 12-12-06	93,82	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 12-12	String 12-12-07	7,91	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 12-12	String 12-12-08	116,61	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 12-12	String 12-12-09	30,7	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 12-12	String 12-12-10	129,63	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 12-12	String 12-12-11	43,71	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-12	String 12-12-12	142,65	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 12-12	String 12-12-13	56,72	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 12-12	String 12-12-14	155,67	10	17,31	1248	28,71	0,44%
DC Combiner 12-12	String 12-12-15	69,73	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 12-13	String 12-13-01	154,99	10	17,31	1248	28,71	0,44%
DC Combiner 12-13	String 12-13-02	69,05	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 12-13	String 12-13-03	142,02	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 12-13	String 12-13-04	56,05	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 12-13	String 12-13-05	129,04	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 12-13	String 12-13-06	43,07	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 12-13	String 12-13-07	116,07	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 12-13	String 12-13-08	30,08	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 12-13	String 12-13-09	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 12-13	String 12-13-10	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 12-13	String 12-13-11	116,92	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 12-13	String 12-13-12	30,94	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 12-13	String 12-13-13	129,96	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 12-13	String 12-13-14	44,01	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-13	String 12-13-15	57,1	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 12-13	String 12-13-16	70,27	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 12-14	String 12-14-01	141,62	10	17,31	1248	34,65	0,39%
DC Combiner 12-14	String 12-14-02	128,63	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 12-14	String 12-14-03	42,62	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 12-14	String 12-14-04	115,64	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 12-14	String 12-14-05	29,63	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 12-14	String 12-14-06	30,55	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 12-14	String 12-14-07	93,95	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 12-14	String 12-14-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 12-14	String 12-14-09	17,55	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 12-14	String 12-14-10	116,49	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 12-14	String 12-14-11	30,44	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 12-14	String 12-14-12	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 12-14	String 12-14-13	43,46	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-14	String 12-14-14	43,54	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-15	String 12-15-01	82,61	6	17,31	1248	28,71	0,39%
DC Combiner 12-15	String 12-15-02	83,47	6	17,31	1248	28,71	0,40%
DC Combiner 12-15	String 12-15-03	69,63	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 12-15	String 12-15-04	70,47	6	17,31	1248	28,71	0,34%
DC Combiner 12-15	String 12-15-05	56,66	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 12-15	String 12-15-06	57,47	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 12-15	String 12-15-07	44,47	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-15	String 12-15-08	31,48	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 12-15	String 12-15-09	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 12-15	String 12-15-10	30,7	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 12-15	String 12-15-11	43,72	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 12-15	String 12-15-12	56,74	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 12-15	String 12-15-13	69,77	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 13-01	String 13-01-01	39,92	6	17,31	1248	28,71	0,19%
DC Combiner 13-01	String 13-01-02	125,92	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 13-01	String 13-01-03	26,92	6	17,31	1248	28,71	0,13%
DC Combiner 13-01	String 13-01-04	112,91	6	17,31	1248	28,71	0,54%
DC Combiner 13-01	String 13-01-05	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 13-01	String 13-01-06	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 13-01	String 13-01-07	26,12	6	17,31	1248	28,71	0,12%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 13-01	String 13-01-08	112,11	6	17,31	1248	28,71	0,53%
DC Combiner 13-01	String 13-01-09	39,12	6	17,31	1248	28,71	0,19%
DC Combiner 13-01	String 13-01-10	125,11	10	17,31	1248	34,65	0,34%
DC Combiner 13-02	String 13-02-01	116,57	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-02	String 13-02-02	30,65	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-02	String 13-02-03	30,56	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-02	String 13-02-04	116,49	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-02	String 13-02-05	103,57	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 13-02	String 13-02-06	17,63	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 13-02	String 13-02-07	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 13-02	String 13-02-08	93,85	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 13-02	String 13-02-09	116,57	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-02	String 13-02-10	30,62	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-02	String 13-02-11	29,76	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 13-02	String 13-02-12	115,69	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-02	String 13-02-13	43,61	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 13-02	String 13-02-14	42,76	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 13-02	String 13-02-15	128,69	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 13-03	String 13-03-01	30,59	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-03	String 13-03-02	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-03	String 13-03-03	116,48	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-03	String 13-03-04	17,58	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 13-03	String 13-03-05	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 13-03	String 13-03-06	93,88	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 13-03	String 13-03-07	30,58	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-03	String 13-03-08	29,71	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 13-03	String 13-03-09	115,68	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-03	String 13-03-10	43,57	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 13-03	String 13-03-11	42,7	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 13-03	String 13-03-12	128,69	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 13-04	String 13-04-01	44,74	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 13-04	String 13-04-02	130,71	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 13-04	String 13-04-03	31,73	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-04	String 13-04-04	117,71	6	17,31	1248	28,71	0,56%
DC Combiner 13-04	String 13-04-05	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 13-04	String 13-04-06	93,9	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 13-04	String 13-04-07	116,65	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-04	String 13-04-08	30,66	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-04	String 13-04-09	30,82	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-04	String 13-04-10	116,8	6	17,31	1248	28,71	0,56%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 13-04	String 13-04-11	129,65	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 13-04	String 13-04-12	43,66	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 13-04	String 13-04-13	43,81	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 13-04	String 13-04-14	129,8	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 13-05	String 13-05-01	115,58	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-05	String 13-05-02	29,59	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 13-05	String 13-05-03	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-05	String 13-05-04	116,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-05	String 13-05-05	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 13-05	String 13-05-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 13-05	String 13-05-07	17,54	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 13-05	String 13-05-08	103,53	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 13-05	String 13-05-09	116,38	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-05	String 13-05-10	30,39	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 13-05	String 13-05-11	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-05	String 13-05-12	116,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-05	String 13-05-13	129,38	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 13-05	String 13-05-14	43,39	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 13-05	String 13-05-15	43,53	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 13-05	String 13-05-16	129,52	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 13-06	String 13-06-01	115,58	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-06	String 13-06-02	29,59	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 13-06	String 13-06-03	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-06	String 13-06-04	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-06	String 13-06-05	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 13-06	String 13-06-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 13-06	String 13-06-07	17,53	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 13-06	String 13-06-08	103,52	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 13-06	String 13-06-09	116,39	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-06	String 13-06-10	30,39	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 13-06	String 13-06-11	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-06	String 13-06-12	116,51	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-06	String 13-06-13	129,39	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 13-06	String 13-06-14	43,39	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 13-06	String 13-06-15	43,53	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 13-06	String 13-06-16	129,51	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 13-07	String 13-07-01	115,59	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-07	String 13-07-02	29,59	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 13-07	String 13-07-03	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-07	String 13-07-04	116,51	6	17,31	1248	28,71	0,55%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 13-07	String 13-07-05	93,92	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 13-07	String 13-07-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 13-07	String 13-07-07	17,52	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 13-07	String 13-07-08	103,51	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 13-07	String 13-07-09	116,39	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-07	String 13-07-10	30,39	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 13-07	String 13-07-11	30,52	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-07	String 13-07-12	116,51	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-07	String 13-07-13	129,39	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 13-07	String 13-07-14	43,39	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 13-07	String 13-07-15	43,52	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 13-07	String 13-07-16	129,52	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 13-08	String 13-08-01	115,59	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-08	String 13-08-02	29,59	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 13-08	String 13-08-03	30,52	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-08	String 13-08-04	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-08	String 13-08-05	93,92	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 13-08	String 13-08-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 13-08	String 13-08-07	17,52	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 13-08	String 13-08-08	103,52	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 13-08	String 13-08-09	116,39	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-08	String 13-08-10	30,39	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 13-08	String 13-08-11	30,52	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-08	String 13-08-12	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-08	String 13-08-13	129,39	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 13-08	String 13-08-14	43,39	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 13-08	String 13-08-15	43,52	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 13-08	String 13-08-16	129,53	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 13-09	String 13-09-01	115,59	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-09	String 13-09-02	29,59	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 13-09	String 13-09-03	30,52	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-09	String 13-09-04	116,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-09	String 13-09-05	93,92	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 13-09	String 13-09-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 13-09	String 13-09-07	17,52	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 13-09	String 13-09-08	103,54	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 13-09	String 13-09-09	116,39	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-09	String 13-09-10	30,39	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 13-09	String 13-09-11	30,52	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-09	String 13-09-12	116,55	6	17,31	1248	28,71	0,55%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 13-09	String 13-09-13	129,39	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 13-09	String 13-09-14	43,39	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 13-09	String 13-09-15	43,52	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 13-09	String 13-09-16	129,55	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 13-10	String 13-10-01	115,59	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-10	String 13-10-02	29,59	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 13-10	String 13-10-03	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 13-10	String 13-10-04	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 13-10	String 13-10-05	17,53	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 13-10	String 13-10-06	103,57	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 13-10	String 13-10-07	116,39	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-10	String 13-10-08	30,39	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 13-10	String 13-10-09	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-10	String 13-10-10	116,58	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-10	String 13-10-11	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-10	String 13-10-12	116,56	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-11	String 13-11-01	115,59	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-11	String 13-11-02	29,59	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 13-11	String 13-11-03	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-11	String 13-11-04	116,59	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-11	String 13-11-05	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 13-11	String 13-11-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 13-11	String 13-11-07	17,54	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 13-11	String 13-11-08	103,6	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 13-11	String 13-11-09	116,39	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-11	String 13-11-10	30,39	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 13-11	String 13-11-11	30,55	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-11	String 13-11-12	116,6	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-12	String 13-12-01	115,59	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-12	String 13-12-02	29,59	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 13-12	String 13-12-03	30,55	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-12	String 13-12-04	116,61	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-12	String 13-12-05	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 13-12	String 13-12-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 13-12	String 13-12-07	17,56	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 13-12	String 13-12-08	103,61	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 13-12	String 13-12-09	116,38	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-12	String 13-12-10	30,39	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 13-12	String 13-12-11	30,56	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-12	String 13-12-12	116,61	6	17,31	1248	28,71	0,55%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 13-13	String 13-13-01	115,59	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-13	String 13-13-02	29,6	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 13-13	String 13-13-03	30,57	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-13	String 13-13-04	116,62	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-13	String 13-13-05	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 13-13	String 13-13-06	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 13-13	String 13-13-07	17,58	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 13-13	String 13-13-08	103,62	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 13-13	String 13-13-09	116,39	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-13	String 13-13-10	30,4	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 13-13	String 13-13-11	30,59	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-13	String 13-13-12	116,62	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-14	String 13-14-01	115,6	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-14	String 13-14-02	29,62	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 13-14	String 13-14-03	30,61	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-14	String 13-14-04	93,9	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 13-14	String 13-14-05	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 13-14	String 13-14-06	17,61	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 13-14	String 13-14-07	116,4	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 13-14	String 13-14-08	30,41	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 13-14	String 13-14-09	30,66	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-14	String 13-14-10	129,4	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 13-14	String 13-14-11	43,41	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 13-14	String 13-14-12	43,67	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 13-15	String 13-15-01	95,7	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 13-15	String 13-15-02	82,68	6	17,31	1248	28,71	0,39%
DC Combiner 13-15	String 13-15-03	69,66	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 13-15	String 13-15-04	56,65	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 13-15	String 13-15-05	43,65	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 13-15	String 13-15-06	30,67	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 13-15	String 13-15-07	8,02	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 13-15	String 13-15-08	29,96	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 13-15	String 13-15-09	42,96	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 13-15	String 13-15-10	55,95	6	17,31	1248	28,71	0,27%
DC Combiner 13-15	String 13-15-11	68,95	6	17,31	1248	28,71	0,33%
DC Combiner 13-15	String 13-15-12	81,96	6	17,31	1248	28,71	0,39%
DC Combiner 13-15	String 13-15-13	94,96	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 14-01	String 14-01-01	116,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-01	String 14-01-02	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 14-01	String 14-01-03	30,47	6	17,31	1248	28,71	0,14%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 14-01	String 14-01-04	116,46	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-01	String 14-01-05	103,53	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 14-01	String 14-01-06	17,54	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 14-01	String 14-01-07	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 14-01	String 14-01-08	93,92	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 14-01	String 14-01-09	116,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-01	String 14-01-10	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 14-01	String 14-01-11	29,66	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 14-01	String 14-01-12	115,67	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-02	String 14-02-01	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-02	String 14-02-02	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 14-02	String 14-02-03	30,45	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 14-02	String 14-02-04	116,46	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-02	String 14-02-05	103,52	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 14-02	String 14-02-06	17,53	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 14-02	String 14-02-07	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 14-02	String 14-02-08	93,93	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 14-02	String 14-02-09	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-02	String 14-02-10	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 14-02	String 14-02-11	29,64	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 14-02	String 14-02-12	115,66	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-03	String 14-03-01	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-03	String 14-03-02	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 14-03	String 14-03-03	30,44	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 14-03	String 14-03-04	116,46	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-03	String 14-03-05	103,52	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 14-03	String 14-03-06	17,52	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 14-03	String 14-03-07	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 14-03	String 14-03-08	93,93	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 14-03	String 14-03-09	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-03	String 14-03-10	30,52	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 14-03	String 14-03-11	29,64	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 14-03	String 14-03-12	115,66	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-04	String 14-04-01	129,52	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 14-04	String 14-04-02	43,53	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 14-04	String 14-04-03	43,45	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 14-04	String 14-04-04	129,46	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 14-04	String 14-04-05	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-04	String 14-04-06	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 14-04	String 14-04-07	30,45	6	17,31	1248	28,71	0,14%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 14-04	String 14-04-08	116,45	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-04	String 14-04-09	103,52	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 14-04	String 14-04-10	17,53	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 14-04	String 14-04-11	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 14-04	String 14-04-12	93,93	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 14-04	String 14-04-13	116,52	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-04	String 14-04-14	30,53	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 14-04	String 14-04-15	29,65	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 14-04	String 14-04-16	115,65	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-05	String 14-05-01	129,53	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 14-05	String 14-05-02	43,54	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 14-05	String 14-05-03	43,46	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 14-05	String 14-05-04	129,46	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 14-05	String 14-05-05	116,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-05	String 14-05-06	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 14-05	String 14-05-07	30,47	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 14-05	String 14-05-08	116,46	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-05	String 14-05-09	103,53	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 14-05	String 14-05-10	17,55	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 14-05	String 14-05-11	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 14-05	String 14-05-12	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 14-05	String 14-05-13	116,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-05	String 14-05-14	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 14-05	String 14-05-15	29,67	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 14-05	String 14-05-16	115,66	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-06	String 14-06-01	129,53	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 14-06	String 14-06-02	43,54	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 14-06	String 14-06-03	43,47	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 14-06	String 14-06-04	129,46	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 14-06	String 14-06-05	116,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-06	String 14-06-06	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 14-06	String 14-06-07	30,47	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 14-06	String 14-06-08	116,46	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-06	String 14-06-09	103,53	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 14-06	String 14-06-10	17,54	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 14-06	String 14-06-11	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 14-06	String 14-06-12	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 14-06	String 14-06-13	116,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-06	String 14-06-14	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 14-06	String 14-06-15	29,67	6	17,31	1248	28,71	0,14%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 14-06	String 14-06-16	115,66	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-07	String 14-07-01	129,53	10	17,31	1248	34,65	0,36%
DC Combiner 14-07	String 14-07-02	43,54	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 14-07	String 14-07-03	43,47	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 14-07	String 14-07-04	129,46	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 14-07	String 14-07-05	116,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-07	String 14-07-06	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 14-07	String 14-07-07	30,47	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 14-07	String 14-07-08	116,46	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-07	String 14-07-09	103,53	6	17,31	1248	28,71	0,49%
DC Combiner 14-07	String 14-07-10	17,54	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 14-07	String 14-07-11	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 14-07	String 14-07-12	93,92	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 14-07	String 14-07-13	116,53	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-07	String 14-07-14	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 14-07	String 14-07-15	29,67	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 14-07	String 14-07-16	115,66	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-08	String 14-08-01	43,54	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 14-08	String 14-08-02	43,47	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 14-08	String 14-08-03	129,46	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 14-08	String 14-08-04	30,54	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 14-08	String 14-08-05	30,47	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 14-08	String 14-08-06	116,46	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-08	String 14-08-07	17,54	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 14-08	String 14-08-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%
DC Combiner 14-08	String 14-08-09	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 14-08	String 14-08-10	30,55	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 14-08	String 14-08-11	29,67	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 14-08	String 14-08-12	115,66	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-08	String 14-08-13	43,55	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 14-08	String 14-08-14	42,67	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 14-08	String 14-08-15	128,66	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 14-09	String 14-09-01	43,55	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 14-09	String 14-09-02	43,47	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 14-09	String 14-09-03	129,46	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 14-09	String 14-09-04	30,56	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 14-09	String 14-09-05	30,47	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 14-09	String 14-09-06	116,46	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-09	String 14-09-07	17,57	6	17,31	1248	28,71	0,08%
DC Combiner 14-09	String 14-09-08	7,92	6	17,31	1248	28,71	0,04%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 14-09	String 14-09-09	93,91	6	17,31	1248	28,71	0,45%
DC Combiner 14-09	String 14-09-10	30,58	6	17,31	1248	28,71	0,15%
DC Combiner 14-09	String 14-09-11	29,66	6	17,31	1248	28,71	0,14%
DC Combiner 14-09	String 14-09-12	115,65	6	17,31	1248	28,71	0,55%
DC Combiner 14-09	String 14-09-13	43,59	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 14-09	String 14-09-14	42,66	6	17,31	1248	28,71	0,20%
DC Combiner 14-09	String 14-09-15	128,65	10	17,31	1248	34,65	0,35%
DC Combiner 14-10	String 14-10-01	43,59	6	17,31	1248	28,71	0,21%
DC Combiner 14-10	String 14-10-02	43,47	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 14-10	String 14-10-03	129,46	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 14-10	String 14-10-04	30,59	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 14-10	String 14-10-05	30,47	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 14-10	String 14-10-06	116,46	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 14-10	String 14-10-07	17,59	6	17,31	1248	56	0,07%
DC Combiner 14-10	String 14-10-08	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 14-10	String 14-10-09	93,9	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 14-10	String 14-10-10	30,59	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 14-10	String 14-10-11	29,67	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 14-10	String 14-10-12	115,66	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 14-10	String 14-10-13	42,67	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 14-10	String 14-10-14	128,66	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 14-10	String 14-10-15	43,6	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 14-10	String 14-10-16	56,59	6	17,31	1248	56	0,23%
DC Combiner 14-11	String 14-11-01	30,58	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 14-11	String 14-11-02	30,47	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 14-11	String 14-11-03	116,46	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 14-11	String 14-11-04	17,57	6	17,31	1248	56	0,07%
DC Combiner 14-11	String 14-11-05	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 14-11	String 14-11-06	93,91	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 14-11	String 14-11-07	30,57	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 14-11	String 14-11-08	29,67	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 14-11	String 14-11-09	115,66	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 14-11	String 14-11-10	43,56	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 14-11	String 14-11-11	42,66	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 14-11	String 14-11-12	128,66	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 14-11	String 14-11-13	43,47	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 14-11	String 14-11-14	129,46	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 14-11	String 14-11-15	55,66	6	17,31	1248	56	0,22%
DC Combiner 14-11	String 14-11-16	141,66	6	17,31	1248	56	0,57%
DC Combiner 14-12	String 14-12-01	56,55	6	17,31	1248	56	0,23%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 14-12	String 14-12-02	43,54	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 14-12	String 14-12-03	30,55	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 14-12	String 14-12-04	43,47	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 14-12	String 14-12-05	129,46	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 14-12	String 14-12-06	30,47	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 14-12	String 14-12-07	116,46	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 14-12	String 14-12-08	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 14-12	String 14-12-09	93,91	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 14-12	String 14-12-10	29,67	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 14-12	String 14-12-11	115,66	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 14-12	String 14-12-12	42,67	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 14-12	String 14-12-13	128,66	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 14-12	String 14-12-14	55,65	6	17,31	1248	56	0,22%
DC Combiner 14-12	String 14-12-15	141,65	6	17,31	1248	56	0,57%
DC Combiner 14-12	String 14-12-16	68,65	6	17,31	1248	56	0,28%
DC Combiner 14-13	String 14-13-01	142,44	6	17,31	1248	56	0,57%
DC Combiner 14-13	String 14-13-02	43,44	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 14-13	String 14-13-03	129,46	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 14-13	String 14-13-04	30,44	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 14-13	String 14-13-05	116,47	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 14-13	String 14-13-06	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 14-13	String 14-13-07	93,94	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 14-13	String 14-13-08	29,65	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 14-13	String 14-13-09	115,67	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 14-13	String 14-13-10	42,65	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 14-13	String 14-13-11	128,67	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 14-13	String 14-13-12	55,65	6	17,31	1248	56	0,22%
DC Combiner 14-13	String 14-13-13	141,67	6	17,31	1248	56	0,57%
DC Combiner 14-14	String 14-14-01	82,45	6	17,31	1248	56	0,33%
DC Combiner 14-14	String 14-14-02	69,45	6	17,31	1248	56	0,28%
DC Combiner 14-14	String 14-14-03	56,45	6	17,31	1248	56	0,23%
DC Combiner 14-14	String 14-14-04	43,45	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 14-14	String 14-14-05	30,45	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 14-14	String 14-14-06	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 14-14	String 14-14-07	29,65	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 14-14	String 14-14-08	42,65	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 14-14	String 14-14-09	55,65	6	17,31	1248	56	0,22%
DC Combiner 14-14	String 14-14-10	68,65	6	17,31	1248	56	0,28%
DC Combiner 14-14	String 14-14-11	81,65	6	17,31	1248	56	0,33%
DC Combiner 15-01	String 15-01-01	82,97	6	17,31	1248	56	0,33%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 15-01	String 15-01-02	70,04	6	17,31	1248	56	0,28%
DC Combiner 15-01	String 15-01-03	57,01	6	17,31	1248	56	0,23%
DC Combiner 15-01	String 15-01-04	43,98	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 15-01	String 15-01-05	30,95	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-01	String 15-01-06	7,91	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 15-01	String 15-01-07	30,22	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-01	String 15-01-08	43,22	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 15-01	String 15-01-09	56,23	6	17,31	1248	56	0,23%
DC Combiner 15-01	String 15-01-10	69,25	6	17,31	1248	56	0,28%
DC Combiner 15-01	String 15-01-11	82,27	6	17,31	1248	56	0,33%
DC Combiner 15-01	String 15-01-12	142,14	6	17,31	1248	56	0,57%
DC Combiner 15-01	String 15-01-13	155,16	6	17,31	1248	56	0,62%
DC Combiner 15-01	String 15-01-14	168,17	6	17,31	1248	56	0,68%
DC Combiner 15-02	String 15-02-01	70,04	6	17,31	1248	56	0,28%
DC Combiner 15-02	String 15-02-02	156,35	6	17,31	1248	56	0,63%
DC Combiner 15-02	String 15-02-03	57,22	6	17,31	1248	56	0,23%
DC Combiner 15-02	String 15-02-04	143,38	6	17,31	1248	56	0,58%
DC Combiner 15-02	String 15-02-05	44,21	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 15-02	String 15-02-06	130,42	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 15-02	String 15-02-07	31,21	6	17,31	1248	56	0,13%
DC Combiner 15-02	String 15-02-08	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 15-02	String 15-02-09	30,41	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-02	String 15-02-10	43,41	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 15-02	String 15-02-11	56,76	6	17,31	1248	56	0,23%
DC Combiner 15-02	String 15-02-12	56,42	6	17,31	1248	56	0,23%
DC Combiner 15-02	String 15-02-13	69,72	6	17,31	1248	56	0,28%
DC Combiner 15-02	String 15-02-14	69,42	6	17,31	1248	56	0,28%
DC Combiner 15-03	String 15-03-01	43,12	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 15-03	String 15-03-02	43,65	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 15-03	String 15-03-03	129,84	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 15-03	String 15-03-04	30,1	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-03	String 15-03-05	30,67	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-03	String 15-03-06	116,83	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-03	String 15-03-07	7,91	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 15-03	String 15-03-08	17,69	6	17,31	1248	56	0,07%
DC Combiner 15-03	String 15-03-09	103,81	6	17,31	1248	56	0,42%
DC Combiner 15-03	String 15-03-10	30,83	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-03	String 15-03-11	30,7	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-03	String 15-03-12	116,81	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-03	String 15-03-13	43,8	6	17,31	1248	56	0,18%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 15-03	String 15-03-14	43,7	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 15-03	String 15-03-15	129,82	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 15-04	String 15-04-01	128,92	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 15-04	String 15-04-02	42,9	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 15-04	String 15-04-03	43,62	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 15-04	String 15-04-04	129,75	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 15-04	String 15-04-05	115,92	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-04	String 15-04-06	29,9	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-04	String 15-04-07	30,61	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-04	String 15-04-08	93,95	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 15-04	String 15-04-09	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 15-04	String 15-04-10	17,6	6	17,31	1248	56	0,07%
DC Combiner 15-04	String 15-04-11	116,74	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-04	String 15-04-12	30,7	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-04	String 15-04-13	30,59	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-04	String 15-04-14	116,74	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-05	String 15-05-01	128,97	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 15-05	String 15-05-02	42,92	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 15-05	String 15-05-03	43,59	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 15-05	String 15-05-04	129,73	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 15-05	String 15-05-05	115,99	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-05	String 15-05-06	29,93	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-05	String 15-05-07	30,58	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-05	String 15-05-08	116,69	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-05	String 15-05-09	93,97	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 15-05	String 15-05-10	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 15-05	String 15-05-11	17,57	6	17,31	1248	56	0,07%
DC Combiner 15-05	String 15-05-12	103,65	6	17,31	1248	56	0,42%
DC Combiner 15-05	String 15-05-13	116,79	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-05	String 15-05-14	30,76	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-05	String 15-05-15	30,56	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-05	String 15-05-16	116,62	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-06	String 15-06-01	69,14	6	17,31	1248	56	0,28%
DC Combiner 15-06	String 15-06-02	56,15	6	17,31	1248	56	0,23%
DC Combiner 15-06	String 15-06-03	43,16	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 15-06	String 15-06-04	30,17	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-06	String 15-06-05	7,91	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 15-06	String 15-06-06	30,97	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-06	String 15-06-07	129,82	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 15-06	String 15-06-08	43,95	6	17,31	1248	56	0,18%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 15-06	String 15-06-09	142,82	6	17,31	1248	56	0,57%
DC Combiner 15-06	String 15-06-10	56,93	6	17,31	1248	56	0,23%
DC Combiner 15-06	String 15-06-11	155,82	6	17,31	1248	56	0,63%
DC Combiner 15-06	String 15-06-12	69,9	6	17,31	1248	56	0,28%
DC Combiner 15-07	String 15-07-01	128,88	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 15-07	String 15-07-02	42,94	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 15-07	String 15-07-03	43,58	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 15-07	String 15-07-04	115,88	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-07	String 15-07-05	29,92	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-07	String 15-07-06	30,58	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-07	String 15-07-07	93,89	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 15-07	String 15-07-08	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 15-07	String 15-07-09	17,6	6	17,31	1248	56	0,07%
DC Combiner 15-07	String 15-07-10	116,67	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-07	String 15-07-11	30,69	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-07	String 15-07-12	30,61	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-08	String 15-08-01	115,86	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-08	String 15-08-02	29,86	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-08	String 15-08-03	30,58	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-08	String 15-08-04	93,91	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 15-08	String 15-08-05	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 15-08	String 15-08-06	17,56	6	17,31	1248	56	0,07%
DC Combiner 15-08	String 15-08-07	103,46	6	17,31	1248	56	0,42%
DC Combiner 15-08	String 15-08-08	116,67	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-08	String 15-08-09	30,67	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-08	String 15-08-10	30,55	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-08	String 15-08-11	116,47	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-08	String 15-08-12	128,86	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 15-08	String 15-08-13	42,87	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 15-08	String 15-08-14	43,6	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 15-09	String 15-09-01	42,88	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 15-09	String 15-09-02	29,88	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-09	String 15-09-03	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 15-09	String 15-09-04	116,73	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-09	String 15-09-05	30,69	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-09	String 15-09-06	129,75	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 15-09	String 15-09-07	43,57	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 15-09	String 15-09-08	129,57	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 15-09	String 15-09-09	30,58	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-09	String 15-09-10	116,58	6	17,31	1248	56	0,47%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 15-09	String 15-09-11	17,58	6	17,31	1248	56	0,07%
DC Combiner 15-09	String 15-09-12	103,58	6	17,31	1248	56	0,42%
DC Combiner 15-09	String 15-09-13	30,59	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-09	String 15-09-14	116,59	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-10	String 15-10-01	142,36	6	17,31	1248	56	0,57%
DC Combiner 15-10	String 15-10-02	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 15-10	String 15-10-03	94	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 15-10	String 15-10-04	129,36	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 15-10	String 15-10-05	30,44	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-10	String 15-10-06	116,58	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-10	String 15-10-07	129,67	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 15-10	String 15-10-08	43,56	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 15-10	String 15-10-09	43,43	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 15-10	String 15-10-10	129,67	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 15-10	String 15-10-11	44,26	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 15-10	String 15-10-12	130,28	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 15-10	String 15-10-13	31,25	6	17,31	1248	56	0,13%
DC Combiner 15-10	String 15-10-14	117,3	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-11	String 15-11-01	115,94	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-11	String 15-11-02	29,86	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-11	String 15-11-03	30,54	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-11	String 15-11-04	116,91	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-11	String 15-11-05	94	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 15-11	String 15-11-06	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 15-11	String 15-11-07	17,55	6	17,31	1248	56	0,07%
DC Combiner 15-11	String 15-11-08	103,93	6	17,31	1248	56	0,42%
DC Combiner 15-11	String 15-11-09	116,75	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-11	String 15-11-10	30,67	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-11	String 15-11-11	30,56	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-11	String 15-11-12	116,91	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-11	String 15-11-13	128,95	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 15-11	String 15-11-14	42,86	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 15-11	String 15-11-15	43,54	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 15-11	String 15-11-16	129,87	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 15-12	String 15-12-01	128,95	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 15-12	String 15-12-02	42,87	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 15-12	String 15-12-03	43,58	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 15-12	String 15-12-04	129,85	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 15-12	String 15-12-05	115,94	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-12	String 15-12-06	29,86	6	17,31	1248	56	0,12%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 15-12	String 15-12-07	30,6	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-12	String 15-12-08	116,79	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-12	String 15-12-09	94	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 15-12	String 15-12-10	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 15-12	String 15-12-11	17,63	6	17,31	1248	56	0,07%
DC Combiner 15-12	String 15-12-12	103,73	6	17,31	1248	56	0,42%
DC Combiner 15-12	String 15-12-13	116,74	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-12	String 15-12-14	30,66	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-12	String 15-12-15	30,66	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-12	String 15-12-16	116,68	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-13	String 15-13-01	128,93	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 15-13	String 15-13-02	42,86	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 15-13	String 15-13-03	43,68	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 15-13	String 15-13-04	129,64	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 15-13	String 15-13-05	115,93	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-13	String 15-13-06	29,86	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-13	String 15-13-07	30,7	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-13	String 15-13-08	116,6	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-13	String 15-13-09	93,99	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 15-13	String 15-13-10	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 15-13	String 15-13-11	17,72	6	17,31	1248	56	0,07%
DC Combiner 15-13	String 15-13-12	103,57	6	17,31	1248	56	0,42%
DC Combiner 15-13	String 15-13-13	30,72	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-13	String 15-13-14	116,56	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-13	String 15-13-15	30,66	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-14	String 15-14-01	42,86	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 15-14	String 15-14-02	43,7	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 15-14	String 15-14-03	129,55	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 15-14	String 15-14-04	29,86	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-14	String 15-14-05	30,68	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-14	String 15-14-06	116,54	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-14	String 15-14-07	94,1	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 15-14	String 15-14-08	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 15-14	String 15-14-09	17,67	6	17,31	1248	56	0,07%
DC Combiner 15-14	String 15-14-10	103,53	6	17,31	1248	56	0,42%
DC Combiner 15-14	String 15-14-11	116,86	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 15-14	String 15-14-12	30,66	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-14	String 15-14-13	30,65	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 15-14	String 15-14-14	116,52	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 16-01	String 16-01-01	142,14	6	17,31	1248	56	0,57%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 16-01	String 16-01-02	56,12	6	17,31	1248	56	0,23%
DC Combiner 16-01	String 16-01-03	129,19	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 16-01	String 16-01-04	43,19	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 16-01	String 16-01-05	116,2	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 16-01	String 16-01-06	30,21	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 16-01	String 16-01-07	93,87	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 16-01	String 16-01-08	7,91	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 16-01	String 16-01-09	117	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 16-01	String 16-01-10	31,07	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 16-01	String 16-01-11	129,99	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 16-01	String 16-01-12	44,09	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 16-01	String 16-01-13	142,98	6	17,31	1248	56	0,58%
DC Combiner 16-01	String 16-01-14	57,12	6	17,31	1248	56	0,23%
DC Combiner 16-02	String 16-02-01	70,56	6	17,31	1248	56	0,28%
DC Combiner 16-02	String 16-02-02	57,58	6	17,31	1248	56	0,23%
DC Combiner 16-02	String 16-02-03	44,6	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 16-02	String 16-02-04	31,61	6	17,31	1248	56	0,13%
DC Combiner 16-02	String 16-02-05	117,48	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 16-02	String 16-02-06	7,91	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 16-02	String 16-02-07	93,72	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 16-02	String 16-02-08	116,62	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 16-02	String 16-02-09	129,6	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 16-02	String 16-02-10	142,6	6	17,31	1248	56	0,57%
DC Combiner 16-02	String 16-02-11	155,6	6	17,31	1248	56	0,63%
DC Combiner 16-03	String 16-03-01	69,72	6	17,31	1248	56	0,28%
DC Combiner 16-03	String 16-03-02	56,72	6	17,31	1248	56	0,23%
DC Combiner 16-03	String 16-03-03	43,73	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 16-03	String 16-03-04	30,74	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 16-03	String 16-03-05	7,91	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 16-03	String 16-03-06	31,58	6	17,31	1248	56	0,13%
DC Combiner 16-03	String 16-03-07	44,61	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 16-03	String 16-03-08	57,63	6	17,31	1248	56	0,23%
DC Combiner 16-03	String 16-03-09	70,63	6	17,31	1248	56	0,28%
DC Combiner 16-03	String 16-03-10	83,63	6	17,31	1248	56	0,34%
DC Combiner 16-04	String 16-04-01	129,26	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 16-04	String 16-04-02	43,3	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 16-04	String 16-04-03	116,22	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 16-04	String 16-04-04	30,31	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 16-04	String 16-04-05	93,79	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 16-04	String 16-04-06	7,91	6	17,31	1248	56	0,03%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 16-04	String 16-04-07	116,98	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 16-04	String 16-04-08	31,1	6	17,31	1248	56	0,13%
DC Combiner 16-04	String 16-04-09	129,97	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 16-04	String 16-04-10	44,09	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 16-04	String 16-04-11	43,93	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 16-04	String 16-04-12	142,97	6	17,31	1248	56	0,58%
DC Combiner 16-04	String 16-04-13	57,06	6	17,31	1248	56	0,23%
DC Combiner 16-04	String 16-04-14	56,89	6	17,31	1248	56	0,23%
DC Combiner 16-05	String 16-05-01	116,06	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 16-05	String 16-05-02	30,14	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 16-05	String 16-05-03	30,75	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 16-05	String 16-05-04	93,86	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 16-05	String 16-05-05	7,91	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 16-05	String 16-05-06	17,72	6	17,31	1248	56	0,07%
DC Combiner 16-05	String 16-05-07	116,85	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 16-05	String 16-05-08	30,88	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 16-05	String 16-05-09	30,71	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 16-05	String 16-05-10	116,72	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 16-05	String 16-05-11	129,85	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 16-05	String 16-05-12	43,85	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 16-05	String 16-05-13	43,69	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 16-05	String 16-05-14	129,72	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 16-06	String 16-06-01	115,94	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 16-06	String 16-06-02	29,93	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 16-06	String 16-06-03	30,58	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 16-06	String 16-06-04	116,61	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 16-06	String 16-06-05	93,93	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 16-06	String 16-06-06	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 16-06	String 16-06-07	17,57	6	17,31	1248	56	0,07%
DC Combiner 16-06	String 16-06-08	103,6	6	17,31	1248	56	0,42%
DC Combiner 16-06	String 16-06-09	116,72	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 16-06	String 16-06-10	30,72	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 16-06	String 16-06-11	30,57	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 16-06	String 16-06-12	116,59	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 16-07	String 16-07-01	115,9	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 16-07	String 16-07-02	29,89	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 16-07	String 16-07-03	30,55	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 16-07	String 16-07-04	116,57	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 16-07	String 16-07-05	93,92	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 16-07	String 16-07-06	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 16-07	String 16-07-07	17,54	6	17,31	1248	56	0,07%
DC Combiner 16-07	String 16-07-08	103,56	6	17,31	1248	56	0,42%
DC Combiner 16-07	String 16-07-09	30,69	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 16-07	String 16-07-10	30,54	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 16-07	String 16-07-11	116,55	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 16-08	String 16-08-01	29,89	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 16-08	String 16-08-02	30,54	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 16-08	String 16-08-03	116,55	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 16-08	String 16-08-04	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 16-08	String 16-08-05	17,53	6	17,31	1248	56	0,07%
DC Combiner 16-08	String 16-08-06	103,54	6	17,31	1248	56	0,42%
DC Combiner 16-08	String 16-08-07	30,69	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 16-08	String 16-08-08	30,53	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 16-08	String 16-08-09	116,53	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 16-09	String 16-09-01	29,92	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 16-09	String 16-09-02	30,55	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 16-09	String 16-09-03	116,55	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 16-09	String 16-09-04	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 16-09	String 16-09-05	17,55	6	17,31	1248	56	0,07%
DC Combiner 16-09	String 16-09-06	103,54	6	17,31	1248	56	0,42%
DC Combiner 16-09	String 16-09-07	30,74	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 16-09	String 16-09-08	30,55	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 16-09	String 16-09-09	116,54	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-01	String 17-01-01	115,97	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-01	String 17-01-02	29,89	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-01	String 17-01-03	30,69	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-01	String 17-01-04	116,6	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-01	String 17-01-05	93,97	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 17-01	String 17-01-06	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 17-01	String 17-01-07	17,63	6	17,31	1248	56	0,07%
DC Combiner 17-01	String 17-01-08	103,56	6	17,31	1248	56	0,42%
DC Combiner 17-01	String 17-01-09	116,78	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-01	String 17-01-10	30,75	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-01	String 17-01-11	30,61	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-01	String 17-01-12	116,56	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-01	String 17-01-13	129,76	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 17-01	String 17-01-14	43,76	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 17-01	String 17-01-15	43,59	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 17-01	String 17-01-16	129,56	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 17-02	String 17-02-01	115,97	6	17,31	1248	56	0,47%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 17-02	String 17-02-02	29,98	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-02	String 17-02-03	30,61	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-02	String 17-02-04	116,6	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-02	String 17-02-05	93,88	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 17-02	String 17-02-06	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 17-02	String 17-02-07	17,6	6	17,31	1248	56	0,07%
DC Combiner 17-02	String 17-02-08	103,61	6	17,31	1248	56	0,42%
DC Combiner 17-02	String 17-02-09	116,74	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-02	String 17-02-10	30,79	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-02	String 17-02-11	30,6	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-02	String 17-02-12	116,64	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-02	String 17-02-13	129,73	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 17-02	String 17-02-14	43,77	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 17-02	String 17-02-15	43,6	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 17-03	String 17-03-01	128,85	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 17-03	String 17-03-02	42,89	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 17-03	String 17-03-03	43,53	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 17-03	String 17-03-04	115,86	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-03	String 17-03-05	29,87	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-03	String 17-03-06	30,53	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-03	String 17-03-07	93,92	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 17-03	String 17-03-08	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 17-03	String 17-03-09	17,53	6	17,31	1248	56	0,07%
DC Combiner 17-03	String 17-03-10	116,67	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-03	String 17-03-11	30,67	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-03	String 17-03-12	30,52	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-03	String 17-03-13	129,66	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 17-03	String 17-03-14	43,72	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 17-03	String 17-03-15	43,52	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 17-04	String 17-04-01	129,08	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 17-04	String 17-04-02	43,1	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 17-04	String 17-04-04	116,11	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-04	String 17-04-05	30,12	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-04	String 17-04-06	93,91	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 17-04	String 17-04-07	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 17-04	String 17-04-08	30,92	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-04	String 17-04-09	43,92	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 17-04	String 17-04-10	56,92	6	17,31	1248	56	0,23%
DC Combiner 17-04	String 17-04-11	129,52	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 17-04	String 17-04-12	69,92	6	17,31	1248	56	0,28%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 17-05	String 17-05-01	57,26	6	17,31	1248	56	0,23%
DC Combiner 17-05	String 17-05-02	143,43	6	17,31	1248	56	0,58%
DC Combiner 17-05	String 17-05-03	44,26	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 17-05	String 17-05-04	130,41	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 17-05	String 17-05-05	31,26	6	17,31	1248	56	0,13%
DC Combiner 17-05	String 17-05-06	117,39	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-05	String 17-05-07	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 17-05	String 17-05-08	94,03	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 17-05	String 17-05-09	30,46	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-05	String 17-05-10	116,55	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-05	String 17-05-11	43,45	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 17-05	String 17-05-12	129,53	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 17-05	String 17-05-13	142,51	6	17,31	1248	56	0,57%
DC Combiner 17-05	String 17-05-14	56,46	6	17,31	1248	56	0,23%
DC Combiner 17-06	String 17-06-01	30,17	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-06	String 17-06-02	30,71	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-06	String 17-06-03	116,74	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-06	String 17-06-04	7,91	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 17-06	String 17-06-05	17,71	6	17,31	1248	56	0,07%
DC Combiner 17-06	String 17-06-06	103,72	6	17,31	1248	56	0,42%
DC Combiner 17-06	String 17-06-07	116,81	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-06	String 17-06-08	30,94	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-06	String 17-06-09	30,71	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-06	String 17-06-10	116,71	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-06	String 17-06-11	129,81	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 17-06	String 17-06-12	43,92	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 17-06	String 17-06-13	43,71	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 17-06	String 17-06-14	129,7	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 17-07	String 17-07-01	115,93	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-07	String 17-07-02	30,03	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-07	String 17-07-03	30,63	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-07	String 17-07-04	116,61	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-07	String 17-07-05	93,83	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 17-07	String 17-07-06	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 17-07	String 17-07-07	17,62	6	17,31	1248	56	0,07%
DC Combiner 17-07	String 17-07-08	103,6	6	17,31	1248	56	0,42%
DC Combiner 17-07	String 17-07-09	116,73	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-07	String 17-07-10	30,8	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-07	String 17-07-11	30,62	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-07	String 17-07-12	116,6	6	17,31	1248	56	0,47%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 17-08	String 17-08-01	115,9	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-08	String 17-08-02	29,95	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-08	String 17-08-03	30,57	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-08	String 17-08-04	116,56	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-08	String 17-08-05	93,88	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 17-08	String 17-08-06	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 17-08	String 17-08-07	17,57	6	17,31	1248	56	0,07%
DC Combiner 17-08	String 17-08-08	103,55	6	17,31	1248	56	0,42%
DC Combiner 17-08	String 17-08-09	116,71	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-08	String 17-08-10	30,73	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-08	String 17-08-11	30,57	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-08	String 17-08-12	116,55	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-09	String 17-09-01	93,91	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 17-09	String 17-09-02	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 17-09	String 17-09-03	17,54	6	17,31	1248	56	0,07%
DC Combiner 17-09	String 17-09-04	103,53	6	17,31	1248	56	0,42%
DC Combiner 17-09	String 17-09-05	116,69	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-09	String 17-09-06	30,69	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-09	String 17-09-07	30,54	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-09	String 17-09-08	116,53	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-10	String 17-10-01	115,88	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-10	String 17-10-02	29,86	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-10	String 17-10-03	30,52	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-10	String 17-10-04	93,94	6	17,31	1248	56	0,38%
DC Combiner 17-10	String 17-10-05	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 17-10	String 17-10-06	17,53	6	17,31	1248	56	0,07%
DC Combiner 17-10	String 17-10-07	116,68	6	17,31	1248	56	0,47%
DC Combiner 17-10	String 17-10-08	30,66	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-10	String 17-10-09	129,67	6	17,31	1248	56	0,52%
DC Combiner 17-10	String 17-10-10	43,67	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 17-11	String 17-11-01	82,46	6	17,31	1248	56	0,33%
DC Combiner 17-11	String 17-11-02	69,45	6	17,31	1248	56	0,28%
DC Combiner 17-11	String 17-11-03	56,43	6	17,31	1248	56	0,23%
DC Combiner 17-11	String 17-11-04	43,39	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 17-11	String 17-11-05	30,34	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-11	String 17-11-06	7,91	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 17-11	String 17-11-07	31,07	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-11	String 17-11-08	44,06	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 17-11	String 17-11-09	57,04	6	17,31	1248	56	0,23%
DC Combiner 17-11	String 17-11-10	70,03	6	17,31	1248	56	0,28%

DC Combiner	String	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	%V
DC Combiner 17-11	String 17-11-11	83,02	6	17,31	1248	56	0,33%
DC Combiner 17-11	String 17-11-12	96,02	6	17,31	1248	56	0,39%
DC Combiner 17-12	String 17-12-01	82,1	6	17,31	1248	56	0,33%
DC Combiner 17-12	String 17-12-02	69,1	6	17,31	1248	56	0,28%
DC Combiner 17-12	String 17-12-03	56,09	6	17,31	1248	56	0,23%
DC Combiner 17-12	String 17-12-04	43,09	6	17,31	1248	56	0,17%
DC Combiner 17-12	String 17-12-05	30,09	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-12	String 17-12-06	7,92	6	17,31	1248	56	0,03%
DC Combiner 17-12	String 17-12-07	30,89	6	17,31	1248	56	0,12%
DC Combiner 17-12	String 17-12-08	43,89	6	17,31	1248	56	0,18%
DC Combiner 17-12	String 17-12-09	56,89	6	17,31	1248	56	0,23%
DC Combiner 17-12	String 17-12-10	69,89	6	17,31	1248	56	0,28%
DC Combiner 17-12	String 17-12-11	82,9	6	17,31	1248	56	0,33%
DC Combiner 17-12	String 17-12-12	95,9	6	17,31	1248	56	0,39%

Inversor	Combiner Box	Nº Strings	L (m)	Sección (mm ²)	Cables / circuito	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	% V
Central Inverter 01	DC Combiner 01-01	13	337,6	240	2	225,03	1248	384,7	0,81%
Central Inverter 01	DC Combiner 01-02	15	297,1	240	2	259,65	1248	384,7	0,85%
Central Inverter 01	DC Combiner 01-03	16	258,1	240	2	276,96	1248	384,7	0,80%
Central Inverter 01	DC Combiner 01-04	16	199,6	400	1	276,96	1248	332,7	0,78%
Central Inverter 01	DC Combiner 01-05	13	525,1	300	2	225,03	1248	432,9	0,99%
Central Inverter 01	DC Combiner 01-06	14	486,0	400	2	242,34	1248	499,1	0,73%
Central Inverter 01	DC Combiner 01-07	15	390,2	400	2	259,65	1248	499,1	0,64%
Central Inverter 02	DC Combiner 02-01	10	354,4	300	1	173,1	1248	288,6	1,05%
Central Inverter 02	DC Combiner 02-02	16	18,7	400	1	276,96	1248	332,7	0,08%
Central Inverter 02	DC Combiner 02-03	16	70,7	400	1	276,96	1248	332,7	0,28%
Central Inverter 02	DC Combiner 02-04	13	135,7	300	1	225,03	1248	288,6	0,56%
Central Inverter 02	DC Combiner 02-05	14	168,5	300	1	242,34	1248	288,6	0,77%
Central Inverter 02	DC Combiner 02-06	14	267,9	400	1	242,34	1248	332,7	0,88%
Central Inverter 02	DC Combiner 02-07	11	350,0	400	1	190,41	1248	332,7	0,85%
Central Inverter 02	DC Combiner 02-08	7	268,8	240	1	121,17	1248	439,0	0,65%
Central Inverter 03	DC Combiner 03-01	8	311,5	240	1	138,48	1248	307,3	0,89%
Central Inverter 03	DC Combiner 03-02	14	223,0	400	1	242,34	1248	398,7	0,70%
Central Inverter 03	DC Combiner 03-03	14	184,1	300	1	242,34	1248	345,9	0,80%
Central Inverter 03	DC Combiner 03-04	15	145,1	240	1	259,65	1248	307,3	0,89%
Central Inverter 03	DC Combiner 03-05	15	114,6	240	2	259,65	1248	338,4	0,34%

Inversor	Combiner Box	Nº Strings	L (m)	Sección (mm2)	Cables / circuito	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	% V
Central Inverter 03	DC Combiner 03-06	16	140,6	240	2	276,96	1248	338,4	0,46%
Central Inverter 03	DC Combiner 03-07	16	166,6	240	2	276,96	1248	338,4	0,54%
Central Inverter 03	DC Combiner 03-08	16	192,4	240	2	276,96	1248	338,4	0,62%
Central Inverter 03	DC Combiner 03-09	14	218,4	400	1	242,34	1248	292,7	0,74%
Central Inverter 03	DC Combiner 03-10	13	237,9	400	1	225,03	1248	292,7	0,73%
Central Inverter 03	DC Combiner 03-11	14	270,5	400	1	242,34	1248	292,7	0,92%
Central Inverter 03	DC Combiner 03-12	13	296,4	400	1	225,03	1248	292,7	0,91%
Central Inverter 03	DC Combiner 03-13	12	329,1	400	1	207,72	1248	292,7	0,91%
Central Inverter 03	DC Combiner 03-14	10	381,0	400	1	173,1	1248	292,7	0,85%
Central Inverter 03	DC Combiner 03-15	14	218,5	400	1	242,34	1248	292,7	0,74%
Central Inverter 04	DC Combiner 04-01	16	88,2	240	2	276,96	1248	358,6	0,28%
Central Inverter 04	DC Combiner 04-02	12	211,1	300	1	207,72	1248	296,4	0,78%
Central Inverter 04	DC Combiner 04-03	14	209,5	400	1	242,34	1248	341,8	0,68%
Central Inverter 04	DC Combiner 04-04	16	235,5	400	1	276,96	1248	341,8	0,91%
Central Inverter 04	DC Combiner 04-05	16	261,3	240	2	276,96	1248	395,1	0,81%
Central Inverter 04	DC Combiner 04-06	15	293,8	240	2	259,65	1248	395,1	0,84%
Central Inverter 04	DC Combiner 04-07	15	319,8	240	2	259,65	1248	395,1	0,91%
Central Inverter 04	DC Combiner 04-08	16	271,4	240	2	276,96	1248	358,6	0,86%
Central Inverter 04	DC Combiner 04-09	12	323,4	400	1	207,72	1248	310,1	0,89%
Central Inverter 04	DC Combiner 04-10	13	368,7	240	2	225,03	1248	358,6	0,90%
Central Inverter 04	DC Combiner 04-11	12	394,6	240	2	207,72	1248	358,6	0,87%
Central Inverter 04	DC Combiner 04-12	13	420,6	300	2	225,03	1248	403,5	0,80%
Central Inverter 04	DC Combiner 04-13	12	446,6	300	2	207,72	1248	403,5	0,78%
Central Inverter 04	DC Combiner 04-14	12	466,1	300	2	207,72	1248	403,5	0,81%
Central Inverter 04	DC Combiner 04-15	10	485,6	240	2	173,1	1248	358,6	0,87%
Central Inverter 05	DC Combiner 05-01	14	306,5	240	2	242,34	1248	332,5	0,83%
Central Inverter 05	DC Combiner 05-02	16	248,2	240	2	276,96	1248	332,5	0,80%
Central Inverter 05	DC Combiner 05-03	14	182,0	400	1	242,34	1248	287,6	0,62%
Central Inverter 05	DC Combiner 05-04	16	156,0	240	2	276,96	1248	332,5	0,51%
Central Inverter 05	DC Combiner 05-05	16	130,0	240	2	276,96	1248	332,5	0,42%
Central Inverter 05	DC Combiner 05-06	15	97,3	240	2	259,65	1248	332,5	0,29%
Central Inverter 05	DC Combiner 05-07	16	58,5	240	2	276,96	1248	332,5	0,20%
Central Inverter 05	DC Combiner 05-08	14	17,7	400	1	242,34	1248	287,6	0,07%
Central Inverter 05	DC Combiner 05-09	14	76,1	400	1	242,34	1248	287,6	0,27%
Central Inverter 05	DC Combiner 05-10	13	121,6	400	1	225,03	1248	287,6	0,38%
Central Inverter 05	DC Combiner 05-11	12	352,4	240	2	207,72	1248	332,5	0,79%
Central Inverter 05	DC Combiner 05-12	12	326,4	400	1	207,72	1248	287,6	0,91%
Central Inverter 05	DC Combiner 05-13	12	300,2	400	1	207,72	1248	427,2	0,78%
Central Inverter 05	DC Combiner 05-14	9	445,0	300	1	155,79	1248	370,6	1,13%
Central Inverter 05	DC Combiner 05-15	11	405,9	400	1	190,41	1248	427,2	0,95%

Inversor	Combiner Box	Nº Strings	L (m)	Sección (mm2)	Cables / circuito	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	% V
Central Inverter 06	DC Combiner 06-01	12	283,2	300	1	207,72	1248	288,6	1,05%
Central Inverter 06	DC Combiner 06-02	13	231,2	300	1	225,03	1248	288,6	0,95%
Central Inverter 06	DC Combiner 06-03	15	224,4	400	1	259,65	1248	332,7	0,80%
Central Inverter 06	DC Combiner 06-04	15	263,4	240	2	259,65	1248	384,7	0,75%
Central Inverter 06	DC Combiner 06-05	14	295,9	240	2	242,34	1248	384,7	0,78%
Central Inverter 06	DC Combiner 06-06	11	334,7	400	1	190,41	1248	332,7	0,81%
Central Inverter 06	DC Combiner 06-07	9	367,5	400	1	155,79	1248	332,7	0,71%
Central Inverter 06	DC Combiner 06-08	12	185,7	240	1	207,72	1248	285,4	0,87%
Central Inverter 06	DC Combiner 06-09	14	226,1	400	1	242,34	1248	370,2	0,72%
Central Inverter 06	DC Combiner 06-10	13	278,0	400	1	225,03	1248	370,2	0,81%
Central Inverter 06	DC Combiner 06-11	12	366,3	240	2	207,72	1248	428,1	0,79%
Central Inverter 06	DC Combiner 06-12	12	411,8	240	2	207,72	1248	428,1	0,89%
Central Inverter 07	DC Combiner 07-01	10	444,0	240	2	173,1	1248	384,7	0,79%
Central Inverter 07	DC Combiner 07-02	10	411,5	400	1	173,1	1248	332,7	0,90%
Central Inverter 07	DC Combiner 07-03	12	372,5	240	2	207,72	1248	384,7	0,82%
Central Inverter 07	DC Combiner 07-04	14	255,8	400	1	242,34	1248	332,7	0,84%
Central Inverter 07	DC Combiner 07-05	16	137,3	400	1	276,96	1248	332,7	0,54%
Central Inverter 07	DC Combiner 07-06	16	91,8	400	1	276,96	1248	332,7	0,36%
Central Inverter 07	DC Combiner 07-07	16	52,8	400	1	276,96	1248	332,7	0,21%
Central Inverter 07	DC Combiner 07-08	9	483,2	400	1	155,79	1248	321,4	0,94%
Central Inverter 07	DC Combiner 07-09	12	450,7	300	2	207,72	1248	418,2	0,78%
Central Inverter 07	DC Combiner 07-10	13	424,7	300	2	225,03	1248	418,2	0,81%
Central Inverter 07	DC Combiner 07-11	13	335,2	400	1	225,03	1248	321,4	1,01%
Central Inverter 07	DC Combiner 07-12	16	227,1	400	1	276,96	1248	321,4	0,89%
Central Inverter 07	DC Combiner 07-13	15	188,2	400	1	259,65	1248	321,4	0,68%
Central Inverter 07	DC Combiner 07-14	15	162,2	400	1	259,65	1248	321,4	0,59%
Central Inverter 07	DC Combiner 07-15	15	129,6	400	1	259,65	1248	321,4	0,47%
Central Inverter 08	DC Combiner 08-01	11	252,3	300	1	190,41	1248	269,0	0,86%
Central Inverter 08	DC Combiner 08-02	15	219,8	400	1	259,65	1248	310,1	0,80%
Central Inverter 08	DC Combiner 08-03	12	200,3	300	1	207,72	1248	269,0	0,76%
Central Inverter 08	DC Combiner 08-04	14	180,8	400	1	242,34	1248	310,1	0,61%
Central Inverter 08	DC Combiner 08-05	15	189,3	400	1	259,65	1248	310,1	0,69%
Central Inverter 08	DC Combiner 08-06	15	221,8	400	1	259,65	1248	310,1	0,81%
Central Inverter 08	DC Combiner 08-07	10	254,3	300	1	173,1	1248	269,0	0,77%
Central Inverter 08	DC Combiner 08-08	10	286,8	300	1	173,1	1248	269,0	0,87%
Central Inverter 08	DC Combiner 08-09	12	396,0	240	2	207,72	1248	358,6	0,88%
Central Inverter 08	DC Combiner 08-10	15	231,7	400	1	259,65	1248	341,8	0,82%
Central Inverter 08	DC Combiner 08-11	14	173,8	300	1	242,34	1248	296,4	0,79%
Central Inverter 08	DC Combiner 08-12	12	154,0	240	1	207,72	1248	263,4	0,74%
Central Inverter 08	DC Combiner 08-13	10	193,3	240	1	173,1	1248	263,4	0,74%

Inversor	Combiner Box	Nº Strings	L (m)	Sección (mm2)	Cables / circuito	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	% V
Central Inverter 08	DC Combiner 08-14	13	42,1	240	1	225,03	1248	263,4	0,23%
Central Inverter 08	DC Combiner 08-15	12	305,4	400	1	207,72	1248	341,8	0,82%
Central Inverter 08	DC Combiner 08-16	12	175,7	240	1	207,72	1248	439,0	0,76%
Central Inverter 09	DC Combiner 09-01	16	59,6	240	2	276,96	1248	338,4	0,20%
Central Inverter 09	DC Combiner 09-02	16	85,5	240	2	276,96	1248	338,4	0,28%
Central Inverter 09	DC Combiner 09-03	16	111,5	240	2	276,96	1248	338,4	0,36%
Central Inverter 09	DC Combiner 09-04	16	137,5	240	2	276,96	1248	338,4	0,45%
Central Inverter 09	DC Combiner 09-05	16	170,0	240	2	276,96	1248	338,4	0,55%
Central Inverter 09	DC Combiner 09-06	15	215,6	240	2	259,65	1248	338,4	0,64%
Central Inverter 09	DC Combiner 09-07	14	267,6	400	1	242,34	1248	292,7	0,91%
Central Inverter 09	DC Combiner 09-08	13	306,5	240	2	225,03	1248	338,4	0,76%
Central Inverter 09	DC Combiner 09-09	11	332,5	400	1	190,41	1248	292,7	0,83%
Central Inverter 09	DC Combiner 09-10	12	352,0	240	2	207,72	1248	338,4	0,79%
Central Inverter 09	DC Combiner 09-11	14	162,8	400	1	242,34	1248	292,7	0,56%
Central Inverter 09	DC Combiner 09-12	14	208,2	300	1	242,34	1248	370,6	0,89%
Central Inverter 09	DC Combiner 09-13	14	253,7	400	1	242,34	1248	427,2	0,79%
Central Inverter 09	DC Combiner 09-14	15	437,0	400	2	259,65	1248	640,8	0,69%
Central Inverter 10	DC Combiner 10-01	14	172,2	240	1	242,34	1248	439,0	0,89%
Central Inverter 10	DC Combiner 10-02	14	230,9	400	1	242,34	1248	300,7	0,78%
Central Inverter 10	DC Combiner 10-03	14	204,9	400	1	242,34	1248	300,7	0,69%
Central Inverter 10	DC Combiner 10-04	13	178,9	300	1	225,03	1248	260,8	0,77%
Central Inverter 10	DC Combiner 10-05	16	152,9	240	2	276,96	1248	347,7	0,49%
Central Inverter 10	DC Combiner 10-06	16	126,9	240	2	276,96	1248	347,7	0,41%
Central Inverter 10	DC Combiner 10-07	15	100,9	400	1	259,65	1248	300,7	0,38%
Central Inverter 10	DC Combiner 10-08	12	375,5	240	2	207,72	1248	347,7	0,84%
Central Inverter 10	DC Combiner 10-09	12	428,9	240	2	207,72	1248	347,7	0,96%
Central Inverter 10	DC Combiner 10-10	12	327,5	400	1	207,72	1248	300,7	0,90%
Central Inverter 10	DC Combiner 10-11	14	288,5	240	2	242,34	1248	347,7	0,78%
Central Inverter 11	DC Combiner 11-01	15	81,1	240	2	259,65	1248	332,5	0,25%
Central Inverter 11	DC Combiner 11-02	15	113,6	240	2	259,65	1248	332,5	0,34%
Central Inverter 11	DC Combiner 11-03	16	146,1	240	2	276,96	1248	332,5	0,48%
Central Inverter 11	DC Combiner 11-04	16	191,6	240	2	276,96	1248	332,5	0,62%
Central Inverter 11	DC Combiner 11-05	14	243,6	400	1	242,34	1248	287,6	0,83%
Central Inverter 11	DC Combiner 11-06	12	282,6	400	1	207,72	1248	287,6	0,79%
Central Inverter 11	DC Combiner 11-07	12	321,6	400	1	207,72	1248	287,6	0,90%
Central Inverter 11	DC Combiner 11-08	14	268,6	400	1	242,34	1248	287,6	0,92%
Central Inverter 11	DC Combiner 11-09	12	376,8	240	2	207,72	1248	332,5	0,85%
Central Inverter 11	DC Combiner 11-10	12	448,2	300	2	207,72	1248	374,2	0,79%
Central Inverter 11	DC Combiner 11-11	8	557,6	240	2	138,48	1248	332,5	0,79%
Central Inverter 11	DC Combiner 11-12	8	583,6	240	2	138,48	1248	332,5	0,82%

Inversor	Combiner Box	Nº Strings	L (m)	Sección (mm2)	Cables / circuito	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	% V
Central Inverter 12	DC Combiner 12-01	10	687,2	300	2	173,1	1248	345,0	0,99%
Central Inverter 12	DC Combiner 12-02	12	569,4	400	2	207,72	1248	397,8	0,74%
Central Inverter 12	DC Combiner 12-03	14	536,9	400	2	242,34	1248	397,8	0,84%
Central Inverter 12	DC Combiner 12-04	14	510,9	400	2	242,34	1248	397,8	0,80%
Central Inverter 12	DC Combiner 12-05	13	485,0	400	2	225,03	1248	397,8	0,69%
Central Inverter 12	DC Combiner 12-06	14	458,9	400	2	242,34	1248	397,8	0,72%
Central Inverter 12	DC Combiner 12-07	15	426,4	400	2	259,65	1248	397,8	0,72%
Central Inverter 12	DC Combiner 12-08	16	387,4	400	2	276,96	1248	397,8	0,71%
Central Inverter 12	DC Combiner 12-09	16	335,5	300	2	276,96	1248	345,0	0,86%
Central Inverter 12	DC Combiner 12-10	11	321,6	400	1	190,41	1248	265,2	0,82%
Central Inverter 12	DC Combiner 12-11	9	302,1	300	1	155,79	1248	230,0	0,83%
Central Inverter 12	DC Combiner 12-12	15	190,4	240	2	259,65	1248	306,6	0,58%
Central Inverter 12	DC Combiner 12-13	16	131,9	300	2	276,96	1248	345,0	0,34%
Central Inverter 12	DC Combiner 12-14	14	506,2	400	2	242,34	1248	397,8	0,79%
Central Inverter 12	DC Combiner 12-15	13	485,9	300	2	225,03	1248	345,0	0,95%
Central Inverter 13	DC Combiner 13-01	10	242,4	240	1	173,1	1248	329,3	0,88%
Central Inverter 13	DC Combiner 13-02	15	84,7	240	1	259,65	1248	329,3	0,52%
Central Inverter 13	DC Combiner 13-03	12	110,7	240	1	207,72	1248	329,3	0,51%
Central Inverter 13	DC Combiner 13-04	14	153,2	400	1	242,34	1248	287,6	0,53%
Central Inverter 13	DC Combiner 13-05	16	171,6	240	2	276,96	1248	332,5	0,56%
Central Inverter 13	DC Combiner 13-06	16	197,6	240	2	276,96	1248	332,5	0,64%
Central Inverter 13	DC Combiner 13-07	16	223,6	240	2	276,96	1248	332,5	0,72%
Central Inverter 13	DC Combiner 13-08	16	249,6	240	2	276,96	1248	332,5	0,81%
Central Inverter 13	DC Combiner 13-09	16	275,6	240	2	276,96	1248	332,5	0,89%
Central Inverter 13	DC Combiner 13-10	12	301,6	400	1	207,72	1248	287,6	0,84%
Central Inverter 13	DC Combiner 13-11	12	321,1	400	1	207,72	1248	287,6	0,90%
Central Inverter 13	DC Combiner 13-12	12	340,6	240	2	207,72	1248	332,5	0,77%
Central Inverter 13	DC Combiner 13-13	12	360,1	240	2	207,72	1248	332,5	0,81%
Central Inverter 13	DC Combiner 13-14	12	379,6	240	2	207,72	1248	332,5	0,85%
Central Inverter 13	DC Combiner 13-15	13	510,1	300	2	225,03	1248	374,2	0,98%
Central Inverter 14	DC Combiner 14-01	12	281,4	400	1	207,72	1248	270,5	0,80%
Central Inverter 14	DC Combiner 14-02	12	261,9	400	1	207,72	1248	270,5	0,74%
Central Inverter 14	DC Combiner 14-03	12	242,4	400	1	207,72	1248	270,5	0,69%
Central Inverter 14	DC Combiner 14-04	16	216,4	300	2	276,96	1248	351,9	0,55%
Central Inverter 14	DC Combiner 14-05	16	190,4	300	2	276,96	1248	351,9	0,49%
Central Inverter 14	DC Combiner 14-06	16	164,4	300	2	276,96	1248	351,9	0,42%
Central Inverter 14	DC Combiner 14-07	16	138,4	300	2	276,96	1248	351,9	0,36%
Central Inverter 14	DC Combiner 14-08	15	112,4	240	2	259,65	1248	312,7	0,35%
Central Inverter 14	DC Combiner 14-09	15	79,9	240	2	259,65	1248	312,7	0,25%
Central Inverter 14	DC Combiner 14-10	16	80,1	300	2	276,96	1248	351,9	0,21%

Inversor	Combiner Box	Nº Strings	L (m)	Sección (mm2)	Cables / circuito	Ib (A)	V (V)	Iz (A)	% V
Central Inverter 14	DC Combiner 14-11	16	112,5	300	2	276,96	1248	351,9	0,29%
Central Inverter 14	DC Combiner 14-12	16	151,5	300	2	276,96	1248	351,9	0,39%
Central Inverter 14	DC Combiner 14-13	13	250,2	400	1	225,03	1248	270,5	0,79%
Central Inverter 14	DC Combiner 14-14	11	308,7	300	1	190,41	1248	234,6	1,09%
Central Inverter 15	DC Combiner 15-01	14	335,2	300	2	242,34	1248	481,7	0,68%
Central Inverter 15	DC Combiner 15-02	14	227,2	400	1	242,34	1248	370,2	0,72%
Central Inverter 15	DC Combiner 15-03	15	181,4	300	1	259,65	1248	321,2	0,88%
Central Inverter 15	DC Combiner 15-04	14	148,9	240	1	242,34	1248	285,4	0,85%
Central Inverter 15	DC Combiner 15-05	16	122,9	300	1	276,96	1248	321,2	0,65%
Central Inverter 15	DC Combiner 15-06	12	365,2	240	2	207,72	1248	358,6	0,81%
Central Inverter 15	DC Combiner 15-07	12	319,6	400	1	207,72	1248	310,1	0,88%
Central Inverter 15	DC Combiner 15-08	14	293,6	240	2	242,34	1248	358,6	0,78%
Central Inverter 15	DC Combiner 15-09	14	267,6	400	1	242,34	1248	310,1	0,89%
Central Inverter 15	DC Combiner 15-10	14	241,9	400	1	242,34	1248	310,1	0,81%
Central Inverter 15	DC Combiner 15-11	16	209,1	240	2	276,96	1248	358,6	0,66%
Central Inverter 15	DC Combiner 15-12	16	183,1	240	2	276,96	1248	358,6	0,58%
Central Inverter 15	DC Combiner 15-13	15	157,1	400	1	259,65	1248	310,1	0,58%
Central Inverter 15	DC Combiner 15-14	14	131,1	400	1	242,34	1248	310,1	0,44%
Central Inverter 16	DC Combiner 16-01	14	113,9	400	1	242,34	1248	310,1	0,38%
Central Inverter 16	DC Combiner 16-02	11	140,9	240	1	190,41	1248	239,1	0,62%
Central Inverter 16	DC Combiner 16-03	10	203,6	240	1	173,1	1248	239,1	0,79%
Central Inverter 16	DC Combiner 16-04	14	304,8	240	2	242,34	1248	358,6	0,81%
Central Inverter 16	DC Combiner 16-05	14	337,3	240	2	242,34	1248	358,6	0,90%
Central Inverter 16	DC Combiner 16-06	12	363,2	400	1	207,72	1248	310,1	0,99%
Central Inverter 16	DC Combiner 16-07	11	382,7	400	1	190,41	1248	310,1	0,94%
Central Inverter 16	DC Combiner 16-08	9	402,2	400	1	155,79	1248	310,1	0,78%
Central Inverter 16	DC Combiner 16-09	9	421,7	400	1	155,79	1248	310,1	0,82%
Central Inverter 17	DC Combiner 17-01	16	112,4	240	2	276,96	1248	347,7	0,36%
Central Inverter 17	DC Combiner 17-02	15	138,4	400	1	259,65	1248	300,7	0,51%
Central Inverter 17	DC Combiner 17-03	15	170,8	400	1	259,65	1248	300,7	0,63%
Central Inverter 17	DC Combiner 17-04	11	246,3	300	1	190,41	1248	260,8	0,84%
Central Inverter 17	DC Combiner 17-05	14	235,8	400	1	242,34	1248	300,7	0,79%
Central Inverter 17	DC Combiner 17-06	14	268,4	400	1	242,34	1248	300,7	0,90%
Central Inverter 17	DC Combiner 17-07	12	294,4	400	1	207,72	1248	300,7	0,81%
Central Inverter 17	DC Combiner 17-08	12	313,8	400	1	207,72	1248	300,7	0,87%
Central Inverter 17	DC Combiner 17-09	8	326,8	240	1	138,48	1248	231,8	0,97%
Central Inverter 17	DC Combiner 17-10	10	346,3	400	1	173,1	1248	300,7	0,77%
Central Inverter 17	DC Combiner 17-11	12	142,8	240	1	207,72	1248	373,2	0,64%
Central Inverter 17	DC Combiner 17-12	12	220,7	240	1	207,72	1248	373,2	0,98%

3.2. MEDIA TENSIÓN

Se han realizado los cálculos necesarios para optimizar el número de circuitos de media tensión en 30 kV y las secciones de cada tramo de éstos.

Se han previsto de un único circuito colector, con sección variable en aluminio, RHZ1.

Se aplicarán los correctores pertinentes para circuitos directamente enterrados, a una temperatura, separación y profundidad dadas. Así mismo se aplicará una disminución de la intensidad máxima admitida por el cable que dependerá del número de ternas enterradas y de la profundidad de la zanja.

Para el cálculo se han considerado las siguientes condiciones de partida:

Resistividad del terreno: 1,5 K·m/W

Temperatura del terreno: 25°C

Separación entre ternas en zanja: 200 mm

$\cos \phi = 0,95$

El cálculo de caída de tensión se realiza según la fórmula:

$$\mu (\%) = \frac{\sqrt{3 \cdot L \cdot I \cdot (R \cdot \cos \phi + X \cdot \sin \phi)}}{U} \cdot 100$$

Donde:

$\mu (\%)$ = Caída de tensión en %.

L = Longitud en Km

R = Resistencia del aluminio en Ω/km

X = Reactancia del aluminio en Ω/km

U = Tensión nominal en V (30.000 V)

Tramo	Desde	Hasta	P (W)	L (m)	S (mm ²)	Ib (A)	V (V)	N° cables circuito	Iz (A)	% ΔV	% ΔV Acum.
1.1	PS01	PS04	4.200.000	401	185	90	30.000	1	316	0,04%	0,04%
1.2	PS04	PS05	8.400.000	543	185	180	30.000	1	316	0,11%	0,15%
1.3	PS05	C.SEC	15.750.000	1.386	400	337	30.000	1	391	0,33%	0,48%
1.4	C.SEC	SET	15.750.000	101	400	337	30.000	1	391	0,02%	0,50%
2.1	PS02	PS03	4.200.000	147	185	90	30.000	1	316	0,01%	0,01%
2.2	PS03	PS09	12.600.000	1.193	300	269	30.000	1	343	0,27%	0,29%
2.3	PS09	C.SEC	16.800.000	790	185	359	30.000	2	425	0,11%	0,39%
2.4	C.SEC	SET	16.800.000	101	185	359	30.000	2	425	0,01%	0,41%
3.1	PS06	PS08	8.400.000	627	185	180	30.000	1	259	0,13%	0,13%
3.2	PS08	C.SEC	16.800.000	1.282	185	359	30.000	2	425	0,18%	0,31%
3.3	C.SEC	SET	16.800.000	101	185	359	30.000	2	425	0,01%	0,32%
4.1	PS07	PS11	6.300.000	944	185	135	30.000	1	259	0,15%	0,15%
4.2	PS11	PS10	9.450.000	244	185	202	30.000	1	259	0,06%	0,21%
4.3	PS10	C.SEC	15.750.000	461	400	337	30.000	1	391	0,11%	0,32%
4.4	C.SEC	SET	15.750.000	101	400	337	30.000	1	391	0,02%	0,34%

4. CÁLCULOS DE RED DE TIERRAS

Se justifica el estudio del sistema de puesta a tierra para la planta fotovoltaica a fin de cumplir con las tensiones de paso y contacto fijadas por normativa.

La conexión a tierra debe ser adecuada para permitir un funcionamiento seguro y satisfactorio de la planta fotovoltaica y para proteger la vida y la propiedad en caso de:

- Fallas del sistema eléctrico (es decir, cortocircuitos y fallas a tierra en sistemas de CC y CA), contra los cuales es necesario proporcionar rutas adecuadas de retorno de corrientes de falla para que el dispositivo de protección pertinente pueda actuar y poder despejar la misma.
- Fenómenos transitorios (es decir, operaciones de rayo y conmutación), que se pueden controlar manteniendo una baja diferencia de potencial entre las partes metálicas expuestas para evitar riesgos para el personal y daños al equipo.

El circuito de tierra debe garantizar un valor de impedancia de tierra máxima de 10 Ω .

Habrá una sola red de puesta a tierra para todo el proyecto, que actuará como una rejilla de puesta a tierra para los equipos de baja y alta tensión. La rejilla de puesta a tierra consistirá en un cable de cobre desnudo a lo largo de las zanjas eléctricas.

El tiempo mínimo de falla a tierra se considerará igual al tiempo de reacción de los interruptores.

4.1. SELECCIÓN DEL CONDUCTOR DE TIERRA

En este apartado se estudia la sección necesaria de conductor de tierra para los siguientes supuestos:

- Intensidad máxima de Cortocircuito
- Descarga atmosférica

Para el supuesto de fallo a tierra, la intensidad máxima que puede circular por la red de tierras considerada de 0.3 kA y se considera un tiempo máximo de despeje de falta de 1 s

Para el supuesto de descarga atmosférica, se considera la circulación por la red de tierras de 40 kA durante 0.1 segundos, suponiendo la absorción por parte de la red de tierras niveles de carga muy superiores a los niveles de protección considerados en el estándar IEC 62305-1, garantizando en todo momento la seguridad en las instalaciones.

Para el análisis de las tensiones de paso y contacto en el campo solar se ha partido del modelo de malla de la red de tierras proyectada del campo solar. Los conductores de tierra se dispondrán enterrados a 0.6 m de profundidad. Estando en el lado de la seguridad (puesto que una red de tierras muy superficial se traduce en un mayor peligro para las personas) al disminuir la resistencia que ofrece terreno para que la corriente pase a través de la persona a la malla de tierra ante un contacto accidental, acorde con los estándares referentes a los sistemas de puesta a tierra como es la UNE-EN 62305-3.

No se ha realizado el modelado de picas, las cuales, mejorarán los valores de resistencia de puesta a tierra de la malla general. Aun así, se instalarán picas de puesta a tierra de 2 metros de profundidad en las 4 esquinas de los anillos perimetrales de los Centros de inversión y Transformación, así como en el Centro de seccionamiento de la planta.

4.1.1. Sección mínima a intensidad de cortocircuito máxima

Para el caso en estudio de intensidad máxima de cortocircuito, la sección del conductor de tierra se ha calculado según IEEE 80-2013:

Para el caso en estudio de intensidad máxima de cortocircuito, la sección del conductor de tierra se ha calculado según IEEE 80-2013:

$$A = \frac{I_F \cdot \sqrt{t_c \cdot \alpha_r \cdot \rho_r \cdot 10^4}}{TCAP \cdot \ln \left(\frac{k_0 + T_m}{k_0 + T_a} \right)}$$

Donde:

A = sección del conductor de cobre (en mm²)

I_F = Máxima falta a tierra (en kArms)

T_m = máxima temperatura admisible (en °C)

T_a = 40 temperatura ambiente (en °C)

TCAP = capacidad térmica por unidad de volumen (en J/ (cm³ °C))

α₀ = Coeficiente térmico de resistividad a 0° C (en °C⁻¹)

α_r = Coeficiente térmico de resistividad a la temperatura de referencia (en °C⁻¹)

t_c = tiempo máximo de despeje de la falla en segundos

k₀ = 1/α₀ en °C

ρ_r = resistividad del conductor de tierra a la temperatura de referencia en μΩ·cm

Según la Tabla 3. IEEE 80:

H	Conductividad (%)	α ₀ a 20°C (°C ⁻¹)	k ₀ (°C)	T _m (°C)	ρ _r μΩ·cm	TCAP J/ (cm ³ °C)
100 Copper, annealed soft-drawn	100	0,00393	234	1083	1,72	3,42

Se estima que el valor máximo de falta monofásica a tierra se encuentre en torno a los 0.3 kArms.

Sustituyendo los datos tenemos que

$$A = 1.06 \text{ mm}^2$$

4.1.2. Sección mínima para descarga atmosférica

La sección del conductor de tierra se ha calculado según IEEE 80-2013:

$$A = \frac{I_F \cdot \sqrt{t_c \cdot \alpha_r \cdot \rho_r \cdot 10^4}}{TCAP \cdot \ln \left(\frac{k_0 + T_m}{k_0 + T_a} \right)}$$

Sustituyendo los datos tenemos que

$$A = 44,88 \text{ mm}^2$$

Una vez vistos ambos supuestos se determina que la sección de conductor de tierra que se empleará en la planta será de 50 mm², las secciones a instalar en el campo solar cumplen con el valor mínimo de sección según la norma.

4.2. RESISTENCIA A TIERRA DE LA RED

De acuerdo con la norma IEEE 80-20013, calculamos la Resistencia de la malla de puesta a tierra mediante la ecuación de Sverak:

$$R = \rho \cdot \left(\frac{1}{L} + \frac{1}{\sqrt{20 \cdot A}} \cdot \left(1 + \frac{1}{1 + h \cdot \sqrt{20/A}} \right) \right)$$

Donde:

ρ = Resistividad del suelo en $\Omega \cdot m$

A = Área de la malla en m²

L = Longitud del conductor enterrado m

h = Profundidad de la malla en m

Los valores de puesta a tierra se toman normalmente inferiores a 10 ohm.

4.3. CONCLUSIÓN

Se ha dispuesto una sección mínima de conductor de cobre de 50 mm² con el fin de soportar posibles caídas eventuales de rayos y tener una sección útil suficiente para asegurar el correcto envejecimiento de las plantas frente a problemas de corrosión.

Con las medidas en campo de los valores de tensiones de paso y contacto, y de resistencia de puesta a tierra, una vez ejecutada la instalación, se puede garantizar la integridad de la solución presentada o en su defecto, reforzar las zonas puntuales que lo precisen para proporcionar esta garantía.



PROYECTO EJECUTIVO

Planta Solar Fotovoltaica GALATEA I

Anexo 02. Estudio de Producción

Febrero de 2024

GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 57, S.L.U. – Paseo del Club Deportivo nº 1 Edificio 13. Pozuelo de Alarcón C.P. 28223-Madrid
Tel.: 91.005.44.99 - www.capitalenergy-group.com

EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE GREEN CAPITAL POWER. POR LO TANTO, NO PODRÁ SER MODIFICADO O COPIADO PARCIALMENTE O EN SU TOTALIDAD NI DISTRIBUIDO A UNA TERCERA PARTE PARA OTRO FIN QUE NO SEA ESTE PROYECTO Y EL PROPÓSITO PARA EL CUAL HA SIDO DESTINADO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE CAPITAL ENERGY.



Version 7.3.1

PVsyst - Simulation report

Grid-Connected System

Project: PG376 - GALATEA I - (Proyecto Ejecutivo)

Variant: PG376 - GALATEA I - 60,90 MVA (Proyecto Ejecutivo) rev07_year0

Tracking system with backtracking

System power: 63.57 MWp

Corpa-Pezuela de las Torres - Spain

Author

CAPITAL ENERGY ENGINEERING (Spain)



PVsyst V7.3.1

VC6, Simulation date:
23/11/23 12:49
with v7.3.1

Project: PG376 - GALATEA I - (Proyecto Ejecutivo)
Variant: PG376 - GALATEA I - 60,90 MVA (Proyecto Ejecutivo) rev07_year0

CAPITAL ENERGY ENGINEERING (Spain)

Project summary

Geographical Site	Situation	Project settings
Corpa-Pezuela de las Torres	Latitude 40.42 °N	Albedo 0.20
Spain	Longitude -3.22 °W	
	Altitude 845 m	
	Time zone UTC+1	
Meteo data		
CQCJ+QR Pezuela de las Torres		
SolarGISv2.2.19 - TMY		

System summary

Grid-Connected System	Tracking system with backtracking	Near Shadings
PV Field Orientation	Tracking algorithm	Linear shadings
Orientation	Astronomic calculation	
Tracking plane, tilted axis	Backtracking activated	
Avg axis tilt 0.3 °		
Avg axis azim. 0 °		
System information		
PV Array	Inverters	
Nb. of modules 94176 units	Nb. of units 17 units	
Pnom total 63.57 MWp	Pnom total 60.90 MWac	
	Pnom ratio 1.044	
User's needs		
Unlimited load (grid)		

Results summary

Produced Energy 135760279 kWh/year	Specific production 2136 kWh/kWp/year	Perf. Ratio PR 90.27 %
Apparent energy 146637770 kVAh		

Table of contents

Project and results summary	2
General parameters, PV Array Characteristics, System losses	3
Horizon definition	6
Near shading definition - Iso-shadings diagram	7
Main results	8
Loss diagram	9
Predef. graphs	10



PVsyst V7.3.1

VC6, Simulation date:
23/11/23 12:49
with v7.3.1

Project: PG376 - GALATEA I - (Proyecto Ejecutivo)
Variant: PG376 - GALATEA I - 60,90 MVA (Proyecto Ejecutivo) rev07_year0

CAPITAL ENERGY ENGINEERING (Spain)

General parameters															
Grid-Connected System		Tracking system with backtracking													
PV Field Orientation		Tracking algorithm													
Orientation		Astronomic calculation													
Tracking plane, tilted axis		Backtracking activated													
Avg axis tilt 0.3 °															
Avg axis azim. 0 °															
		Backtracking array													
		Nb. of trackers 2943 units													
		Sizes													
		Tracker Spacing 6.50 m													
		Collector width 2.38 m													
		Ground Cov. Ratio (GCR) 36.7 %													
		Phi min / max. -/+ 55.0 °													
		Backtracking strategy													
		Phi limits for BT -/+ 68.4 °													
		Backtracking pitch 6.50 m													
		Backtracking width 2.38 m													
Models used															
Transposition Perez															
Diffuse Imported															
Circumsolar separate															
Horizon		Near Shadings													
Average Height 1.0 °		Linear shadings													
Bifacial system		User's needs													
Model 2D Calculation		Unlimited load (grid)													
unlimited trackers															
Bifacial model geometry		Bifacial model definitions													
Tracker Spacing 6.50 m		Ground albedo average 0.20													
Tracker width 2.38 m		Bifaciality factor 80 %													
GCR 36.7 %		Rear shading factor 5.0 %													
Axis height above ground 2.10 m		Rear mismatch loss 10.0 %													
		Shed transparent fraction 0.0 %													
Monthly ground albedo values															
Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Year			
0.18	0.18	0.20	0.20	0.20	0.23	0.25	0.25	0.23	0.20	0.17	0.16	0.20			
Grid injection point															
Power factor															
Cos(phi) (lagging) 0.928															

PV Array Characteristics			
Array #1 - PV Array			
PV module		Inverter	
Manufacturer	CSI Solar Co., Ltd.	Manufacturer	Power Electronics
Model	CS7N-675TB-AG 1500V	Model	FS4200K_660V_20210422E_Preliminary
(Custom parameters definition)		(Custom parameters definition)	
Unit Nom. Power	675 Wp	Unit Nom. Power	4200 kVA
Number of PV modules	64832 units	Number of inverters	10 units
Nominal (STC)	43.76 MWp	Total power	42000 kVA
Modules	2026 Strings x 32 In series	Operating voltage	934-1500 V
At operating cond. (50°C)		Pnom ratio (DC:AC)	1.04
Pmpp	40.59 MWp		
U mpp	1146 V		
I mpp	35412 A		



PVsyst V7.3.1
VC6, Simulation date:
23/11/23 12:49
with v7.3.1

Project: PG376 - GALATEA I - (Proyecto Ejecutivo)
Variant: PG376 - GALATEA I - 60,90 MVA (Proyecto Ejecutivo) rev07_year0

CAPITAL ENERGY ENGINEERING (Spain)

PV Array Characteristics

PV Array Characteristics			
Array #2 - Sub-array #2		Inverter	
PV module		Manufacturer	Power Electronics
Manufacturer	CSI Solar Co., Ltd.	Model	FS3151KU_660V_20210422E_Preliminary
Model	CS7N-675TB-AG 1500V	(Custom parameters definition)	
(Custom parameters definition)		Unit Nom. Power	3151 kVA
Unit Nom. Power	675 Wp	Number of inverters	4 units
Number of PV modules	19520 units	Total power	12604 kVA
Nominal (STC)	13.18 MWp	Operating voltage	934-1500 V
Modules	610 Strings x 32 In series	Pnom ratio (DC:AC)	1.05
At operating cond. (50°C)			
Pmpp	12.22 MWp		
U mpp	1146 V		
I mpp	10662 A		
Array #3 - Sub-array #3		Inverter	
PV module		Manufacturer	Power Electronics
Manufacturer	CSI Solar Co., Ltd.	Model	FS2101KU_660V_20210422E_Preliminary
Model	CS7N-675TB-AG 1500V	(Custom parameters definition)	
(Custom parameters definition)		Unit Nom. Power	2100 kVA
Unit Nom. Power	675 Wp	Number of inverters	3 units
Number of PV modules	9824 units	Total power	6300 kVA
Nominal (STC)	6631 kWp	Operating voltage	934-1500 V
Modules	307 Strings x 32 In series	Pnom ratio (DC:AC)	1.05
At operating cond. (50°C)			
Pmpp	6151 kWp		
U mpp	1146 V		
I mpp	5366 A		
Total PV power		Total inverter power	
Nominal (STC)	63569 kWp	Total power	60904 kVA
Total	94176 modules	Number of inverters	17 units
Module area	292544 m²	Pnom ratio	1.04

Array losses

Array losses								
Array Soiling Losses			Thermal Loss factor			LID - Light Induced Degradation		
Loss Fraction		1.5 %	Module temperature according to irradiance			Loss Fraction		1.6 %
			Uc (const)			29.0 W/m²K		
			Uv (wind)			0.0 W/m²K/m/s		
Module Quality Loss			Module mismatch losses			Strings Mismatch loss		
Loss Fraction		-0.2 %	Loss Fraction		1.0 % at MPP	Loss Fraction		0.1 %
IAM loss factor								
Incidence effect (IAM): User defined profile								
20°	40°	60°	65°	70°	75°	80°	85°	90°
1.000	1.000	1.000	0.990	0.960	0.920	0.840	0.720	0.000



PVsyst V7.3.1

VC6, Simulation date:
23/11/23 12:49
with v7.3.1

Project: PG376 - GALATEA I - (Proyecto Ejecutivo)

Variant: PG376 - GALATEA I - 60,90 MVA (Proyecto Ejecutivo) rev07_year0

CAPITAL ENERGY ENGINEERING (Spain)

DC wiring losses

Global wiring resistance	0.33 mΩ		
Loss Fraction	1.4 % at STC		
Array #1 - PV Array			
Global array res.	0.46 mΩ		
Loss Fraction	1.3 % at STC		
Array #2 - Sub-array #2			
Global array res.	1.7 mΩ		
Loss Fraction	1.5 % at STC		
Array #3 - Sub-array #3			
Global array res.	3.5 mΩ		
Loss Fraction	1.5 % at STC		

System losses

Auxiliaries loss	
Proportionnal to Power	4.0 W/kW
0.0 kW from Power thresh.	

AC wiring losses

Inv. output line up to MV transfo	
Inverter voltage	660 Vac tri
Loss Fraction	0.10 % at STC
Inverters: FS4200K_660V_20210422E_Preliminary, FS3151KU_660V_20210422E_Preliminary, FS2101KU_660V_20210422E_Preliminary	
Wire section (17 Inv.)	Copper 17 x 3 x 3000 mm ²
Average wires length	17 m
MV line up to Injection	
MV Voltage	30 kV
Average each inverter	
Wires	Alu 3 x 400 mm ²
Length	6450 m
Loss Fraction	0.37 % at STC

AC losses in transformers

MV transfo	
Medium voltage	30 kV
One transfo parameters	
Nominal power at STC	5.69 MVA
Iron Loss (24/24 Connexion)	5.92 kVA
Iron loss fraction	0.10 % at STC
Copper loss	62.61 kVA
Copper loss fraction	1.10 % at STC
Coils equivalent resistance	3 x 0.84 mΩ
Operating losses at STC (full system)	
Nb. identical MV transfos	11
Nominal power at STC	62.57 MVA
Iron loss (24/24 Connexion)	65.10 kVA
Copper loss	688.71 kVA



PVsyst V7.3.1

VC6, Simulation date:
23/11/23 12:49
with v7.3.1

Project: PG376 - GALATEA I - (Proyecto Ejecutivo)
Variant: PG376 - GALATEA I - 60,90 MVA (Proyecto Ejecutivo) rev07_year0

CAPITAL ENERGY ENGINEERING (Spain)

Horizon definition

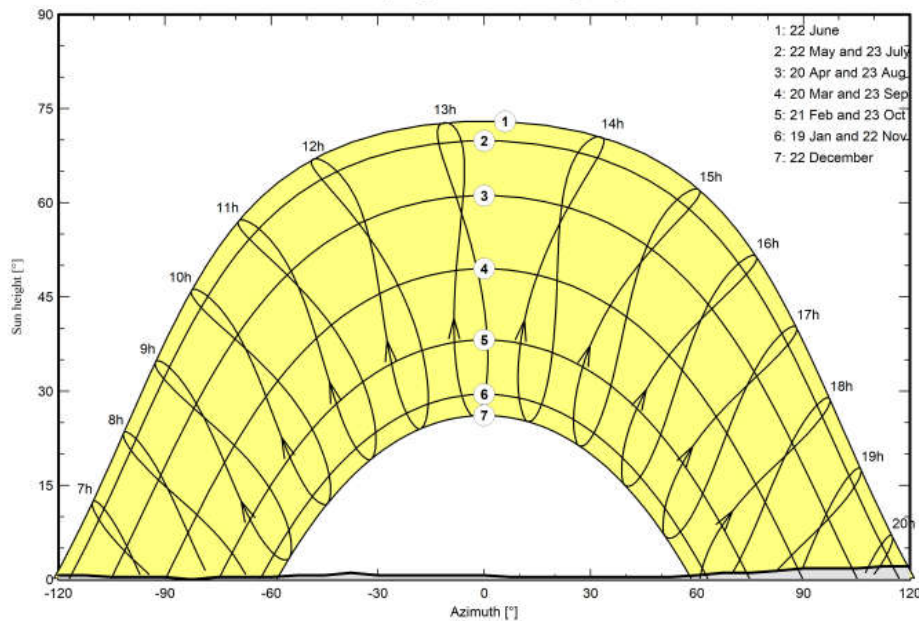
lat:40.4520336, lng:-3.2143725, exported by solargis.info at 2021-09-08T07:19:44

Average Height 1.0 ° Albedo Factor 0.93
Diffuse Factor 0.98 Albedo Fraction 100 %

Horizon profile

Azimuth [°]	-180	-173	-165	-158	-150	-143	-135	-128	-120	-113	-105	-98
Height [°]	1.4	1.1	1.1	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.4	0.4
Azimuth [°]	-90	-83	-75	-68	-60	-53	-45	-38	-30	-23	-15	-8
Height [°]	0.4	0.0	0.4	0.4	0.4	0.7	0.7	1.1	0.7	0.7	0.7	0.7
Azimuth [°]	0	8	15	23	30	38	45	53	60	68	75	83
Height [°]	0.7	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.7	1.1	1.1	1.4
Azimuth [°]	90	98	105	113	120	128	135	143	150	158	165	173
Height [°]	1.8	1.8	1.8	2.1	2.1	2.1	2.1	2.1	1.8	1.8	1.8	1.4

Sun Paths (Height / Azimuth diagram)



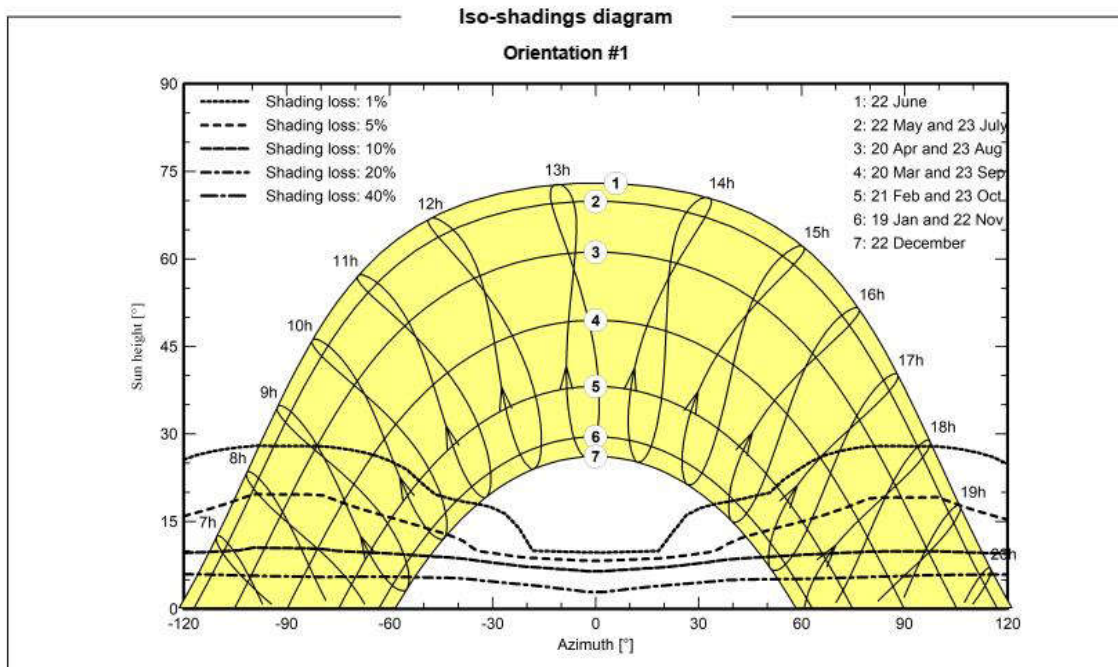
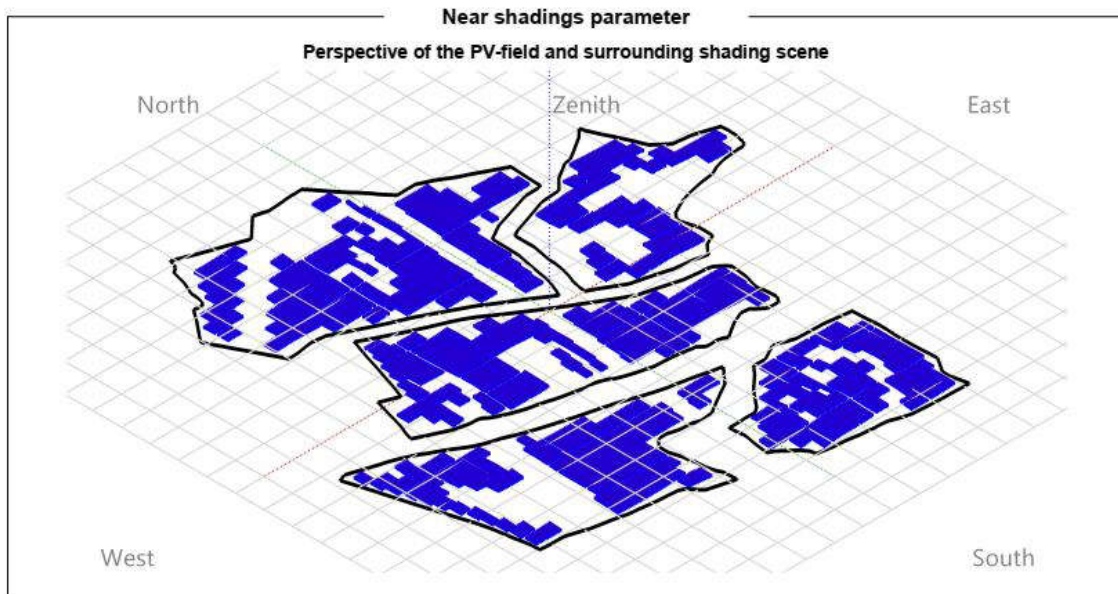


PVsyst V7.3.1

VC6, Simulation date:
23/11/23 12:49
with v7.3.1

Project: PG376 - GALATEA I - (Proyecto Ejecutivo)
Variant: PG376 - GALATEA I - 60,90 MVA (Proyecto Ejecutivo) rev07_year0

CAPITAL ENERGY ENGINEERING (Spain)





PVsyst V7.3.1

VC6, Simulation date:
23/11/23 12:49
with v7.3.1

Project: PG376 - GALATEA I - (Proyecto Ejecutivo)
Variant: PG376 - GALATEA I - 60,90 MVA (Proyecto Ejecutivo) rev07_year0

CAPITAL ENERGY ENGINEERING (Spain)

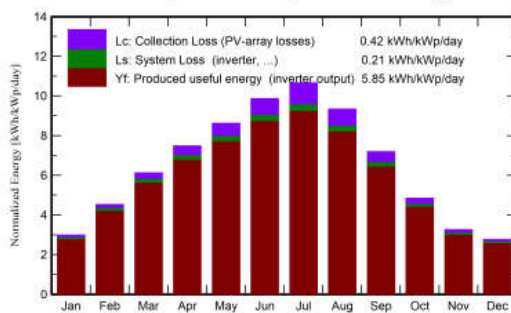
Main results

System Production

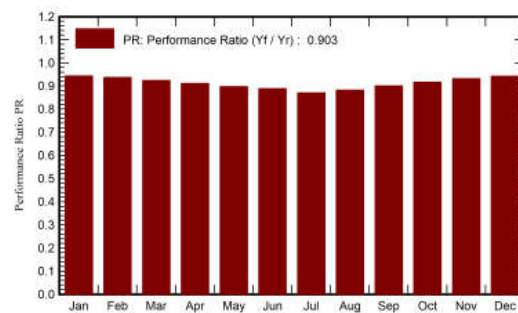
Produced Energy 135760279 kVAh/year
Apparent energy 146637770 kVAh/year

Specific production 2136 kWh/kWp/year
Performance Ratio PR 90.27 %

Normalized productions (per installed kWp)



Performance Ratio PR



Balances and main results

	GlobHor kWh/m ²	DiffHor kWh/m ²	T_Amb °C	GlobInc kWh/m ²	GlobEff kWh/m ²	EArray kWh	E_Grid kWh	PR ratio
January	65.0	22.69	4.90	92.3	87.8	5737861	5539536	0.944
February	90.5	30.35	6.61	126.8	121.2	7812191	7550689	0.937
March	137.7	46.09	9.25	190.0	182.3	11554423	11160599	0.924
April	169.6	62.45	12.05	224.2	215.8	13454590	12988105	0.911
May	204.3	73.56	12.84	267.4	257.7	15803192	15260640	0.898
June	225.7	73.45	20.85	296.0	285.9	17319854	16725099	0.889
July	247.0	64.19	23.78	330.4	319.3	18945593	18281757	0.870
August	215.2	59.27	23.96	289.5	279.5	16828146	16240275	0.882
September	157.5	49.81	19.45	215.7	207.4	12780523	12349038	0.900
October	107.4	37.63	13.83	150.1	143.7	9043645	8742551	0.917
November	69.6	25.64	8.31	97.8	93.0	5995451	5792224	0.932
December	60.3	23.68	5.59	85.7	81.3	5309202	5129766	0.942
Year	1749.9	568.81	13.49	2365.9	2275.1	140584672	135760279	0.903

Legends

GlobHor Global horizontal irradiation
DiffHor Horizontal diffuse irradiation
T_Amb Ambient Temperature
GlobInc Global incident in coll. plane
GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings

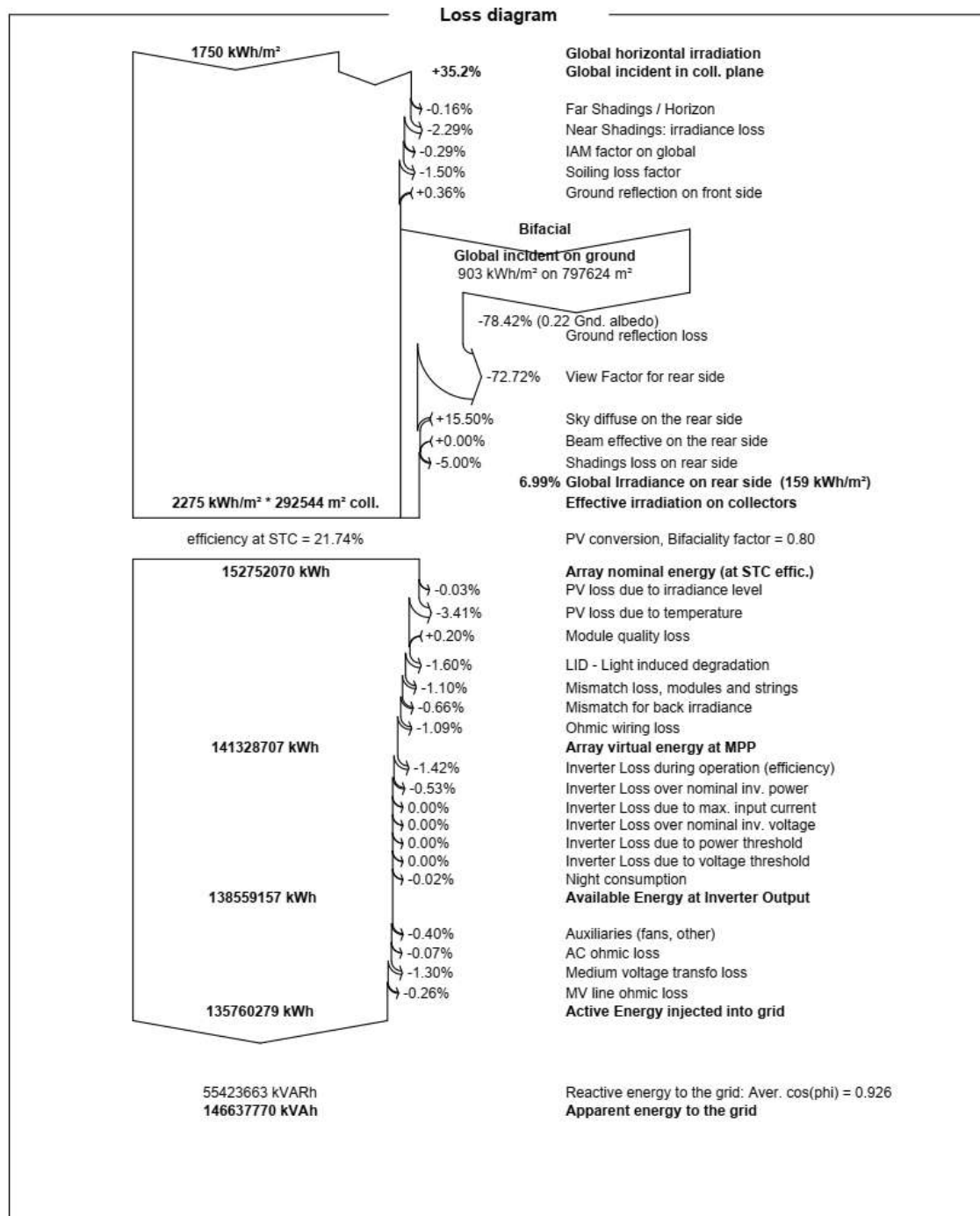
EArray Effective energy at the output of the array
E_Grid Energy injected into grid
PR Performance Ratio



PVsyst V7.3.1
VC6, Simulation date:
23/11/23 12:49
with v7.3.1

Project: PG376 - GALATEA I - (Proyecto Ejecutivo)
Variant: PG376 - GALATEA I - 60,90 MVA (Proyecto Ejecutivo) rev07_year0

CAPITAL ENERGY ENGINEERING (Spain)





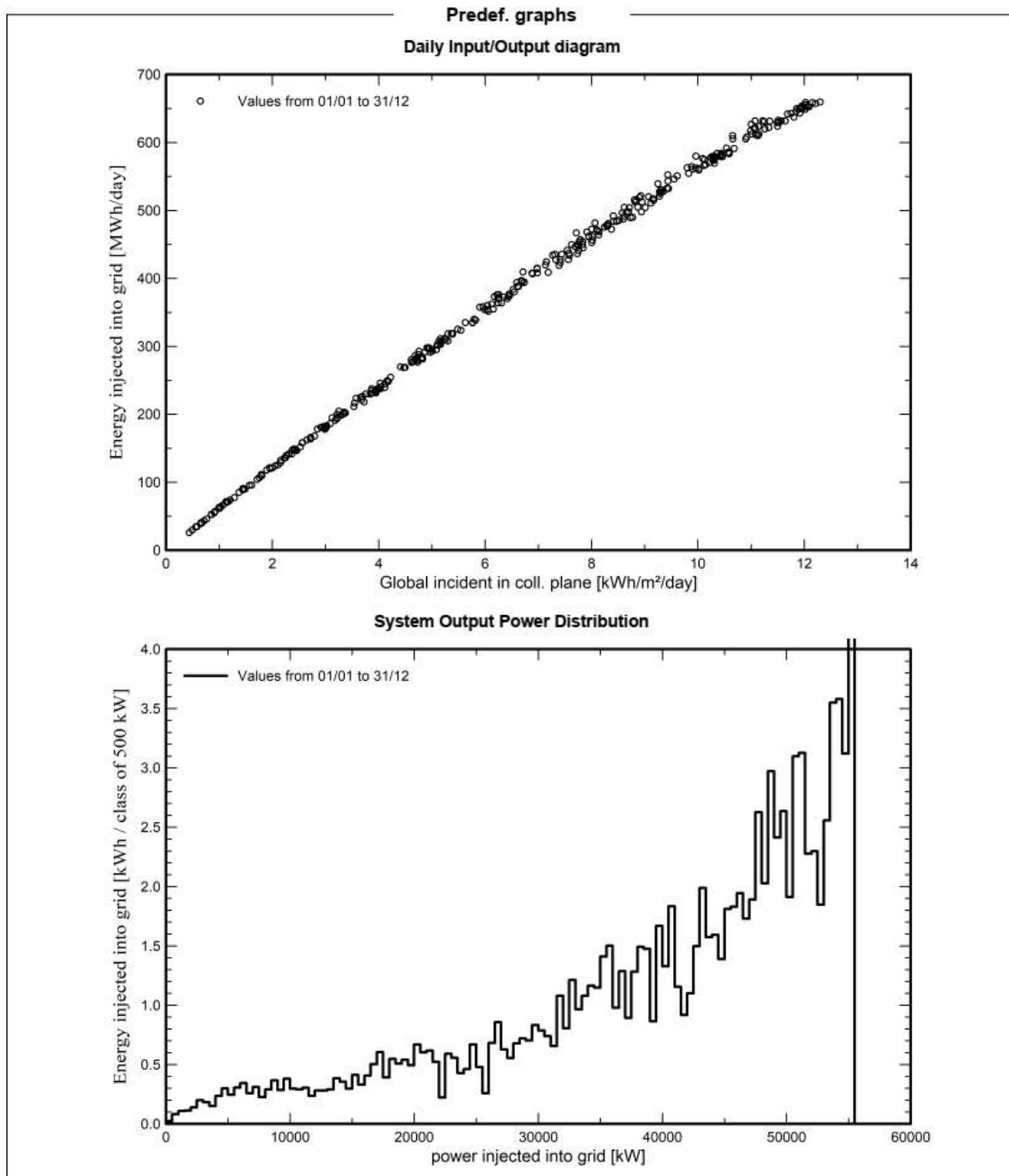
PVsyst V7.3.1

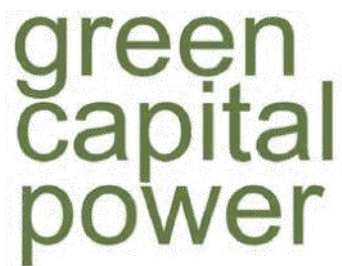
VC6, Simulation date:
23/11/23 12:49
with v7.3.1

Project: PG376 - GALATEA I - (Proyecto Ejecutivo)

Variant: PG376 - GALATEA I - 60,90 MVA (Proyecto Ejecutivo) rev07_year0

CAPITAL ENERGY ENGINEERING (Spain)





PROYECTO EJECUTIVO

Planta Solar Fotovoltaica GALATEA I

Anexo 03. Permiso de Acceso y Conexión

Febrero de 2024

GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 56, S.L.U. – Paseo del Club Deportivo nº 1 Edificio 13. Pozuelo de Alarcón C.P. 28223-Madrid
Tel.: 91.005.44.99 - www.capitalenergy-group.com

EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE GREEN CAPITAL POWER. POR LO TANTO, NO PODRÁ SER MODIFICADO O COPIADO PARCIALMENTE O EN SU TOTALIDAD NI DISTRIBUIDO A UNA TERCERA PARTE PARA OTRO FIN QUE NO SEA ESTE PROYECTO Y EL PROPÓSITO PARA EL CUAL HA SIDO DESTINADO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE CAPITAL ENERGY.

ÍNDICE

1. ACCESO - IVA	2
------------------------------	----------

1. ACCESO - IVA



ELAWAN ENERGY, S.L.

Asunto: Actualización de contestación de acceso coordinado a la red de transporte para generación renovable en la subestación MORATA 400 kV.

Ref.: DDS.DAR.21_0395

Muy Sres.nuestros:

Hemos recibido su actualización de solicitud de acceso coordinado a la red de transporte en la subestación existente MORATA 400 kV para las instalaciones de generación renovable (IGRES) indicadas en la Tabla 1:

IGRES	P. INST./P. NOM [MW]	MUNICIPIO/S	PROVINCIA	TITULAR	Código de PRO- CESO(*)
IGRES CON PERMISO DE ACCESO POR LA PRESENTE EN MORATA 400 kV					
FV Galateal (i)	111/11	Santorcaz, Anchuelo, Villalbilla, Corpa, Pezuela de las Torres, Nuevo Baztán, Olmeda de las Fuentes, Pozo de Guadalajara, Guadalajara y Horche	Madrid y Guadalajara	GREEN CAPITAL DEVELOPMENT S6 S.L.U.	RCR_2795_21
FV Galateal II (i)	111/11			GREEN CAPITAL DEVELOPMENT S7 S.L.U.	
IGRES CON PERMISO DE ACCESO Y CONEXIÓN PREVIOS QUE ACTUALIZAN EL PERMISO DE ACCESO POR LA PRESENTE EN MORATA 400 kV					
FV Mauricio Solar (ii)(a)	100/90	Chinchón		MAURICIO SOLAR S.L.	RCR_574_19
FV Martínez Solar (ii)(b)	51/46	Chinchón		MARTÍNEZ SOLAR S.L.	
FV Rabiza Solar (ii)(c)	95/65,67	Colmenar de Oreja y Belmonte de Tajo	Madrid	RABIZA SOLAR S.L.	
FV Recova Solar (ii)(c)	95/65,67	Colmenar de Oreja		RECOVA SOLAR S.L.	
FV Regata Solar (ii)(c)	51/46	Colmenar de Oreja		REGATA SOLAR S.L.	
FV Tarancón I (ii)(e)	219,92/156,67	Belinchón, Tarancón y Barajas de Melo	Cuenca	IBERDROLA RENOVABLES DE CASTILLA LA MANCHA, S.A.	RCR_851_19
INSTALACIÓN DE ENLACE (A compartir por instalaciones de generación coordinadas por IUN)		POSICIÓN DE TRANSPORTE Susceptible Planificada según DA4º RDL5/2018		INSTALACIÓN NO TRANSPORTE Línea 400 kV SE Morata(RdT) - SE Atalayuela (anteriormente denominada SE Colectora Morata; no RdT) (Tipo A según P012.2)	

(i) Instalaciones de generación renovable con solicitud completa de 16 de diciembre de 2020 a los que se otorga permiso de acceso.
(ii) IGRES que ya cuentan con permiso de acceso otorgado en comunicación de referencia DDS.DAR.19_4758 de fecha 8 de agosto de 2019 y permiso de conexión otorgado en comunicación de referencia DDS.DAR.20_2878 de fecha 25 de julio de 2020, y que con motivo de la presente actualizan el permiso de acceso por modificación:

- en la ubicación (por modificación de las coordenadas UTM dentro del mismo término municipal (Chinchón)).
- en la ubicación (anteriormente Morata de Tajuña).
- en la potencia instalada prevista (con una reducción voluntaria de 40 MWins respecto a la potencia inicialmente prevista de 125 MWins).
- en la ubicación (anteriormente Colmenar de Oreja y Villacañas).
- en la ubicación (anteriormente Colmenar de Oreja y Villacañas).
- en la potencia instalada prevista (con una reducción voluntaria de 180,08 MWins respecto a la potencia inicialmente prevista de 400 MWins).

(*) Código de proceso a utilizar en próximas comunicaciones con REE.
(FV): Planta fotovoltaica

Tabla 1. Instalaciones de generación y de enlace en la subestación MORATA 400 kV a la que aplica la presente contestación de acceso.



El acceso de las instalaciones de generación recogidas en la Tabla I resulta técnicamente viable considerando la limitación por el criterio de potencia de cortocircuito que establece el Real Decreto 413/2014 en el procedimiento de acceso para la generación no gestionable sobre el escenario establecido en el Horizonte 2020 de planificación vigente en el ámbito nodal del asunto y de aplicación a la generación con conexión a la red de transporte y la red de distribución subyacente.

En el informe Anexo se recogen las consideraciones relativas a la valoración de su solicitud, así como indicaciones sobre los siguientes pasos requeridos para su tramitación.

Considerando la generación con permiso de acceso (o aceptabilidad) en el nudo MORATA 400 kV de la red de transporte y con afección sobre el mismo, le informamos en el anexo del actual margen disponible adicional y su traducción a posibilidades de acceso de nueva generación no gestionable en función de su tecnología.

Quedamos a su disposición para cualquier información adicional al respecto.

Atentamente,

2021.02.16
13:12:10 +01'00'

Directora de Desarrollo del Sistema

Anexo: Informe sobre Viabilidad de Acceso para generación renovable, cogeneración y residuos en MORATA 400 kV.

c.c.: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico
Comunidad de Madrid
Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

(Subdirección General de Energía Eléctrica)
(Dirección General de Industria, Energía y Minas)
(Dirección General de Industria, Energía y Minas)

DT/vg



Anexo

Informe sobre viabilidad de acceso para generación renovable, cogeneración y residuos en MORATA 400 kV

Objeto

El presente Informe expone las consideraciones de aplicación sobre la viabilidad de acceso que le remitimos como Operador del Sistema Eléctrico y Gestor de la Red de Transporte en respuesta a su solicitud de acceso coordinado, que se recibe en su calidad de Interlocutor Único de Nudo (IUN), por lo que les rogamos transmitan la presente comunicación a los generadores bajo su coordinación con la mayor diligencia.

Se ha considerado su identificación como IUN para la tramitación conjunta y coordinada de los procedimientos de acceso y conexión de acuerdo a la comunicación recibida de la Administración autonómica. En todo caso, se remite la presente comunicación o Informe de Viabilidad de Acceso al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y a la Comisión Nacional de Mercados y Competencia para su conocimiento y efectos.

En la Tabla A.1 se recogen las instalaciones de generación renovables (IGREs) y de enlace en la subestación MORATA 400 kV a las que aplica el presente informe.

IGREs	P.Inst./P.Nom [MW]	Municipio/s	PROVINCIA	TITULAR	Código de Pro- ceso(*)
IGREs con permiso de acceso por la presente en MORATA 400 kV					
FV Galatea I (i)	111/111	Santorcaz, Anchuelo, Villalbi- lla, Corpa, Pezuela de las To- rres, Nuevo Baztán, Olmeda de las Fuentes, Pozo de Guadala- lara, Guadalajara y Horche	Madrid y Guadalajara	GREEN CAPITAL DEVEL- OPMENT 56 S.L.U.	RCR_2705_21
FV Galatea II (i)	111/111			GREEN CAPITAL DEVEL- OPMENT 57 S.L.U.	
IGREs con permiso de acceso y conexión previos que actualizan el permiso de acceso por la presente en MORATA 400 kV					
FV Mauricio Solar (ii)(a)	100/90	Chinchón	Madrid	MAURICIO SOLAR S.L.	RCR_574_19
FV Martínez Solar (ii)(b)	51/46	Chinchón		MARTÍNEZ SOLAR S.L.	
FV Rabiza Solar (ii)(c)	85/85,67	Colmenar de Oreja y Belmonte de Tajo		RABIZA SOLAR S.L.	
FV Recova Solar (ii)(c)	85/85,67	Colmenar de Oreja		RECOVA SOLAR S.L.	
FV Regata Solar (ii)(d)	51/46	Colmenar de Oreja	Cuenca	REGATA SOLAR S.L.	RCR_851_19
FV Tarancón I (ii)(e)	219,92/156,67	Belinchón, Tarancón y Barajas de Melo		IBERDROLA RENOVABLES DE CASTILLA LA MANCHA, S.A.	
INSTALACIÓN DE ENLACE (A compartir por instalaciones de ge- neración coordinadas por IUN)		POSICIÓN DE TRANSPORTE Susceptible Planificada según DA4ª RDL15/2018		INSTALACIÓN NO TRANSPORTE Línea 400 kV SE Morata (RdT) – SE Atalayuela (anterior- mente denominada SE Colectora Morata; no RdT) (Tipo A según PD12.2)	

(i) Instalaciones de generación renovable con solicitud completa de 16 de diciembre de 2020 a las que se otorga permiso de acceso
(ii) IGREs que ya cuentan con permiso de acceso otorgado en comunicación de referencia DDS.DAR.19_4758 de fecha 8 de agosto de 2019 y permiso de conexión otorgado en comunicación de referencia DDS.DAR.20_2978 de fecha 25 de julio de 2020, y que con motivo de la presente actualizan el permiso de acceso por modificación:

- en la ubicación (por modificación de las coordenadas UTM dentro del mismo término municipal (Chinchón)).
- en la ubicación (anteriormente Morata de Tajuña).
- en la potencia instalada prevista (con una reducción voluntaria de 40 MWins respecto a la potencia inicialmente prevista de 125 MWins).
- en la ubicación (anteriormente Colmenar de Oreja y Villacañas).
- en la ubicación (anteriormente Colmenar de Oreja y Villacañas).
- en la potencia instalada prevista (con una reducción voluntaria de 180,08 MWins respecto a la potencia inicialmente prevista de 400 MWins).

Tabla A.1. Instalaciones de generación y de enlace en la subestación MORATA 400 kV a las que aplica el presente informe de viabilidad de acceso.

Contexto normativo

Red Eléctrica de España es responsable de la tramitación de los procedimientos de acceso y conexión a la red de transporte para las instalaciones de generación, así como de la valoración de la aceptabilidad de la generación con conexión a red de distribución y afección significativa en la red de transporte.



Dicha tramitación se rige por la Ley del Sector Eléctrico -LSE- (Ley 24/2013, de 26 de diciembre), el Real Decreto-ley 15/2018, de 5 de octubre, el Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, el Real Decreto 1047/2013, de 27 de diciembre, y el Real Decreto 413/2014, de 6 de junio para las instalaciones de generación de su ámbito de aplicación así como su normativa de desarrollo, en particular los Procedimientos de Operación.

A este respecto, aunque está pendiente la nueva reglamentación que deberá desarrollar la Ley 24/2013 en lo relativo a capacidades de acceso y conexión, las consideraciones y conclusiones técnicas que se exponen a continuación resultan de aplicación a la presente solicitud.

Evaluación de viabilidad de acceso a la red de transporte

En cumplimiento de lo establecido en el PO 12.1, Red Eléctrica de España ha llevado a cabo estudios sobre los escenarios de demanda y generación y de red establecidos en la planificación vigente H2020¹, que permiten valorar las capacidades de producción y conexión² de generación cumpliendo con los criterios de seguridad y funcionamiento del sistema incluidos en dicho PO.

Con la normativa actualmente vigente, la limitación aplicable en procedimiento de acceso en cuanto a la limitación para el otorgamiento o denegación de permiso de acceso (o aceptabilidad) es la relativa al criterio de potencia de cortocircuito establecido en el Anexo XV del Real Decreto 413/2014 para la generación no gestionable. Dichos estudios técnicos que se realizan en el ámbito nodal del asunto, de aplicación a la generación con conexión a la red de transporte y la red de distribución subyacente³, permiten determinar la **capacidad máxima admisible (940 MWprod)** en MORATA 400 kV y la viabilidad de la solicitud, teniendo en cuenta la generación no gestionable en servicio y la que cuenta con permiso de acceso o aceptabilidad, que para el caso presente se resume en magnitudes globales en la Tabla A.2.

POTENCIA RCR[MWins](i)	IGRES EN SERVICIO			IGRES CON PERMISO DE ACCESO PENDIENTE DE PUESTA EN SERVICIO			TOTAL		
	EOL	NO EOL(ii)		EOL	NO EOL		EOL	NO EOL	
		GEST	NO GEST.		GEST	NO GEST.		GEST	NO GEST.
RdT pos. RDL15/2018 (iii)	-	-	-	-	-	692	-	-	692
Total MORATA 400 kV	-	-	-	-	-	692	-	-	692

(i) MWins: Potencia instalada de generación según RD413/2014, excepto Potencia nominal -MWnom- para generación fotovoltaica.

(ii) Gest.: Gestionable; No Gest.: No gestionable

(iii) Contingentes de generación con conexión prevista a través de la nueva posición (pos.) planificada según RD-L 15/2018.

Tabla A.2. Contingentes de instalaciones de generación RCR (IGRE) con conexión existente y prevista a la red de transporte en MORATA 400 kV, o a la red de distribución subyacente con afección en dicho nudo (incluyendo las instalaciones de la Tabla A.1, objeto del presente informe)

En consecuencia, **se concluye que la conexión de la generación indicada en la Tabla A.1, que aquí se evalúa, resulta técnicamente viable.**

¹ Los estudios realizados contemplan el escenario energético y de desarrollo de red establecido en la planificación Horizonte 2020 (H2020). El Horizonte 2020 es el recogido en la "Planificación Energética. Plan de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2015-2020", elaborada por el MINETUR, aprobada en Acuerdo de Consejo de Ministros publicado en Orden IET/2209/2015 (BOE 23/10/2015), y en la "Modificación de Aspectos Puntuales de la Planificación Energética" elaborada por el MITECO, aprobada en Acuerdo de Consejo de Ministros publicado en Resolución de la Secretaría de Estado (BOE 3/08/2018).

² Capacidad de conexión (Potencia instalable, MWins) en función de la capacidad de producción simultánea máxima (MWprod), aplicando el siguiente Criterio de Simultaneidad:

$$MW_{ins\text{élica}} \leq 1,25 \cdot MW_{prod}$$

$$MW_{ins\text{élica}} + (0,8/1,25) \cdot MW_{ins\text{élica}} \leq MW_{prod}$$

[MWins: Potencia instalada de generación según RD413/2014, excepto Potencia nominal -MWnom- para generación fotovoltaica]

Con la normativa actual, la capacidad de conexión según el criterio anterior se aplica sobre el límite por potencia de cortocircuito.

Procede indicar que, con la red de transporte actual y en escenarios previos a la puesta en servicio de todas las actuaciones incluidas en la planificación vigente, las posibilidades de evacuación zonal y nodal son menores que las presentadas, pudiendo encontrarse en la operación en tiempo real restricciones significativas de producción para preservar en todo momento la seguridad del sistema.

³ En su caso, según la última información actualizada recibida sobre IGRE en la red de distribución puestas en servicio y previstas correspondientes a las solicitudes de aceptabilidad vigentes.



Sobre dicha base, para el caso presente, les informamos del margen disponible adicional, considerado el criterio de simultaneidad entre generación eólica y no eólica indicado en Nota 2, con la siguiente traducción a posibilidades:

- Opción que maximiza la integración de nueva generación fotovoltaica: Margen de **248 MW_{nom}** para generación fotovoltaica. Sin margen para incorporación de generación eólica adicional.
- Opción que maximiza la integración de eólica: Margen de **(387,5 MW_{ins}/nom** para generación eólica). Sin margen para incorporación de generación no eólica adicional
- Otras opciones intermedias válidas (estando en la zona inclinada del "trapecio" de capacidad) como combinación de generación que cumpla: $XX \text{ MW}_{nom} \text{ de generación fotovoltaica} + 0,64 * YY \text{ MW}_{ins} \text{ de generación eólica} \leq 248 \text{ MW}_{prod}$.

Dicho margen podría ser aprovechado por instalaciones con conexión directa a la red de transporte o, en su caso, por instalaciones con conexión a la red de distribución subyacente.

Por otra parte procede resaltar que, aunque no resultan de aplicación como límites normativos a efectos de denegación en el procedimiento de acceso, existen otras condiciones de funcionamiento del sistema (posibilidad de integración por equilibrio generación-demanda, capacidad por flujo de cargas o por condicionantes de estabilidad transitoria, entre otras) que resultan decisivas, por cuanto constituyen una limitación técnica determinante en los distintos escenarios de operación, que será de aplicación a todas las instalaciones de generación y que podrían conllevar restricciones de producción en las condiciones establecidas en la normativa.

Red Eléctrica de España está abordando análisis de los escenarios futuros previstos, cuyos resultados podrán contribuir a estimar la magnitud y probabilidad de dichas restricciones o condicionantes de carácter técnico.

En todo caso, las posibilidades de integración contemplan el cumplimiento por las nuevas instalaciones de generación previstas que solicitan el acceso del Reglamento (UE) 2016/631 en materia de requisitos de conexión de generadores a la red, y la normativa nacional que lo desarrolla en detalle⁴. En particular, al ser las instalaciones de generación instalaciones conectadas a la red de transporte, deberán cumplir con las capacidades técnicas de conexión requeridas para los módulos de parque eléctrico tipo D.

Otras consideraciones

En cuanto a la solución de conexión propuesta recogida en la Tabla A.1, procede indicar que su definición de detalle y las actuaciones requeridas en la red de transporte serán establecidas por el transportista titular del punto de conexión, quedando pendiente del análisis de la viabilidad física y técnica a desarrollar durante el procedimiento de conexión.

En relación con el sistema de protección asociado a cada uno de los elementos de la instalación de generación y de conexión asociadas, se deberá cumplir con el equipamiento mínimo fijado en los criterios generales de protección del sistema eléctrico peninsular español (CGPs), que es función del tiempo crítico de cada parque de subestación, muy dependiente a su vez del desarrollo de generación y de red, no solo en el nudo concreto de conexión sino también en la zona de influencia. Considerando las elevadas previsiones de instalación de generación renovable en dicha zona y en el conjunto del sistema eléctrico, sería recomendable que en su solicitud de conexión a valorar por Red Eléctrica de España, las instalaciones indicadas se plantearan con el máximo nivel de equipamiento definido en los CGPs, con objeto de minimizar futuros cambios por el aumento del grado de criticidad.

Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones y condicionantes de carácter general para el potencial uso compartido por los productores que utilicen el nudo objeto del presente informe:

- Esta comunicación se realiza según lo establecido en el artículo 55.b del RD 1955/2000 sin que ello implique reserva de capacidad, conforme el artículo 52.3. de dicho R.D. Las posibilidades de evacuación no deben

⁴ Real Decreto 647/2020, de 7 de julio, por el que se regulan aspectos necesarios para la implementación de los códigos de red de conexión de determinadas instalaciones eléctricas, y Orden TED 749/2020, de 16 de julio, por la que se establecen los requisitos técnicos para la conexión a la red necesarios para la implementación de los Códigos de Red de Conexión.



entenderse como garantizadas por Red Eléctrica de España debido a que el estudio se limita a una evaluación indicativa. Asimismo, se debe indicar que la evacuación de la generación podría estar sometida a limitaciones zonales, que podrían ser severas, en escenarios de alta producción renovable en la zona, de confirmarse las elevadas previsiones de instalación de generación en este ámbito y en el conjunto del sistema.

- La capacidad de evacuación máxima admisible efectiva en el nudo en los distintos escenarios de operación podría ser inferior a la derivada de los estudios de capacidad, lo que será función del escenario global de generación y de las condiciones reales de operación existentes en cada instante, y de las que podrían derivarse instrucciones concretas del Centro de Control Eléctrico de Red Eléctrica de España para la reducción de producción. Por otra parte, el funcionamiento efectivo de los Centros de Control de Generación incluye la acreditación ante Red Eléctrica de España de su adecuada infraestructura técnica y de recursos humanos para garantizar su funcionamiento permanente y disponer de una comunicación fiable con Red Eléctrica de España, que permita recibir de sus Centros de Control las consignas de operación en tiempo real y asegurar el cumplimiento de las limitaciones existentes. La integración de las instalaciones de generación en un Centro de Control en las condiciones descritas será condición necesaria para la autorización de puesta en servicio de los mismos.

Siguientes actuaciones de la tramitación

En primer lugar, procede señalar que el presente Informe de Viabilidad de Acceso no constituye cumplimiento de los requisitos establecidos para el otorgamiento de la autorización administrativa, según lo establecido en el artículo 53 de la Ley 24/2013, para las instalaciones de generación incluidas en la presente comunicación que no hayan obtenido el permiso de conexión a la red de transporte, sujeto a la cumplimentación del procedimiento de conexión.

A tal efecto, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 57 del R.D. 1955/2000, les rogamos realicen la correspondiente solicitud de conexión coordinada a Red Eléctrica de España, como empresa transportista propietaria del punto de conexión, indicando el código de proceso y dirigiéndose a:

Director de Tramitaciones y Medio Ambiente
Red Eléctrica de España
Edificio Albatros
Anabel Segura nº11 Bloque B
28108 Alcobendas. Madrid

Les recordamos los requisitos reglamentarios de realizar la solicitud de conexión en un plazo de 6 meses a partir de la presente, así como de acreditar ante Red Eléctrica el avance en los hitos administrativos según se establece en el RDL23/2020. En caso contrario, quedará automáticamente anulado el permiso de acceso de las instalaciones que aquí se otorgan.

En dicha solicitud de conexión, deberán remitir el Proyecto Básico y Programa de Ejecución, junto con el formulario actualizado "Protocolo de Verificación de las Condiciones Técnicas de Instalaciones Conectadas a la Red de Transporte", para el conjunto de generadores e instalaciones de conexión cuyo acceso se contesta, para lo que rogamos utilicen el formulario T243 y archivo de referencia que pueden encontrar en www.ree.es.

En la culminación del procedimiento de conexión, el Contrato Técnico de Acceso (CTA), a celebrar entre los productores, el Interlocutor Único de Nudo y el titular del punto de conexión a la red de transporte, habrá de reflejar los requerimientos y condicionantes técnicos establecidos en la reglamentación vigente. A este respecto, tras la obtención de la autorización administrativa en la que se reflejen las características de las instalaciones de generación y evacuación, coincidentes con la información remitida a Red Eléctrica de España, deberán proceder a la firma del CTA según lo establecido en el Real Decreto 1955/2000.

Por último, ponemos en su conocimiento que para la puesta en servicio de las instalaciones de producción y de conexión a la red de transporte deberán observarse los requerimientos normativos vigentes, y en particular lo establecido en el Real Decreto 647/2020. Ello requiere la coordinación con Red Eléctrica de España por Uds. como Interlocutor Único de Nudo que a estos efectos actuará como "Representante" para el conjunto de ins-



talaciones de producción asociadas al citado nudo. Rogamos que inicien dicho proceso con la antelación suficiente, y en todo caso considerando el plazo normativo de 2 meses previamente al primer acoplamiento. Pueden encontrar mayor detalle sobre este proceso en:

<https://www.ree.es/es/clientes/generador/puesta-en-servicio-de-nuevas-instalaciones>

Firmado electrónicamente en el cuerpo de carta

Directora de Desarrollo del Sistema
RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA S.A.U.



PROYECTO EJECUTIVO

Planta Solar Fotovoltaica GALATEA I

Anexo 04. Fichas Técnicas

Febrero de 2024

GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 57, S.L.U. – Paseo del Club Deportivo nº 1 Edificio 13. Pozuelo de Alarcón C.P. 28223-Madrid
Tel.: 91.005.44.99 - www.capitalenergy-group.com

EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE GREEN CAPITAL POWER. POR LO TANTO, NO PODRÁ SER MODIFICADO O COPIADO PARCIALMENTE O EN SU TOTALIDAD NI DISTRIBUIDO A UNA TERCERA PARTE PARA OTRO FIN QUE NO SEA ESTE PROYECTO Y EL PROPÓSITO PARA EL CUAL HA SIDO DESTINADO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE CAPITAL ENERGY.

ÍNDICE

1. FICHAS TÉCNICAS DE EQUIPOS PRINCIPALES.....	2
1.1. MÓDULO FOTOVOLTAICO	2
1.2. ESTRUCTURA SOLAR	4
1.3. INVERSOR FOTOVOLTAICO	6
1.4. SKID DE MEDIA TENSIÓN	7
1.4.1. Twin Skid	8
1.4.2. MV Skid	9
2. RESUMEN VIDA ÚTIL DE LOS COMPONENTES PRINCIPALES	10
3. ALTURA DE ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN.....	10

1. FICHAS TÉCNICAS DE EQUIPOS PRINCIPALES

1.1. MÓDULO FOTOVOLTAICO

NEW

TOPBiHiKu7
N-type Bifacial TOPCon Technology
675 W ~ 695 W
CS7N-675 | 680 | 685 | 690 | 695TB-AG





FRONT BACK

MORE POWER

-  Module power up to 695 W
Module efficiency up to 22.4 %
-  Up to 85% Power Bifaciality,
more power from the back side
-  Excellent anti-LeTID & anti-PID performance.
Low power degradation, high energy yield
-  Lower temperature coefficient (Pmax): -0.29%/°C,
increases energy yield in hot climate
-  Lower LCOE & system cost

MORE RELIABLE

-  Minimizes micro-crack impacts
-  Heavy snow load up to 5400 Pa,
wind load up to 2400 Pa*

12 Years Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship*

30 Years Linear Power Performance Warranty*

1st year power degradation no more than 1%
Subsequent annual power degradation no more than 0.4%

*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

ISO 9001: 2015 / Quality management system
ISO 14001: 2015 / Standards for environmental management system
ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety
IEC 62941: 2019 / Photovoltaic module manufacturing quality system

PRODUCT CERTIFICATES*

IEC 61215 / IEC 61730 / CE / INMETRO / MCS / UKCA / CGC
FSEC (US Florida) / UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716
IEC 60068-2-68 / Take-e-way





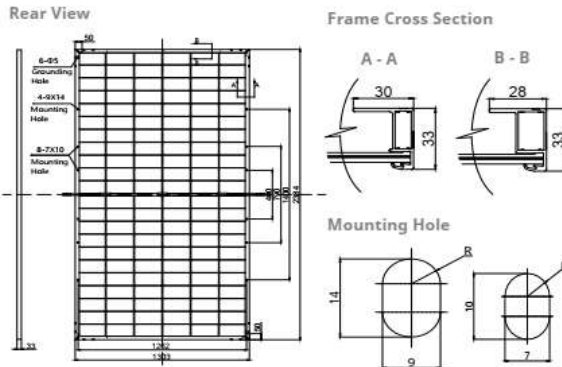

* The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions in which the products will be used.

CSI Solar Co., Ltd. is committed to providing high quality solar photovoltaic modules, solar energy and battery storage solutions to customers. The company was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey. Over the past 22 years, it has successfully delivered over 88 GW of premium-quality solar modules across the world.

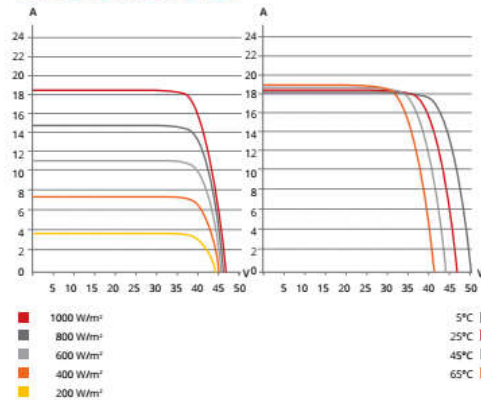
* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

CSI Solar Co., Ltd.
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

ENGINEERING DRAWING (mm)



CS7N-680TB-AG / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency
CS7N-675TB-AG	675 W	39.0 V	17.31 A	46.9 V	18.24 A	21.7%
Bifacial Gain**	5%	709 W	39.0 V	18.19 A	46.9 V	19.15 A
	10%	743 W	39.0 V	19.04 A	46.9 V	20.06 A
	20%	810 W	39.0 V	20.77 A	46.9 V	21.89 A
CS7N-680TB-AG	680 W	39.2 V	17.35 A	47.1 V	18.29 A	21.9%
Bifacial Gain**	5%	714 W	39.2 V	18.22 A	47.1 V	19.20 A
	10%	748 W	39.2 V	19.09 A	47.1 V	20.12 A
	20%	816 W	39.2 V	20.82 A	47.1 V	21.95 A
CS7N-685TB-AG	685 W	39.4 V	17.39 A	47.3 V	18.34 A	22.1%
Bifacial Gain**	5%	719 W	39.4 V	18.26 A	47.3 V	19.26 A
	10%	754 W	39.4 V	19.14 A	47.3 V	20.17 A
	20%	822 W	39.4 V	20.87 A	47.3 V	22.01 A
CS7N-690TB-AG	690 W	39.6 V	17.43 A	47.5 V	18.39 A	22.2%
Bifacial Gain**	5%	725 W	39.6 V	18.31 A	47.5 V	19.31 A
	10%	759 W	39.6 V	19.17 A	47.5 V	20.23 A
	20%	828 W	39.6 V	20.92 A	47.5 V	22.07 A
CS7N-695TB-AG	695 W	39.8 V	17.47 A	47.7 V	18.44 A	22.4%
Bifacial Gain**	5%	730 W	39.8 V	18.34 A	47.7 V	19.36 A
	10%	765 W	39.8 V	20.18 A	47.7 V	20.28 A
	20%	834 W	39.8 V	20.96 A	47.7 V	22.13 A

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.

** Bifacial Gain: The additional gain from the back side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

ELECTRICAL DATA

Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Max. System Voltage	1500 V (IEC/UL) or 1000 V (IEC/UL)
Module Fire Performance	TYPE 29 (UL 61730) or CLASS C (IEC61730)
Max. Series Fuse Rating	35 A
Application Classification	Class A
Power Tolerance	0 ~ +10 W
Power Bifaciality*	80 %

* Power Bifaciality = $P_{max_{back}} / P_{max_{front}}$, both $P_{max_{back}}$ and $P_{max_{front}}$ are tested under STC, Bifaciality Tolerance: $\pm 5\%$

ELECTRICAL DATA | NMOT*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)
CS7N-675TB-AG	510 W	36.9 V	13.84 A	44.4 V	14.71 A
CS7N-680TB-AG	514 W	37.1 V	13.88 A	44.6 V	14.75 A
CS7N-685TB-AG	518 W	37.2 V	13.91 A	44.8 V	14.79 A
CS7N-690TB-AG	522 W	37.4 V	13.94 A	45.0 V	14.83 A
CS7N-695TB-AG	526 W	37.6 V	13.97 A	45.2 V	14.87 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m²-spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	TOPCon cells
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 x 1303 x 33 mm (93.9 x 51.3 x 1.30 in)
Weight	37.8 kg (83.3 lbs)
Front Glass	2.0 mm heat strengthened glass with anti-reflective coating
Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 bypass diodes
Cable	4.0 mm² (IEC), 12 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	410 mm (16.1 in) (+) / 250 mm (9.8 in) (-) or customized length*
Connector	T6 or MC4-EVO2 or MC4-EVO2A
Per Pallet	33 pieces
Per Container (40' HQ)	594 pieces or 495 pieces (only for US & Canada)

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.29 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.25 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

PARTNER SECTION



* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.

Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

CSI Solar Co., Ltd.

199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

March 2023. All rights reserved, PV Module Product Datasheet V1.5_EN

1.2. ESTRUCTURA SOLAR



Design

- Irreversible electromechanical rotative drive, powered by a high performance geared motor with only 65 W.
- Self-powered from PV panel or powered from the grid.
- Wide range of motion: 110° ($\pm 55^\circ$).
- High slope tolerance.
- High adaptability to non regular layouts.
- Over 99.9% availability.
- Compatible with different foundation solutions: ramming, micropiles, concrete pads, predrilling, screw pile.
- Compatible with all PV modules (framed, glass-glass, thin-film, bifacial).

Operation and Maintenance

- Free access for panel cleaning.
- Minimum O&M works due to the reduced amount of components, simplicity and robustness.
- Minimum maintenance.
- Rotative bushing lubrication free.

Control System

- High operation reliability.
- Alarm management fully configurable by customer.
- Increased production thanks to a backtracking algorithm customized for every STI-H250™ (no shading).
- Easy integration into the plant's communications system and SCADA thanks to Modbus TCP / IP standard.
- Wireless communication system with Zigbee®.
- Remote monitoring and predictive maintenance (avoid stops and increases availability).
- Quick commissioning & backtracking tools.

Installation

- Minimum installation time, fast & simple.
- High tolerances to foundation positioning error, in the three axes (X, Y, Z) and to rotation in Y and Z axes.
- Low panel height for easy assembly.
- 100% bolted connections. No drilling, cutting or welding on-site.



T. +34 948 260 129
Av. Sancho el Fuerte, 26 bis, of. 1
31008 Pamplona, Navarra, Spain

info@stinorland.com
stinorland.com

stinorland

Technical Specifications



SYSTEM DESCRIPTION

Tracker type	Dual-row decentralized horizontal single-axis tracker
Ground Coverage Ratio	Configurable. Standard: 33%
PV module area per tracker	Approx. 250 m ² /2.691 sq ft

DIMENSIONS (for a 72 cel. PV and 1/GCR=3 Tracker)

PV modules per torsion row	60
Number of rows	2
Peak power (400Wp PV module mono/bifacial)	48 kWp

ROTATION DRIVE

Drive transmission	Rotative electromechanical actuator
Power back-up	Self-powered (LiFe P04 battery)/Powered from the grid
Drive set power consumption	<0.035 kWh/day
Motor power	65 W/24 DC

MECHANICAL SPECIFICATIONS

Range of motion	110° (+/-55°)
Max. wind speed (in horizontal position)	140 km/h 87 mph
Structure Materials	HDR Steel S235, S275, S355, S355GD ZM310 or equivalent
Compliance	Grounding bonding UL2703 Structural design ASCE7-10 or EUROCODE
Site topography flexibility	15% N-S / 10% E-W in the same tracker No limits E-W in different trackers (higher values to be validated)

CONTROL SYSTEM

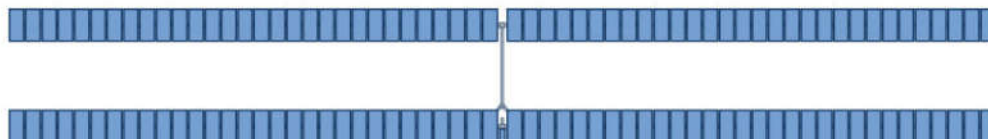
Tracking control system	NREL SOLPOS astronomical algorithm running at PLC (Accuracy ±0.001°)
Shadow management	Customized backtracking algorithm
Wind management	Stow criteria configurable by user
Communications protocol	Modbus RS485 or Modbus Wireless option (Zigbee®)

MAINTENANCE

Maintenance	Annual inspection
-------------	-------------------

WARRANTY

Structure	10 years
Drive gear & control system	5 years



T. +34 948 260 129
Av. Sancho el Fuerte, 26 bis, of. 1
31008 Pamplona, Navarra, Spain

info@stinorland.com
stinorland.com

stinorland

1.3. INVERSOR FOTOVOLTAICO

NUESTROS PRODUCTOS

HEMK

660V

REFERENCIA	FRAME 2 FS2101K	FRAME 3 FS3151K	FRAME 4 FS4200K
SALIDA	Potencia de salida AC (kVA/kW) @ 40 °C ^[1]	2100	3150
	Potencia de salida AC (kVA/kW) @ 50 °C ^[1]	1950	2925
	Corriente máxima de salida AC (A) @ 40°C	1837	2756
	Tensión de red (V)	660V ±10%	
	Frecuencia de red (Hz)	50/60Hz	
	Distorsión armónica de corriente (THDi)	< 3% per IEEE519	
	Factor de potencia (coseno phi) ^[2]	0.5 inductiva ... 0.5 capacitiva ajustable / Inyección de potencia reactiva por la noche	
ENTRADA	Rango de tensión DC ^[3]	934V - 1500V	
	Tensión máxima DC	1500V	
	Número de entradas	Hasta 20	Hasta 30
	Corriente continua máxima DC (A) ^[4]	2295	3443
	Corriente de cortocircuito máxima DC (A) ^[4]	3470	5205
EFICIENCIA	Número de Freemaq DC/DC ^[4]	hasta 2 (Bus Plus Basic) o 4 (Bus Plus Advanced)	
	Eficiencia (máx.) (η) (preliminar)	98.81%	98.84%
	Euroeta (h) (preliminar)	98.45%	98.48%
ENVOLVENTE	Dimensiones [WxDxH] (ft)	9.8 x 6.6 x 7.2	
	Dimensiones [WxDxH] (m)	3.0 x 2.0 x 2.2	
	Peso (lbs)	11465	11795
	Peso (kg)	5200	5350
	Tipo de ventilación	Aire forzado	
CONDICIONES AMBIENTALES	Grado de protección	NEMA 3R / IP55	
	Temperatura ambiente ^[5]	De -25 °C a +60 °C, >50 °C / Reducción de potencia	
	Humedad relativa	De 4% a 100% sin condensación	
	Altitud máx. (sobre el nivel del mar)	2000m / > 2000 m reducción de potencia (Máx. 4000 m)	
INTERFAZ DE CONTROL	Protocolo de comunicación	Modbus TCP	
	Controlador de planta	Opcional	
PROTECCIONES	Interruptor ON/OFF con llave	Estándar	
	Protección contra fallos a tierra	GFDI y vigilante de aislamiento	
	Control de humedad	Calentamiento activo	
	Protección general de AC y desconexión	Disyuntor	
	Protección general de DC y desconexión	Fusibles, interruptores-seccionadores de DC	
CERTIFICACIONES Y ESTÁNDARES	Protección contra sobretensiones	Protección de Tipo 2 para AC y DC (opcionalmente, Tipo 1+ 2)	
	Seguridad	UL 1741 / CSA 22.2 No.107.1-16 / IEC 62109-1 / IEC 62109-2	
	Instalación	NEC 2020 / IEC	
	Conexión a red	IEEE 1547:2018 / UL 1741 SB / IEC 62116:2014	

NOTAS

- [1] Valores a 1.00· Vac nominal y cosφ=1. Consulte con Power Electronics para las curvas de reducción de potencia.
 [2] Consulte los gráficos P-Q disponibles: Q(kVA) = √(S(kVA)² - P(kW)²).
 [3] Consulte con Power Electronics para las curvas de reducción.
 [4] Consulte con Power Electronics para las configuraciones de conexión del Freemaq DC/DC (disponibles para Talla 4).
 [5] Consulte con Power Electronics para temperaturas inferiores a 25°C

15

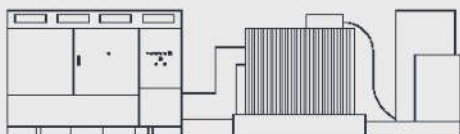
1.4. SKID DE MEDIA TENSIÓN

Combina HEMK con nuestras estaciones
solares.

Estaciones solares a escala.

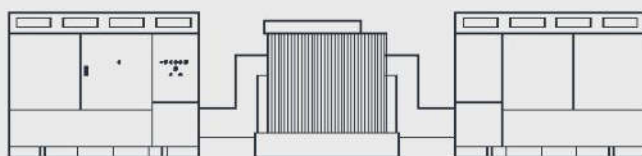
MV Skid Compact & Twin Skid Compact

De baja a media tensión



MV SKID COMPACT

FÁG. 38 – 39



TWIN SKID COMPACT

FÁG. 40 – 41

ESTACIONES MEDIA TENSIÓN

1.4.1. TWIN SKID

NUESTROS PRODUCTOS		
Twin Skid Compact		
POTENCIAS	Rango de potencia @ 40 °C	3820 kVA - 8780 kVA
	Rango de potencia @ 50 °C	3550 kVA - 8150 kVA
EQUIPAMIENTO DE MEDIA TENSIÓN	Rango de tensión MT	6.6 kV / 11 kV / 13.2 kV / 15 kV / 20 kV / 22 kV / 23 kV / 25 kV / 30 kV / 33 kV / 34.5 kV
	Rango de tensión BT	600 V / 615 V / 630 V / 645 V / 660 V / 690 V
	Refrigeración	ONAN
	Grupo de vectores	Dy11y11
	Protección Transformador	Relé de protección de presión, temperatura (dos niveles) y gases. Control de la disminución del nivel dieléctrico. PT100 opcional.
	Grado de protección transformador	IP54
	Pérdidas en transformador	Estándar IEC o IEC Tier-2.
	Tanque de aceite	Acero galvanizado. Integrado con válvula y filtro. Opcional
	Configuración celda MT	2 celdas de línea (2L)
	Protección Celda MT	Interruptor automático (V)
CONEXIONES	Capacidad de cortocircuito de Celda MT ^[1]	16 kA 1 s
	Clasificación IAC de Celda MT ^[1]	A FL 16 kA 1 s
	Conexión inversor AC	Tobera de conexión, solución "Plug & Play"
	Protección BT	Interruptor automático incluido en el inversor
ENTORNO	Cableado MT AC	Puente MT entre transformador y protección celda MT precableada
	Temperatura ambiente ^[2]	-10 °C... +50 °C (T > 50 °C reducción de potencia)
	Máx. Altitud (sobre nivel del mar) ^[1]	Hasta 1000 m
SERVICIOS AUXILIARES	Humedad relativa	4% a 95% sin condensación
	Alimentación disponible de usuario	5 kVA / 40 kVA at 400 V (trifásico), 50 / 60 Hz (integrado en el inversor)
	Armario de usuario	Integrado en el inversor (por defecto). Opcionalmente, armario de BT en el Skid.
	Ventilación	Aire
	Comunicación	Ethernet (fibra óptica o RJ45)
OTRO EQUIPAMIENTO	SAI ^[1]	1 kVA/0.8 kW (10 minutos). Opcional
	Mecanismo de seguridad	Sistema de enclavamiento mecánico
STANDARDS	Sistema de extinción de incendios	Accesorio de retención del tanque de aceite. Opcional
	Cumplimiento	IEC 62271-212, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1

NOTAS

- [1] Consulte a Power Electronics para información adicional.
[2] Para temperaturas inferiores, consulte a Power Electronics.

1.4.2. MV Skid

MV Skid Compact

POTENCIAS	Rango de potencia @ 40 °C	1910 kVA - 4390 kVA
	Rango de potencia @ 50 °C	1775 kVA - 4075 kVA
EQUIPAMIENTO DE MEDIA TENSIÓN	Rango de tensión MT	6.6 kV / 11 kV / 13.2 kV / 15 kV / 20 kV / 22 kV / 23 kV / 25 kV / 30 kV / 33 kV / 34.5 kV
	Rango de tensión BT	600 V / 615 V / 630 V / 645 V / 660 V / 690 V
	Refrigeración	ONAN
	Grupo de vectores	Dy11
		Relé de protección de presión, temperatura (dos niveles) y gases.
	Protección Transformador	Control de la disminución del nivel dieléctrico.
		PT100 opcional.
	Grado de protección transformador	IP54
	Pérdidas en transformador	Estándar IEC o IEC Tier-2
	Tanque de aceite	Acero galvanizado. Integrado con válvula y filtro. Opcional
	Configuración celda MT	2 celdas de línea (2L)
	Protección Celda MT	Interruptor automático (V)
	Capacidad de cortocircuito de Celda MT ^[1]	16 kA 1 s
	Clasificación IAC de Celda MT ^[1]	A FL 16 kA 1 s
CONEXIONES	Conexión inversor AC	Tobera de conexión, solución "Plug & Play"
	Protección BT	Interruptor automático incluido en el inversor
	Cableado MT AC	Puente MT entre transformador y protección celda MT pre-cableada
ENTORNO	Temperatura ambiente ^[2]	-10 °C... +50 °C (T > 50 °C reducción de potencia)
	Máx. Altitud (sobre nivel del mar) ^[1]	Hasta 1000 m
	Humedad relativa	4% a 95% sin condensación
SERVICIOS AUXILIARES	Alimentación disponible de usuario	5 kVA / 40 kVA at 400 V (trifásico), 50 / 60 Hz (integrado en el inversor)
	Armario de usuario	Integrado en el inversor (por defecto). Opcionalmente, armario de BT en el Skid.
	Ventilación	Aire
	Comunicación	Ethernet (fibra óptica o RJ45)
	SAI ^[1]	1 kVA/0.8 kW (10 minutos). Opcional
OTRO EQUIPAMIENTO	Mecanismo de seguridad	Sistema de enclavamiento mecánico
	Sistema de extinción de incendios	Accesorio de retención del tanque de aceite. Opcional
ESTÁNDARES	Cumplimiento	IEC 62271-212, IEC 62271-200, IEC 60076, IEC 61439-1

NOTAS

- [1] Consulte a Power Electronics para información adicional.
[2] Para temperaturas inferiores, consulte a Power Electronics

2. RESUMEN VIDA ÚTIL DE LOS COMPONENTES PRINCIPALES

COMPONENTES PRINCIPALES	TIEMPO DE VIDA ÚTIL
MÓDULOS FOTOVOLTAICOS	>30 años de potencia garantizada. Pasado ese tiempo, continúan en generación energía, pero sin garantías de potencia por parte de fabricante.
ESTRUCTURA SOLAR: TRACKERS	>30 años
INVERSORES CENTRALES	>30 años, con reposición de componentes en O&M durante la vida útil
CENTRO DE TRASFORMACIÓN (SKID MT y TWIN SKID MT)	30 años

3. ALTURA DE ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN

ELEMENTO DE LA PLANTA FOTOVOLTAICA	ALTURA
ESTRUCTURA SOLAR: Trackers + módulos fotovoltaicos	2.473 ± 300 mm
CENTRO DE TRASFORMACIÓN (SKID MT y TWIN SKID MT)	2.300 mm
INVERSORES CENTRALES	2.273 mm
EDIFICIOS DE O&M: OFICINAS, ALMACEN, ETC...	2.775 mm
CENTRO DE SECCIONAMIENTO	2.780 mm
BACULO/TORRE DE ESTACION METEOROLOGICA	6.000 mm
VALLADO PERIMETRAL	2.000 mm
BACULOS DE CCTV	4.000 – 6.000 mm

Nota: Las alturas indicadas podrían variar según las características de los equipos que se instalen finalmente en función de la disponibilidad del mercado en el momento de la compra. No obstante, se consideran que las posibles variaciones no serán significativas.



PROYECTO EJECUTIVO
Planta Solar Fotovoltaica GALATEA I
Anexo 05. Estudio Hidrológico

Febrero de 2024

GREEN CAPITAL DEVELOPMENT 56, S.L.U. – Paseo del Club Deportivo nº 1 Edificio 13. Pozuelo de Alarcón C.P. 28223-Madrid
Tel.: 91.005.44.99 - www.capitalenergy-group.com

EL CONTENIDO DE ESTE DOCUMENTO ES PROPIEDAD DE GREEN CAPITAL POWER. POR LO TANTO, NO PODRÁ SER MODIFICADO O COPIADO PARCIALMENTE O EN SU TOTALIDAD NI DISTRIBUIDO A UNA TERCERA PARTE PARA OTRO FIN QUE NO SEA ESTE PROYECTO Y EL PROPÓSITO PARA EL CUAL HA SIDO DESTINADO SIN EL CONSENTIMIENTO EXPRESO Y POR ESCRITO DE CAPITAL ENERGY.

**ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LOS CAUCES PÚBLICOS
QUE AFECTAN A LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS
“GALATEA I Y II” UBICADA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES
DEPEZUELA DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ (MADRID)**

FECHA: MAYO 2022



FERRANDIZ48

**C/ Ferrándiz Nº 48, 1º A 29012 (Málaga) Tel: 952 266737
ferrandiz48gia@ferrandiz48gia.es www.ferrandiz48gia.es**

CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA	MOTIVO DEL CAMBIO	ELABORADO	REVISADO
V1	09/05/2022	INFORME INICIAL	LGP	

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO	1
1.1.	INTRODUCCIÓN	1
1.2.	BIBLIOGRAFÍA	1
2.	MARCO LEGAL	2
3.	CARACTERIZACIÓN DEL ÁMBITO	7
4.	DATOS PLUVIOMÉTRICOS	9
5.	TOPOGRÁFICO	15
6.	ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE CAUCES PÚBLICOS.....	16
6.1.	PERIODO DE RETORNO DE MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA	18
6.2.	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E HIDROLÓGICAS DE LAS CUENCAS DRENANTES	19
6.2.1.	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN	20
6.2.2.	UMBRAL DE ESCORRENTÍA.....	20
6.3.	METODO RACIONAL	26
6.3.1.	INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN	27
6.3.2.	PRECIPITACIONES	27
6.3.3.	FACTOR REDUCTOR POR ÁREA DE LA CUENCA	28
6.3.4.	FACTOR DE INTENSIDAD	28
6.3.5.	COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA	29
6.3.6.	COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD	30
6.3.7.	COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA ...	30
6.3.8.	RESULTADOS DE CAUDALES MÁXIMOS SEGÚN MÉTODO RACIONAL	32
6.4.	MODELO HEC-HMS	33
6.4.1.	HIETOGRAMAS	34
6.4.1.	PROPAGACIÓN DE HIDROGRAMAS	35
6.5.	HIDROGRAMAS PARA EL CÁLCULO HIDRÁULICO EN RÉGIMEN NO PERMANENTE	36

6.6.	ESTUDIO HIDRÁULICO	43
6.6.1.	MODELO HIDRÁULICO	43
6.6.2.	TOPOGRAFÍA.....	43
6.6.3.	EL MODELO IBER	45
6.6.4.	MODELIZACIÓN HIDRÁULICA CON IBER	45
6.6.5.	ASIGNACIÓN DE LAS RUGOSIDADES (NÚMERO DE MANNING) .	48
6.6.6.	GENERACIÓN DE LA MALLA DE CÁLCULO	49
6.6.7.	DATOS DE CÁLCULO	50
6.6.4.	RESULTADOS	52
6.7.	CÁLCULO DE LA ZONA DE FLUJO PREFERENTE	56
6.7.1.	PELIGROSIDAD DEL FLUJO PARA LA AVENIDA DE 100 AÑOS	56
6.7.2.	VÍA DE INTENSO DESAGÜE	58
6.7.3.	ZONA DE FLUJO PREFERENTE	58
6.8.	DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO, ZONA DE SERVIDUMBRE Y ZONA DE POLICÍA.....	60
7.	AFECCIONES A LA DELIMITACIÓN INICIAL	61
8.	ELEMENTOS DE DRENAJE, CRUZAMIENTOS Y VALLADO PERIMETRAL	62
8.1.	ELEMENTOS DE DRENAJE TRANSVERSAL	62
8.2.	CRUCES DE CABLEADO	63
8.3.	CRUCES AÉREOS	64
8.4.	VALLADO PERIMETRAL.....	64
9.	EQUIPO REDACTOR.....	65

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1.	Rangos peligrosidad de la inundación.....	5
Ilustración 2.	El DPH y zonas de servidumbre y protección.	6
Ilustración 3.	Mapa topográfico nacional	7
Ilustración 4.	Cultivos de cereales, es el uso mayoritario del ámbito.	8
Ilustración 5.	Cruce del Arroyo Asperilla con la carretera M-225.....	8
Ilustración 6.	Cultivo Leñoso, viñedo.	8
Ilustración 7.	Estaciones completas y su influencia en el ámbito mediante los polígonos de Thiessen. 9	
Ilustración 8.	Mapa de isoyetas de la publicación "Máximas lluvias diarias en la España peninsular" 11	
Ilustración 9.	Topografía LIDAR, usada para la modelización hidráulica.	15
Ilustración 10.	Cauces inventariados en la red hidrográfica obtenida de la Demarcación hidrográfica, la cual es coincidente con el Topográfico nacional.	16
Ilustración 11.	Bifurcación en cartografía del Arroyo de Valilongo	17
Ilustración 12.	Vista con la topografía realizada mediante la aplicación Google Earth. ...	17
Ilustración 13.	Cauce público Arroyo Valilongo. Se muestra en rojo el cauce más largo de la cuenca natural, en azul el cauce en la cartografía natural. Entendemos que tiene entidad desde el punto de coincidencia, círculo naranja.	18
Ilustración 14.	Delimitación de cuencas asociadas a cauces públicos.....	19
Ilustración 15.	Mapa de usos del suelo.....	22
Ilustración 16.	Grupo hidrológico	23
Ilustración 17.	Pendientes.....	23
Ilustración 18.	Mapa del umbral de escorrentía, mm.....	24
Ilustración 19.	Mapa de índice de torrencialidad de la Norma 5.2-IC drenaje superficial 29	
Ilustración 20.	Modelo HEC-HMS	33
Ilustración 21.	Mapa topográfico utilizado para la simulación hidráulica.	44

Ilustración 22.	Contorno del modelo	46
Ilustración 23.	Entradas y salidas del modelo.....	47
Ilustración 24.	Mapa de rugosidades	49
Ilustración 25.	Malla de cálculo	50
Ilustración 26.	Parámetros de tiempo para las avenidas	51
Ilustración 27.	Opciones generales de cálculo seleccionadas.....	52
Ilustración 28.	Rangos de peligrosidad de la inundación.....	56
Ilustración 29.	Zona de peligrosidad elevada o zona de inundación peligrosa. Se observa como en los dos cauces públicos de mayor entidad se forma una zona continua y en los de menor entidad se constituye en diversas zonas discontinuas.	57
Ilustración 30.	Zona de flujo preferente	59
Ilustración 31.	Zonas de DPH, zona de servidumbre (punteado verde) y zona de policía (trazo negro continuo). En el anexo de planos se pueden observar a escala adecuada.	60
Ilustración 32.	Delimitación del ámbito una vez extraída la zona de exclusión.	61
Ilustración 33.	Secciones tipo de vado inundable	62
Ilustración 34.	Sección tipo de cruce de cableado por dominio público hidráulico.	63
Ilustración 35.	Sección tipo del vallado.....	64

LISTA DE TABLAS

Tabla 1.	Serie cronológica de precipitaciones máximas en 24 horas	10
Tabla 2.	Precipitaciones máximas 24 horas.....	14
Tabla 3.	Características cuencas asociada a cauces públicos	19
Tabla 4.	Precipitaciones corregidas	28
Tabla 5.	Tabla de caudales máximos según el método racional.....	32
Tabla 6.	Hidrogramas de los cauces públicos.....	36

ANEXOS

I. ANEXO DE PLANOS:

1. PLANO RÁSTER DE LOCALIZACIÓN
2. LOCALIZACIÓN SOBRE ORTOFOTO
3. MODELO TOPOGRÁFICO
4. PLANO DE CUENCAS DE CAUCES PÚBLICOS
5. UMBRAL DE ESCORRENTÍA
6. DELIMITACIÓN DE LA ZONA INUNDABLE MCO, ZONA DE
SERVIDUMBRE Y ZONA DE POLICÍA.
7. DELIMITACIÓN DE LA ZONA INUNDABLE AVENIDAS
EXTRAORDINARIAS 500 AÑOS Y ZONA DE FLUJO PREFERENTE.
8. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE EXCLUSIÓN (ZONA DE SERVIDUMBRE
+ ZONA DE FLUJO PREFERENTE).

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO

1.1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente estudio con el fin de caracterizar la hidrología e hidrogeología del ámbito del proyecto de instalación fotovoltaica "GALATEA I Y II", ubicada en los términos municipales de Pezuela de las Torres, Corpa y Santorcaz (Madrid).

El objeto es la delimitación legal de los cauces públicos y compatibilizar el proyecto con la legislación en materia de aguas.

El estudio se ha desarrollado en varias partes diferenciadas:

- a. Estudio y caracterización de la zona de estudio.
- b. Análisis pluviométrico.
- c. Estudio hidrológico e hidráulico de los cauces públicos.
- d. Afecciones de las delimitaciones a la delimitación inicial.

1.2. BIBLIOGRAFÍA

La documentación y cartografía utilizada para el estudio es la siguiente:

- Norma 5.2–IC "drenaje superficial" de la Instrucción de Carreteras aprobada por Orden FOM/298/2016 de 15 de febrero.
- Modelo digital del terreno con paso de malla de 5 m. Instituto Geográfico Nacional (IGN).
- Mapa de hidrografía en formato digital de las Comunidad Autónoma. Instituto Geográfico Nacional (IGN).
- Mapa de Usos y Coberturas Vegetales del Suelo a partir del Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España (SIOSE) 2014. Escala 1:25.000.
- Mapa de Usos del Suelo CORINE Land Cover de 2018. Instituto Geográfico Nacional (IGN).
- Cartografía LIDAR del Instituto Geográfico Nacional. Densidad de 0,5 puntos/m y precisión altimétrica menor a 20 cm. Vuelo de 2014.

- Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25.000.
- Guía técnica de apoyo a la aplicación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico en las limitaciones a los usos del suelo en las zonas inundables de origen fluvial de 2017. Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.
- Herramienta de modelización hidráulica bidimensional Iber. Centro de Estudios Hidrográficos del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX).
- Mapa de caudales máximos en régimen natural (CEDEX).

2. MARCO LEGAL

El marco normativo que se ha seguido para la redacción del presente estudio es el siguiente:

- 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 Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH), aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH), aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.

En relación con la anterior normativa se definen los siguientes conceptos:

Dominio Público Hidráulico (DPH)

El artículo 2 del Texto Refundido de la Ley de Aguas y el mismo artículo del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, hacen la enumeración de los bienes que constituyen el Dominio Público Hidráulico con las salvedades expresamente establecidas en la Ley, no se admiten pues otras excepciones que las que la propia Ley de Aguas determine, por lo que quedan derogadas cuantas disposiciones contenidas en otras Leyes sean contrarias a la clasificación del artículo 2 con sus salvedades. Así, los referidos cuerpos legales determinan que el **Dominio Público Hidráulico está constituido por los siguientes bienes:**

1. Las aguas continentales, tanto las superficiales como las subterráneas renovables con independencia del tiempo de renovación.
2. Los cauces de corrientes naturales, continuas o discontinuas.
3. Los lechos de los lagos y lagunas y de los embalses superficiales en cauce público.
4. Los acuíferos, a los efectos de los actos de disposición o de la afección de los recursos hidráulicos.
5. Las aguas procedentes de la desalación de agua del mar una vez que fuera de la planta de producción, se incorporen a cualquiera de los elementos señalados en los apartados anteriores.

Según Artículo Único, apartado Dos del Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH), aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el artículo 4 del RDPH queda redactado del siguiente modo:

«1. Álveo o cauce natural de una corriente continua o discontinua es el terreno cubierto por las aguas en las máximas crecidas ordinarias (artículo 4 del TRLA). La determinación de ese terreno se realizará atendiendo a sus características geomorfológicas, ecológicas y teniendo en cuenta las informaciones hidrológicas, hidráulicas, fotográficas y cartográficas que existan, así como las referencias históricas disponibles.

2. Se considerará como caudal de la máxima crecida ordinaria la media de los máximos caudales anuales, en su régimen natural producidos durante diez años consecutivos, que sean representativos del comportamiento hidráulico de la corriente y que tengan en cuenta lo establecido en el apartado 1.»

Las riberas, las márgenes, zona de servidumbre y zona de policía

Según Artículo Único, apartado tres del Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH), aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el artículo 6 del RDPH queda redactado del siguiente modo:

«1. Se entiende por riberas, las fajas laterales de los cauces públicos situadas por encima del nivel de aguas bajas y por márgenes los terrenos que lindan con los cauces.»

Las márgenes son aquellos terrenos que lindan con los cauces sujetas, en toda su extensión longitudinal:

- a) A una zona de servidumbre de 5 metros de anchura para uso público.

b) A una zona de policía de 100 metros de anchura, en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que en él se desarrollen.»

Estos terrenos, que **con carácter general son de titularidad privada**, están sujetos a limitaciones y afecciones que condicionan su uso normal por parte de sus titulares. El art. 7 Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH) dispone que los propietarios de estas zonas de servidumbre puedan plantar y sembrar especies no arbóreas, siempre que no impidan las servidumbres de paso antes mencionadas. Para la plantación de especies arbóreas requerirán la autorización del organismo de cuenca. Queda prohibida la edificación de esta zona, salvo que sea autorizada por el organismo de cuenca, autorización que se otorgará sólo en casos muy justificados.

La zona afectada por la servidumbre de uso público podrá ser modificada por causas justificadas, que habrán de fundamentarse en razones topográficas, hidrográficas o en las exigencias de las características de la concesión del aprovechamiento hidráulico; y siempre que se justifique que esta modificación viene exigida por el uso público.

En esta zona también el uso del suelo que puedan hacer sus titulares se encuentra condicionado o limitado. En concreto, la legislación en materia de Aguas prohíbe las siguientes actividades:

- a) Las alteraciones sustanciales del relieve natural del terreno.
- b) Las extracciones de áridos.
- c) Las construcciones de todo tipo, definitivas o provisionales.
- d) Cualquier otro uso o actividad que suponga un obstáculo para la corriente en régimen de avenidas o que pueda ser causa de degradación o deterioro del dominio público hidráulico.

La Zona de Policía podrá ser modificada a instancia de la Administración (estatal, autonómica o local) cuando las condiciones topográficas o hidrográficas lo hagan necesario. La competencia para acordar la modificación corresponderá al Organismo de cuenca, debiendo instruir al efecto el oportuno expediente.

La ejecución de cualquier obra o trabajo que se realice en esta zona de policía requiere la autorización administrativa previa del Organismo de Cuenca, además de cualquier otra que deba ser otorgada por otras administraciones competentes (art. 9 del RDPH). Esta autorización previa no será necesaria cuando las obras de construcción ya hubieren sido

contempladas en el instrumento de planeamiento urbanístico o en los planes de obras de la Administración, y éstos hayan sido informados por el organismo de cuenca (art. 78.1 RDPH).

Zona de Flujo Preferente. Atendiendo a lo dispuesto en el Art. 9 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico

La zona de flujo preferente se delimita mediante estudios hidráulicos que determinan el calado y velocidad del agua en las crecidas del río para periodos de retorno de 100 años. La zona de flujo preferente queda constituida por la unión de las siguientes dos zonas:

1) La zona donde pueden producirse graves daños para las personas y los bienes, siendo aquella en que, para la avenida de periodo de retorno de 100 años se dan una o más de las siguientes condiciones:

- El calado sea superior a 1 m
- La velocidad será superior a 1 m/seg
- El producto de ambas variables sea superior a 0,5 m²/seg

2) Vía de intenso desagüe es la zona donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, coincide con la zona por la que pasaría la avenida de 100 años de periodo de retorno sin producir una sobreelevación mayor que 0,3 m, respecto a la cota de la lámina de agua que se produciría con esa misma avenida considerando toda la llanura de inundación existente. La sobreelevación anterior podrá, a criterio del organismo de cuenca, reducirse hasta 0,1 m cuando el incremento de la inundación pueda producir graves perjuicios o aumentarse hasta 0,5 m en zonas rurales o cuando el incremento de la inundación produzca daños reducidos.

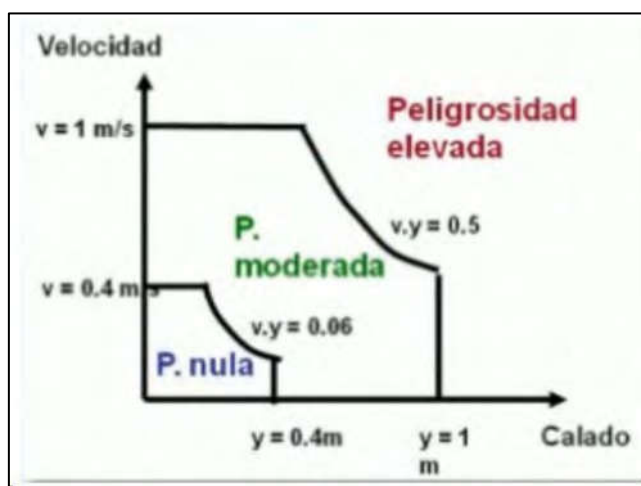


Ilustración 1. Rangos peligrosidad de la inundación

Zonas inundables

Según Artículo Único, apartado Seis del Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH), aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el artículo 14 del RDPH queda redactado del siguiente modo:

“1. Se consideran zonas inundables las delimitadas por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyo período estadístico de retorno sea de quinientos años, atendiendo a estudios geomorfológicos, hidrológicos e hidráulicos, así como a serie de avenidas históricas y documentos o evidencias históricas de las mismas...”

La calificación como zonas inundables no alterará la calificación jurídica y la titularidad dominical que dichos terrenos tuviesen».

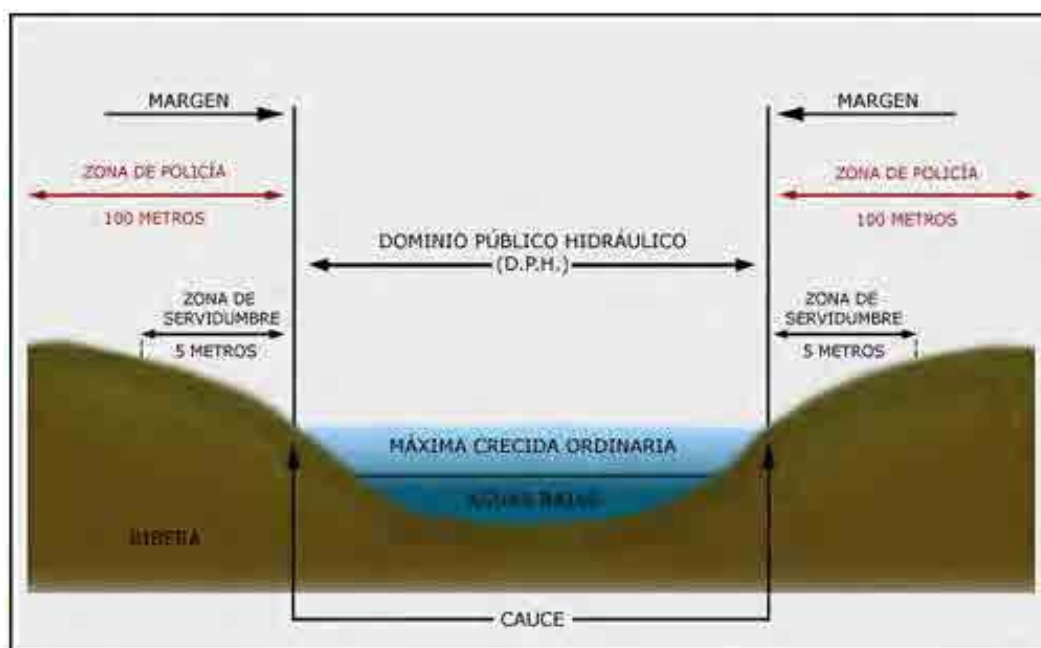


Ilustración 2. El DPH y zonas de servidumbre y protección.

3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁMBITO

La zona de estudio se encuentra situada en varios municipios de la provincia de Madrid. Pezuela de las Torres, Corpa y Santorcaz. El área total de estudio, previo la delimitación de las zonas legalmente establecidas en el Reglamento de Dominio Público Hidráulico (RDPH) y otras delimitaciones técnicas, es de 891.34 Ha.

En la siguiente imagen se muestra sobre el Mapa Topográfico Nacional:

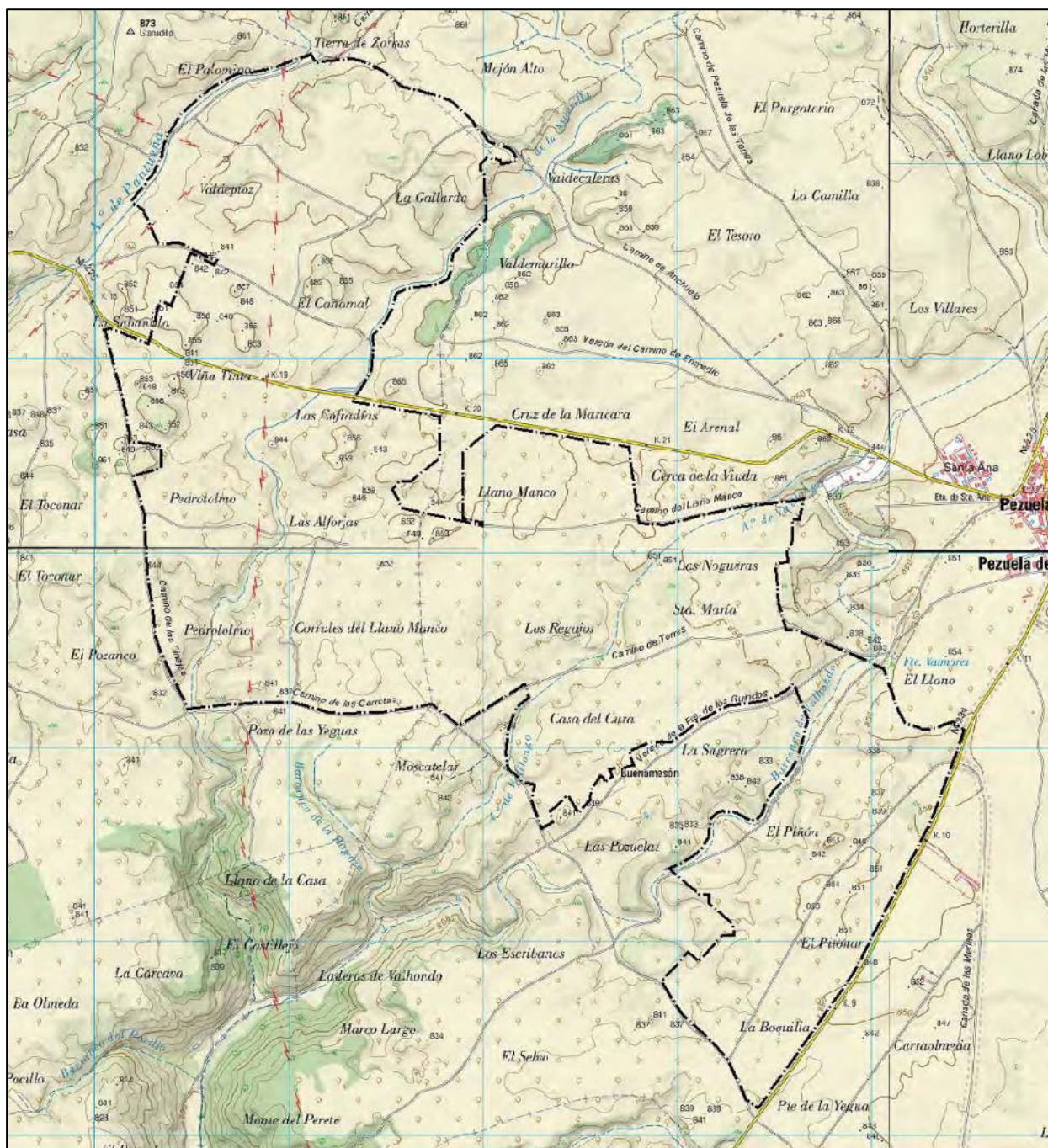


Ilustración 3. *Mapa topográfico nacional*

Las coordenadas centrales, en sistema referencial ETRS89 zona 30, son:

ÁREA, m ²	X	Y
8.913.381	482.127	4.473.958

VISUALES DE LA ZONA



Ilustración 4. *Cultivos de cereales, es el uso mayoritario del ámbito.*



Ilustración 5. *Cruce del Arroyo Asperilla con la carretera M-225.*



Ilustración 6. *Cultivo Leñoso, viñedo.*

4. DATOS PLUVIOMÉTRICOS

Estos datos se obtienen de las estaciones pluviométricas más cercanas con datos de registros suficientes para un análisis estadístico de la función de distribución. Los resultados obtenidos servirán para obtener la precipitación máxima en 24 horas sobre la cuenca de estudio.

Para ello se han inventariado los pluviómetros existentes en las proximidades. Estaciones completas, en rojo en la gráfica. Se evaluaron los siguientes:

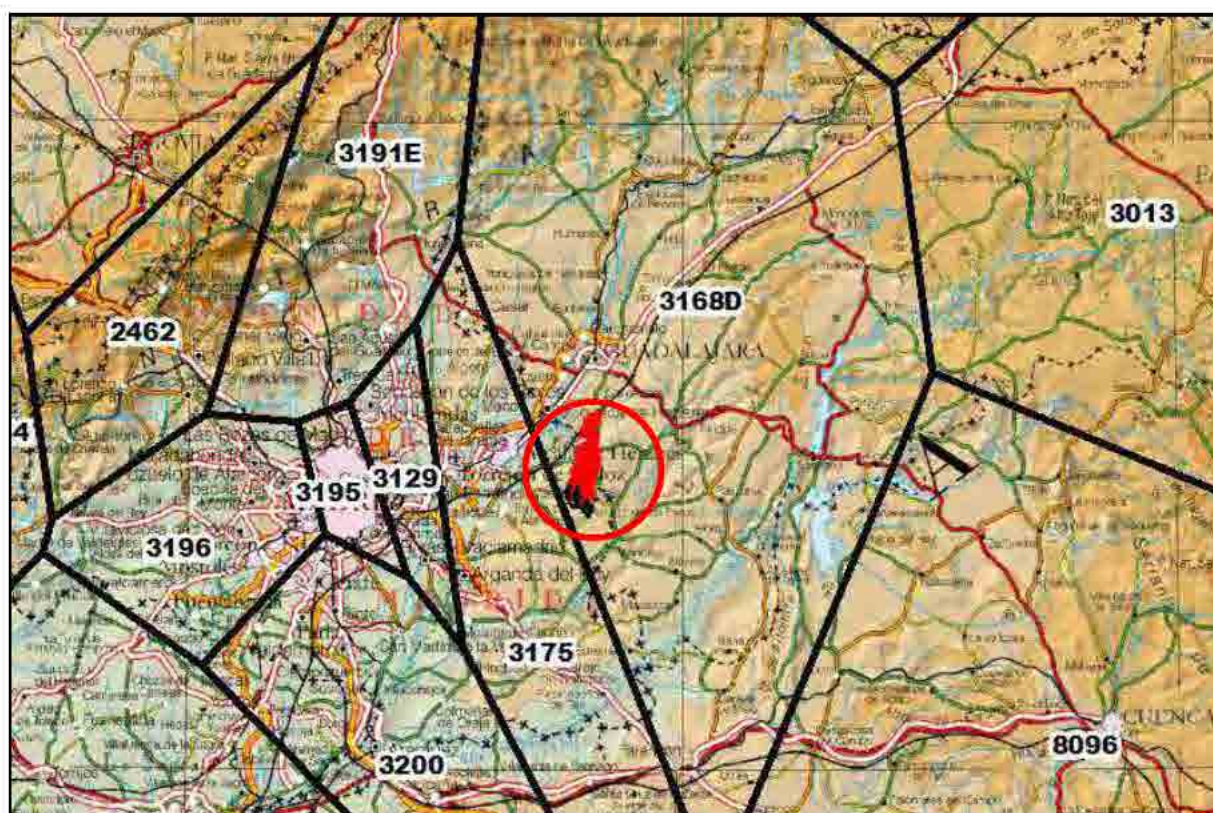


Ilustración 7. Estaciones completas y su influencia en el ámbito mediante los polígonos de Thiessen.

Se ha optado por seleccionar la estación de Guadalajara (3168D) para el estudio estadístico dado que tienen una gran periodo de funcionamiento y están próximas a la cuenca de estudio.

Datos de la estación meteorológica		
Nombre de la estación	Guadalajara	
Coordenadas ETRS89 H30	X	Y
	487.315	4.497.727
Periodo	1951 – 2021	
Altitud (m)	721	

Los datos anuales de precipitaciones máximas en 24 horas se presentan en la siguiente tabla:

SERIE CRONOLÓGICA DE PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS (mm)			
1951	22.30	1987	34.40
1952	31.60	1988	42.50
1953	23.00	1989	24.50
1954	26.50	1990	31.80
1955	24.10	1991	24.70
1956	23.40	1992	12.20
1957	26.10	1993	71.10
1958	29.10	1994	23.10
1959	50.00	1995	23.60
1960	22.00	1996	29.70
1961	65.00	1997	-
1962	40.00	1998	-
1963	27.00	1999	20.80
1964	30.00	2000	27.70
1965	45.00	2001	24.40
1966	40.00	2002	29.30
1967	31.00	2003	24.80
1968	46.00	2004	36.30
1969	48.20	2005	29.60
1970	26.00	2006	19.70
1971	26.50	2007	23.60
1972	65.00	2008	23.70
1973	28.50	2009	36.20
1974	18.40	2010	37.00
1975	55.00	2011	30.00
1976	42.00	2012	28.20
1977	38.00	2013	23.40
1978	22.20	2014	30.50
1979	19.00	2015	24.60
1980	19.80	2016	27.80
1981	20.70	2017	24.00
1982	37.70	2018	28.80
1983	24.60	2019	25.80
1984	23.40	2020	30.40
1985	18.60	2021	25.40
1986	24.60		

Tabla 1. Serie cronológica de precipitaciones máximas en 24 horas

VALORES ESTADÍSTICOS DE LA SERIE	
Media	30.58
Mediana	27.00
Desviación típica	11.34

Para el cálculo de las precipitaciones diarias máximas, para cada uno de los periodos de retorno, se han calculado a partir de los valores del pluviómetro considerado, ajustados mediante las funciones Gumbel y SQRT-ETmax, y los extraídos de la publicación "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular". Para estar del lado de la seguridad se considerará la mayor precipitación.

MÁXIMAS LLUVIAS DIARIAS EN LA ESPAÑA PENINSULAR

De la publicación se han obtenidos los siguientes mapas de isoyetas:

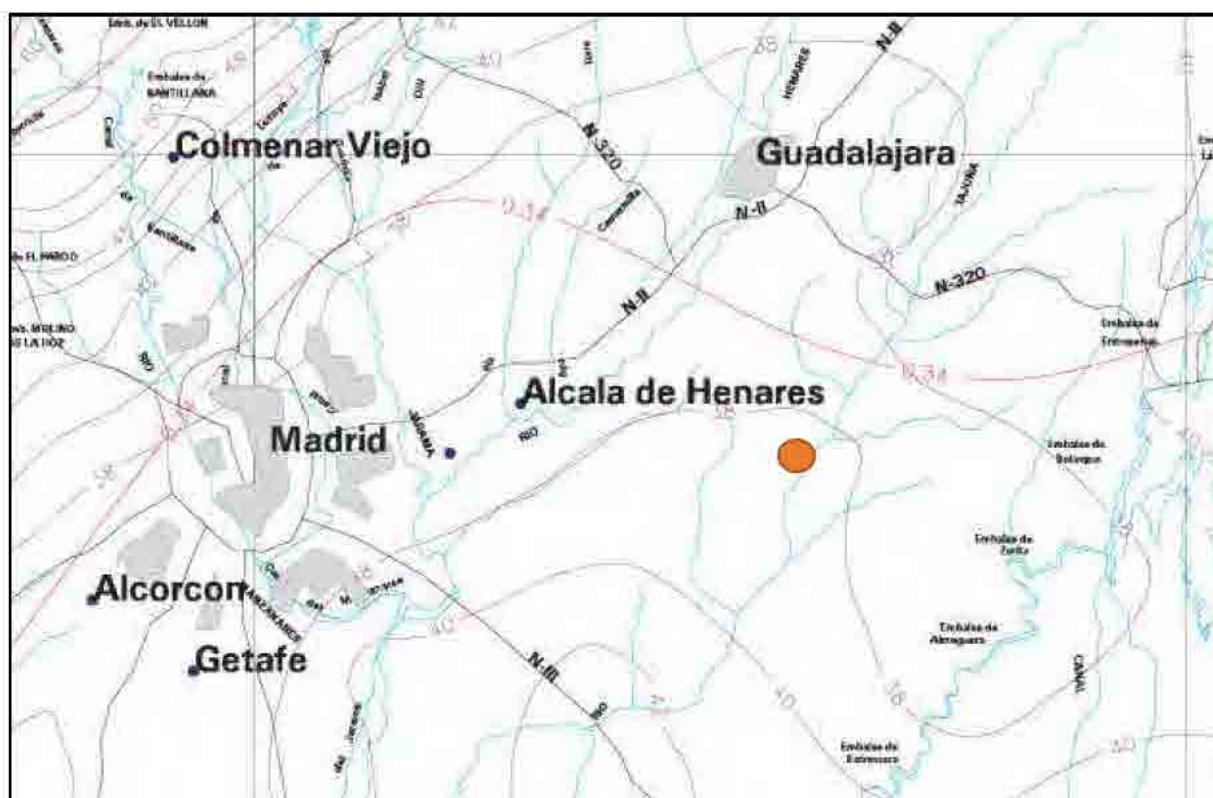


Ilustración 8. Mapa de isoyetas de la publicación "Máximas lluvias diarias en la España peninsular"

- Precipitación anual es 38.00 mm/día.
- Coeficiente de variación: 0.337

Los valores de precipitación máxima en 24 horas son:

PRECIPITACIÓN 5 AÑOS

Ministerio de Fomento
Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes
Dirección General de Carreteras

CEDEX
Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
Centro de Estudios Hidrográficos

Máximas lluvias diarias en la España Peninsular.

Sistema de Coordenadas
UTM (Huso 30)

UTM X	483508	m	P media	38	mm/día
UTM Y	4480174	m	Cv	0.3370	
Periodo de Retorno (T)	5	años	P t	46	mm/día

Calculado con 483.508 4.480.174 H30 T5

Calcular Ayuda Poner a cero Salir

PRECIPITACIÓN 10 AÑOS

Sistema de Coordenadas
UTM (Huso 30)

UTM X	483508	m	P media	38	mm/día
UTM Y	4480174	m	Cv	0.3370	
Periodo de Retorno (T)	10	años	P t	54	mm/día

Calculado con 483.508 4.480.174 H30 T10

Calcular Ayuda Poner a cero Salir

PRECIPITACIÓN 25 AÑOS

Sistema de Coordenadas
UTM (Huso 30)

UTM X	483508	m	P media	38	mm/día
UTM Y	4480174	m	Cv	0.3370	
Periodo de Retorno (T)	25	años	P t	65	mm/día

Calculado con 483.508 4.480.174 H30 T25

Calcular Ayuda Poner a cero Salir

PRECIPITACIÓN 50 AÑOS

Sistema de Coordenadas

UTM (Huso 30)

UTM X	483508	m	P media	38	mm/día
UTM Y	4480174	m	Cv	0.3370	
Periodo de Retorno (T)	50	años	P t	73	mm/día

Calculado con 483.508 4.480.174 H30 T50

Calcular Ayuda Poner a cero Salir

PRECIPITACIÓN 75 AÑOS

Sistema de Coordenadas

UTM (Huso 30)

UTM X	483508	m	P media	38	mm/día
UTM Y	4480174	m	Cv	0.3370	
Periodo de Retorno (T)	75	años	P t	78	mm/día

Calculado con 483.508 4.480.174 H30 T75

Calcular Ayuda Poner a cero Salir

PRECIPITACIÓN 100 AÑOS

Sistema de Coordenadas

UTM (Huso 30)

UTM X	483508	m	P media	38	mm/día
UTM Y	4480174	m	Cv	0.3370	
Periodo de Retorno (T)	100	años	P t	82	mm/día

Calculado con 483.508 4.480.174 H30 T100

Calcular Ayuda Poner a cero Salir

PRECIPITACIÓN 250 AÑOS

Sistema de Coordenadas

UTM (Huso 30)

UTM X: 483508 m

UTM Y: 4480174 m

Periodo de Retorno (T): 250 años

P media: 38 mm/día

Cv: 0.3370

P t: 95 mm/día

Calculado con 483.508 - 4.480.174 H30 T250

Calcular Ayuda Poner a cero Salir

PRECIPITACIÓN 500 AÑOS

Sistema de Coordenadas

UTM (Huso 30)

UTM X: 483508 m

UTM Y: 4480174 m

Periodo de Retorno (T): 500 años

P media: 38 mm/día

Cv: 0.3370

P t: 105 mm/día

Calculado con 483.508 - 4.480.174 H30 T500

Calcular Ayuda Poner a cero Salir

La siguiente tabla resume los resultados obtenidos para cada una de las metodologías

Periodo de retorno	Ajuste Gumbel	Ajuste SQRT-ETmax	Máximas lluvias diarias en la España Peninsular	Precipitación máxima 24 h
5	39.63	37.60	46	67.00
10	46.82	44.59	54	81.00
25	55.89	54.20	65	99.00
50	62.63	61.88	73	114.00
75	66.54	66.57	78	123.00
100	69.31	69.97	82	129.00
250	78.12	81.32	95	152.00
500	84.79	90.40	105	169.00

Tabla 2. Precipitaciones máximas 24 horas

5. TOPOGRÁFICO

La topografía utilizada para la delimitación de las cuencas drenantes es el vuelo LIDAR de 2ª cobertura obtenido del Instituto Geográfico Nacional. La densidad de puntos obtenida por el sensor es de 1 punto cada 2 m².

Una vez descargados los puntos se han seleccionado únicamente los referentes al terreno, eliminando la vegetación y edificaciones, para realizar una malla raster con pixel cada 1 m².

En la modelización hidráulica se ha utilizado el vuelo LIDAR.

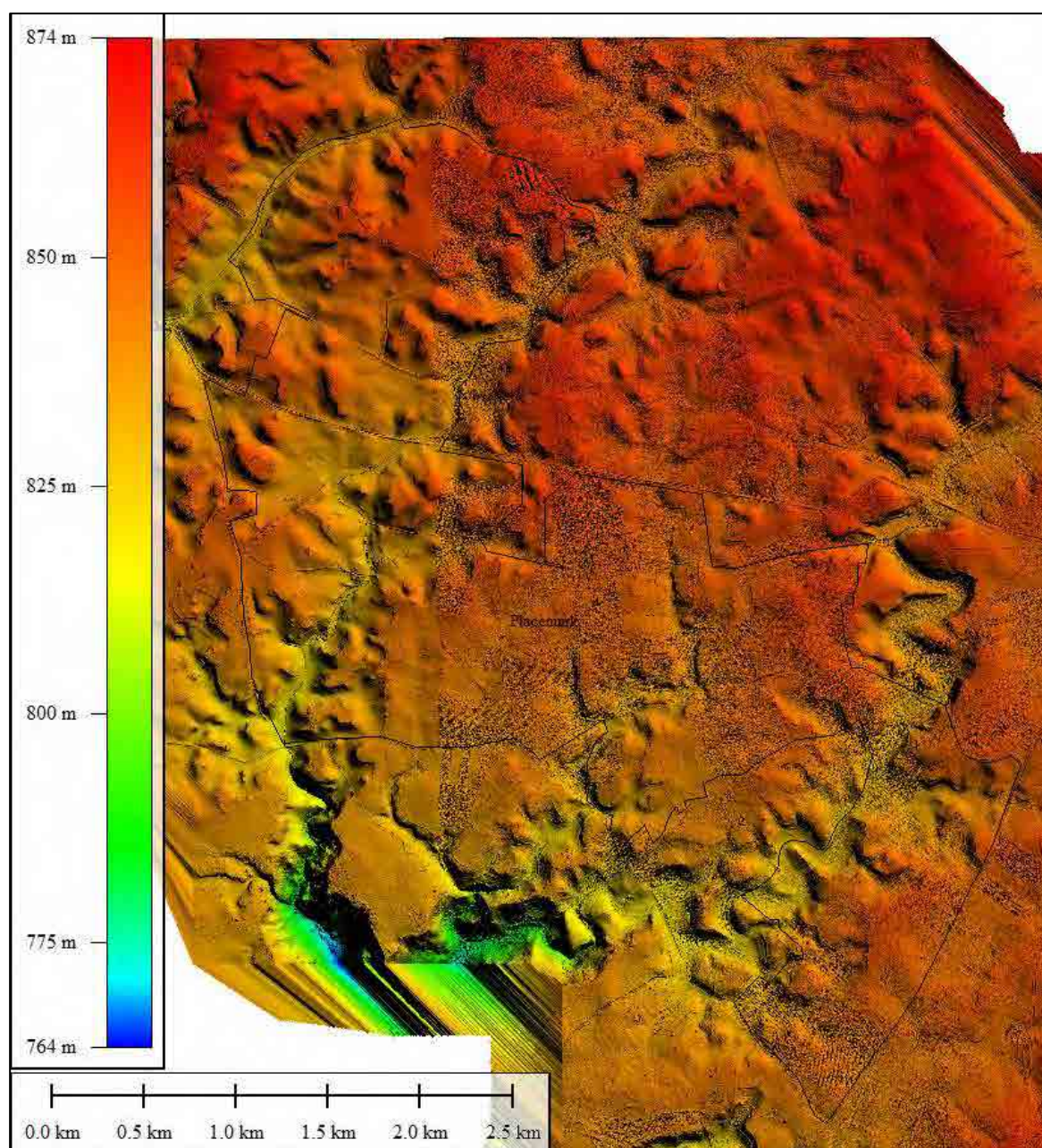


Ilustración 9. Topografía LIDAR, usada para la modelización hidráulica.

6. ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE CAUCES PÚBLICOS

En este apartado se analizan los cauces públicos que pudieran afectar a la instalación, dejando para el punto siguiente el análisis de la red interna. Se hace de este modo por el distinto tratamiento técnico y legal. Los cauces públicos, tal y como se definen en el RDPH, van a llevar aparejado un dominio público hidráulico, zona de policía...

Los cauces públicos considerados, extraídos de la capa de la red hidrográfica de la Confederación Hidrográfica del Tajo y del Mapa Topográfico Nacional 1:25.000, en el presente estudio son los siguientes, de Oeste a Este:

- Arroyo Pantueña.
- Arroyo de la Asperilla.
- Arroyo de Valilongo.
- Barranco de Valhondo.



Ilustración 10.

Cauces inventariados en la red hidrográfica obtenida de la Demarcación hidrográfica, la cual es coincidente con el Topográfico nacional.

Sobre la bifurcación del Arroyo de Valilongo y el Barranco de Valhondo:

Tanto en el Topográfico Nacional como en la Red Hidrográfica se observa una bifurcación del Barranco de Valilongo. Revisando la topografía se observa como la rama derecha de la misma no es coherente con la topografía natural ya que tiene pendiente ascendente. Por lo tanto, estaría fuera de lo establecido en el Art. 2 del RDPH.



Ilustración 11. Bifurcación en cartografía del Arroyo de Valilongo



Ilustración 12. Vista con la topografía realizada mediante la aplicación Google Earth.

El Arroyo Villalongo se ha considerado con entidad de cauce público desde el punto en el cual es coincidente con el cauce natural. Se puede observar en la siguiente gráfica:

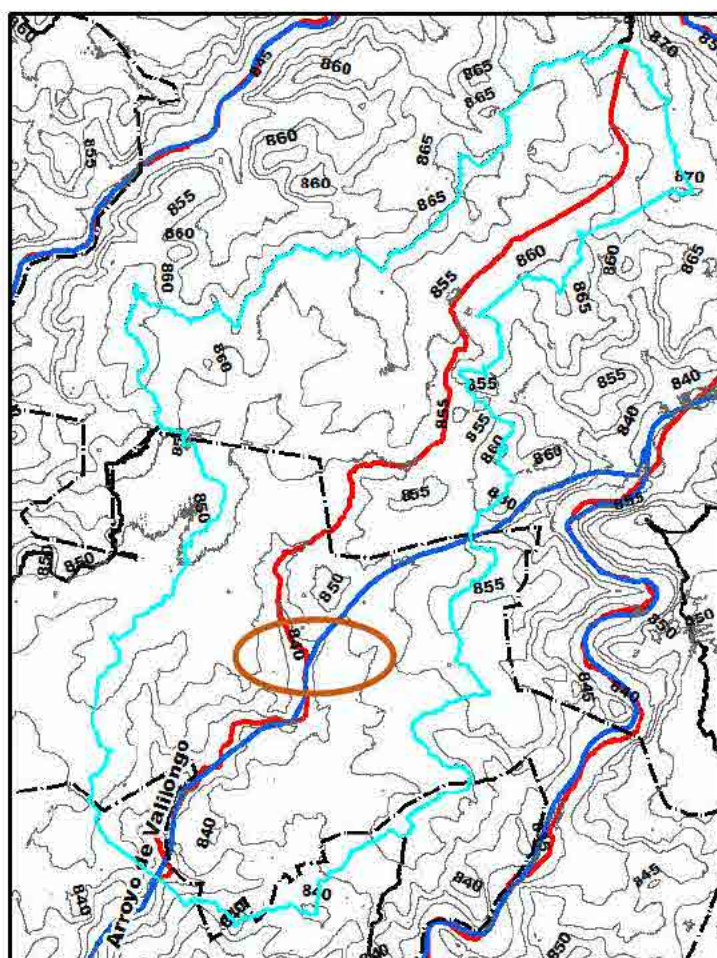
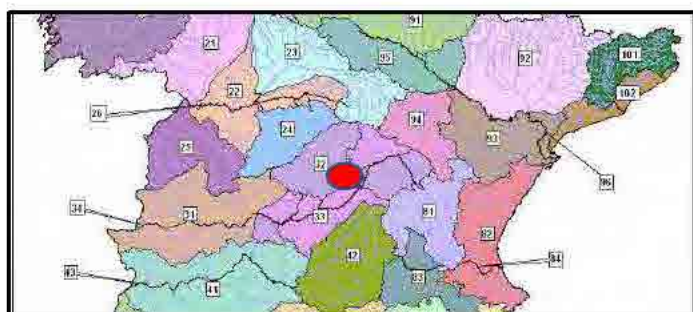


Ilustración 13. Cauce público Arroyo Valilongo. Se muestra en rojo el cauce más largo de la cuenca natural, en azul el cauce en la cartografía natural. Entendemos que tiene entidad desde el punto de coincidencia, círculo naranja.

6.1. PERIODO DE RETORNO DE MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA

En la publicación del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino se establece que la relación del periodo de retorno correspondiente al caudal de la máxima crecida ordinaria (TMCO) con el coeficiente de variación de la serie temporal es al siguiente:



$$T_{MCO} = 5 \cdot C_v$$

Región	C_v	T_{MCO}
32	0,72	4,0
33	1,04	5,0
34	0,75	4,0

La cuenca del cauce público está en su totalidad en la zona 33. El periodo de Retorno correspondiente con la Máxima Crecida Ordinaria es de 5 años.

6.2. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS E HIDROLÓGICAS DE LAS CUENCAS DRENANTES

Con el Modelo Digital de Elevaciones se han delimitado las cuencas objeto de estudio partiendo de los puntos de salida de cada uno de los cauces. La superficie de cuenca, así como otras características morfológicas, se muestran en la siguiente tabla:

CUENCA	CENTROIDE		ÁREA (Km ²)	LONGITUD DEL CAUCE (Km)	COTA AGUAS ARRIBA, m	COTA AGUAS ABAJO, m	PEND. MEDIA (m/m)	TIEMPO DE CONCENTRACIÓN, h
	X	Y						
Arroyo de Pantueña	480.892	4.477.165	3.94	5.01	884.3	827.5	0.011	2.39
Arroyo de la Asperilla	482.576	4.478.835	24.15	14.60	903.0	817.0	0.006	6.10
Arroyo de Valilongo	482.854	4.474.326	3.91	4.94	872.0	825.0	0.010	2.45
Barranco de Valhondo	484.563	4.482.177	33.49	25.81	931.6	824.0	0.004	10.05

Tabla 3. Características cuencas asociada a cauces públicos

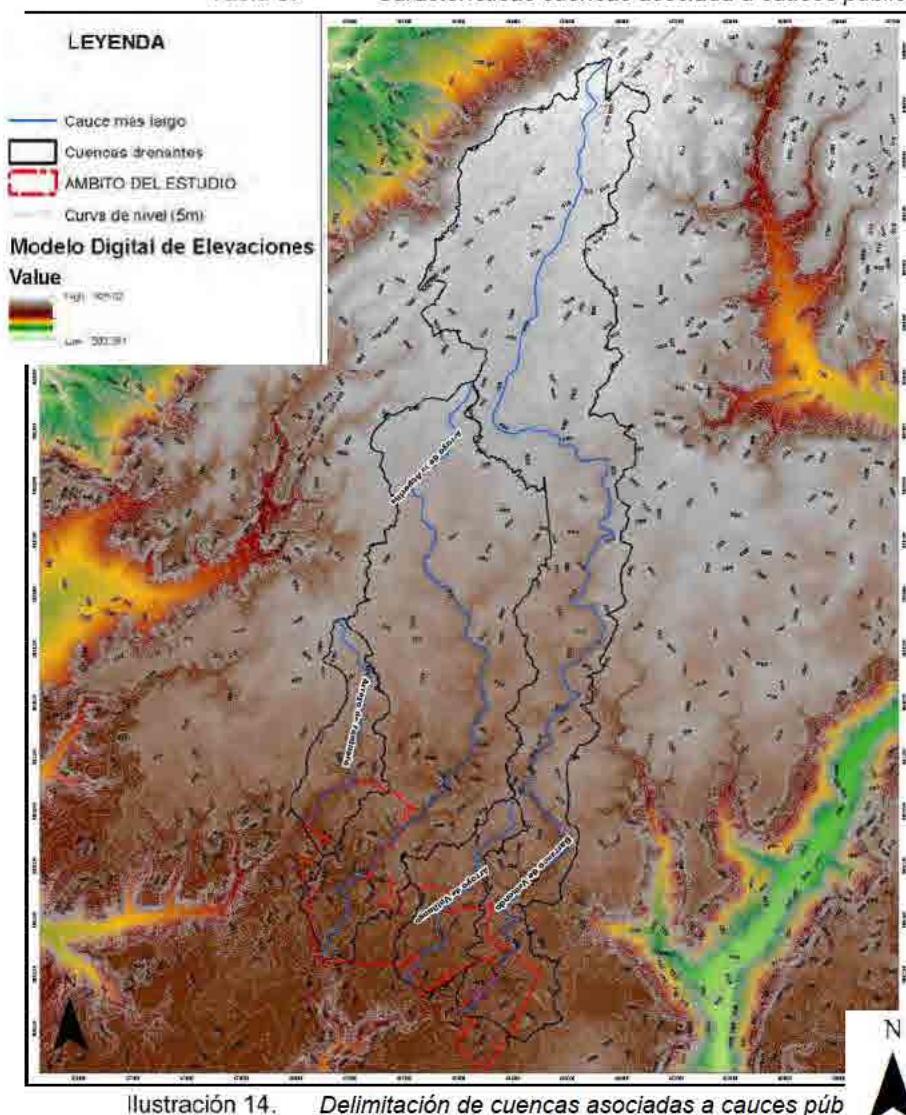


Ilustración 14. Delimitación de cuencas asociadas a cauces púb

6.2.1. TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

De acuerdo con el apartado 2.2.2.5 de la norma 5.2-IC, el tiempo de concentración de la cuenca T_c es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe.

Se obtiene calculando el tiempo de recorrido más largo desde cualquier punto de la cuenca hasta el punto de desagüe. Dado que depende de la longitud y pendiente del cauce escogido, deben tantearse diferentes cauces o recorridos del agua, incluyendo siempre los de mayor longitud y menor pendiente, y escogiendo el que dé lugar al mayor del tiempo de concentración.

De acuerdo con la norma 5.2-IC, para cuencas principales se obtiene mediante la siguiente formula:

$$T_c = 0,3 \times L_c^{0,76} \times J_c^{-0,19}$$

Donde:

T_c (horas) Tiempo de concentración.

L_c (km) Longitud del cauce

J_c (m/m) Pendiente media del cauce

	Z máx.	Z mín.	Longitud cauce (km)	Pendiente (m/m)	Tc (h)	Modelo hidrológico
Arroyo de Pantueña	884.3	827.5	5.01	0.011	2.39	Método Racional
Arroyo de la Asperilla	903.0	817.0	14.60	0.006	6.10	HEC – HMS
Arroyo de Valilongo	872.0	825.0	4.94	0.010	2.45	Método Racional
Barranco de Valhondo	931.6	824.0	25.81	0.004	10.05	HEC – HMS

El método racional está limitado a la aplicación en cuencas de tiempo de concentración inferior a 6 h.

6.2.2. UMBRAL DE ESCORRENTÍA

El umbral de escorrentía P_0 , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía.

El valor inicial del umbral de escorrentía se determinará como se refiere a continuación, a partir de:

- Series de datos o mapas publicados por la Dirección General de Carreteras, en los que se obtenga directamente el valor de P_0^i para una determinada localización geográfica. Normalmente, dicho valor en cada punto se obtendrá como promedio en la cuenca vertiente al punto de cálculo de una determinada discretización espacial llevada a cabo sobre el territorio.
- Tabla 2.3. incluida en la norma 5.2 – IC.

En nuestro caso se utilizará la Tabla 2.3 de la norma, que permite obtener dicho valor a partir de los usos del suelo, identificados con códigos Corine Land Cover (CLC), junto con la práctica de cultivo, pendiente, y grupo hidrológico.

Para ellos deberemos combinar la información disponible de:

- A. Usos del suelo.
- B. Geología / Grupo hidrológico.
- C. Pendientes.

A. USOS DEL SUELO

La delimitación de los usos del suelo se ha realizado sobre la ortofoto con los usos extraídos del Sistema de Información de Ocupación del Suelo de España (SIOSE) del año 2014, corregida. Los usos existentes, incluyendo sus correspondientes códigos CODIIGE (Consejo Directivo de la Infraestructura de Información Geográfica de España), así como la correspondencia utilizada con los códigos CLC (Corine Land Cover) de la Tabla 2.3 se muestra en las siguientes tablas.

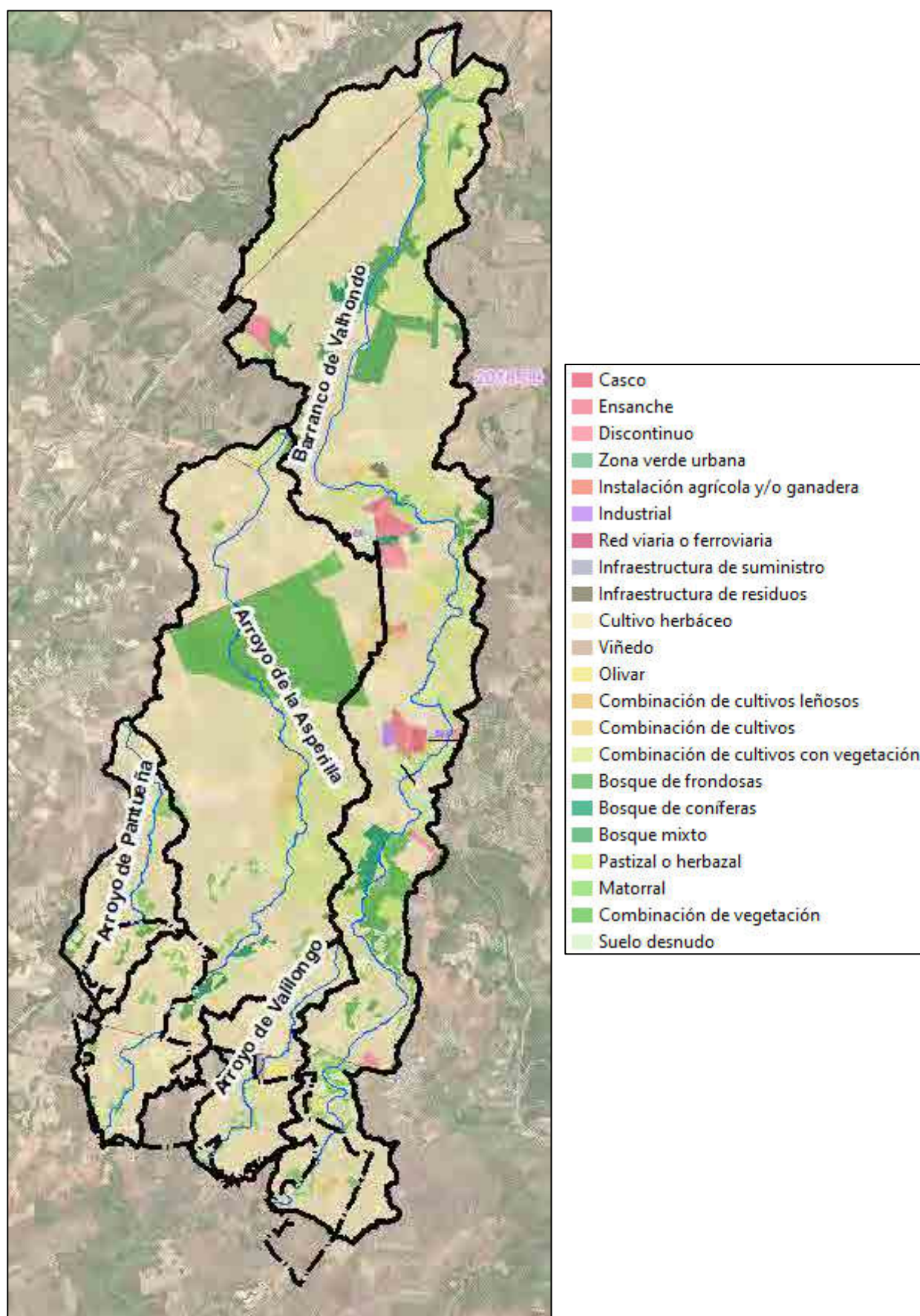


Ilustración 15. Mapa de usos del suelo

B. GRUPO HIDROLÓGICO

La instrucción permite obtener el grupo hidrológico del suelo a partir de un mapa de la figura 2.7, en el que toda la zona objeto de estudio parece asignada al Grupo C. Cuando se disponga de información más detallada, no obstante, se puede justificar el cambio del grupo hidrológico de suelo en alguna cuenca concreta, según los criterios de la tabla 2.4 y la figura 2.8.

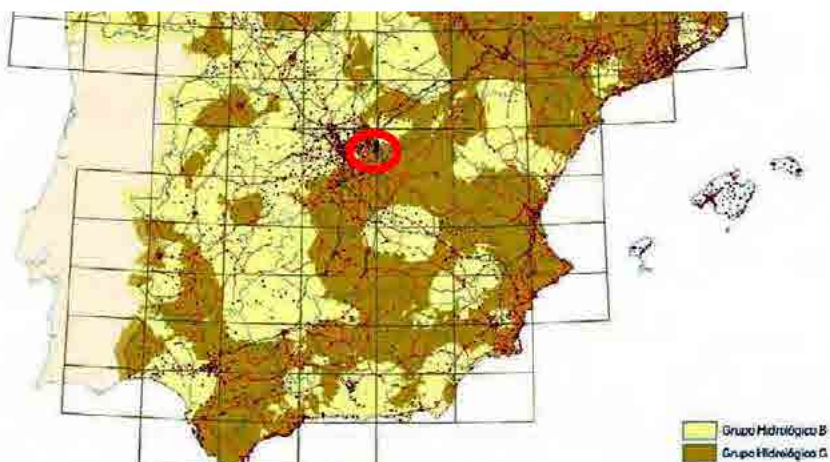


Ilustración 16. Grupo hidrológico

C. PENDIENTES

En este apartado de pendientes se va a discernir entre pendientes mayores o menores de 3%. La pendiente media del global de las cuencas es de 5.5 %.

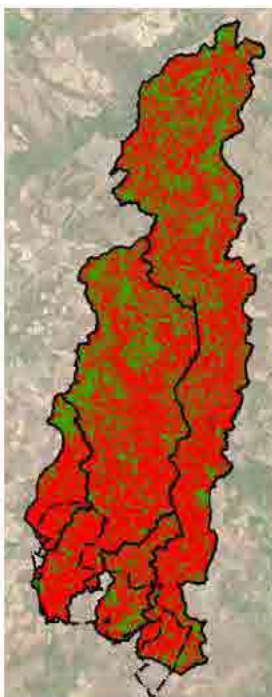


Ilustración 17. Pendientes

D. UMBRAL DE ESCORRENTÍA

Entramos en la tabla con los parámetros de uso de suelo, pendiente y grupo hidrológico, asociando los códigos CODIICE del SIOSE con los códigos CLC de la tabla de la instrucción. Los resultados de umbral inicial de escorrentía P0 obtenidos para cada uno de los usos del suelo, grupos hidrológicos y criterios de pendiente y cultivo se muestra en el siguiente mapa:

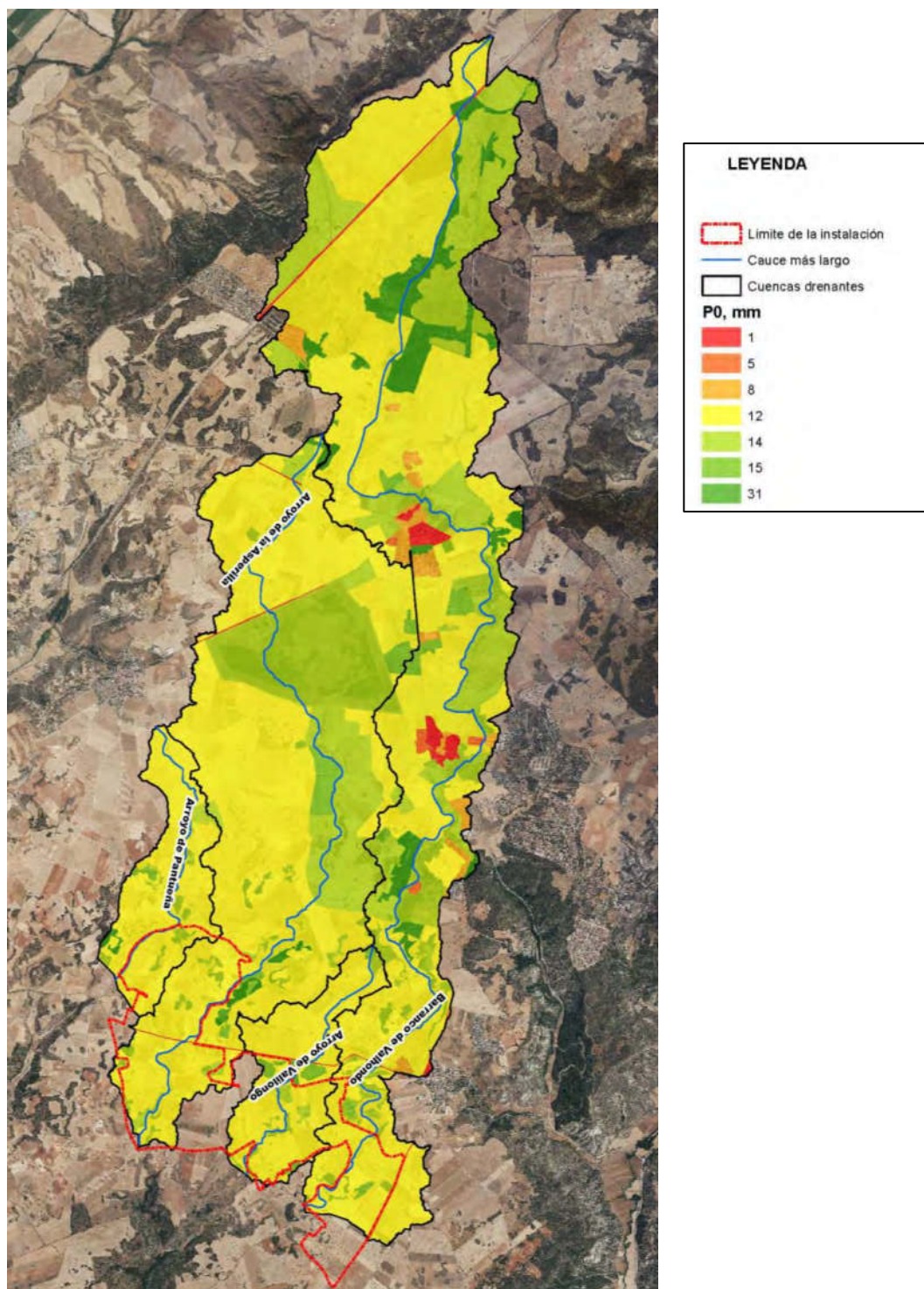


Ilustración 18. Mapa del umbral de escorrentía, mm.

USO DEL SUELO	GRUPO HIDROLÓGICO	PENDIENTE, %	P0, mm
Casco	C	>3%	1
Ensanche	C	>3%	1
Discontinuo	C	>3%	8
Zona verde urbana	C	>3%	14
Instalación agrícola y/o ganadera	C	>3%	8
Industrial	C	>3%	5
Red viaria o ferroviaria	C	>3%	1
Infraestructura de suministro	C	>3%	5
Infraestructura de residuos	C	>3%	8
Cultivo herbáceo	C	>3%	12
Viñedo	C	>3%	15
Olivar	C	>3%	15
Combinación de cultivos leñosos	C	>3%	15
Combinación de cultivos	C	>3%	15
Combinación de cultivos con vegetación	C	>3%	14
Bosque de frondosas	C	>3%	31
Bosque de coníferas	C	>3%	31
Bosque mixto	C	>3%	31
Pastizal o herbazal	C	>3%	14
Matorral	C	>3%	14
Suelo desnudo	C	>3%	8
Combinación de vegetación	C	>3%	14

CUENCA	UMBRAL DE ESCORRENTÍA, mm
Arroyo de Pantueña	12.43
Arroyo de la Asperilla	12.79
Arroyo de Valilongo	12.22
Barranco de Valhondo	13.58

6.3. METODO RACIONAL

El apartado 2.1 sobre consideraciones generales de cálculo de caudales de la norma 5.2-IC "drenaje superficial" de la Instrucción de Carreteras (Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero) propone la utilización del método racional, que supone la generación de escorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre toda su superficie.

Se aplica en el presente estudio para los cauces **Arroyo de Pantueña y Arroyo de Valilongo**.

La norma propone asimismo la utilización de caudales máximos proporcionados por la Administración Hidráulica, métodos estadísticos a partir de datos de estaciones de aforo próximas, o métodos hidrológicos que se deben contrastar con la información de que se disponga sobre caudales de avenida.

Al no poseer datos de caudales obtenidos con métodos empíricos y tratarse de una cuenca homogénea respecto a los factores del método racional, aplicaremos el método racional descrito en la Instrucción.

Según el apartado 2.2.1 de la norma 5.2 IC, el caudal de una cuenca "Q" (m³/seg) se puede calcular por el método racional según la expresión:

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

Donde:

Q_T Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca (m³/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.

A Área de la cuenca o superficie considerada (Km²)

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

A continuación, se determinan cada uno de los factores de la ecuación siguiendo las indicaciones de la norma.

6.3.1. INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

Según el apartado 2.2.2.1 de la norma 5.2-IC, la intensidad para un periodo de retorno T y una duración del aguacero t se obtiene por medio de la siguiente fórmula:

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

Donde:

I(T,t) Intensidad de precipitación correspondiente a un periodo de retorno T y una duración del aguacero t (mm/h)

I_d Intensidad media diaria de precipitación corregida (mm/h)

F_{int} Factor de intensidad (adimensional).

La tormenta de diseño del método racional es rectangular, por lo que la intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca QT, debe ser la que corresponda a una duración del aguacero igual al tiempo de concentración (t = tc) de la cuenca.

6.3.2. PRECIPITACIONES

En su apartado 2.2.2.2, la norma 5.2-IC establece que la intensidad media diaria de precipitación correspondiente al periodo de retorno T se debe obtener según la fórmula:

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

Donde:

I_d Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T (mm/h)

P_d Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T (mm)

K_A Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (adimensional)

Para la determinación de la precipitación diaria de dicho periodo de retorno se deben adoptar datos publicados por la Dirección General de Carreteras, o un estudio estadístico de precipitaciones diarias máximas anuales medidas en los pluviómetros existentes en la cuenca.

Para el cálculo de las precipitaciones diarias máximas, para cada uno de los periodos de retorno, se han calculado a partir de los valores del pluviómetro considerado, ajustados mediante las funciones Gumbel y SQRT-ETmax, y los extraídos de la publicación "Máximas

lluvias diarias en la España Peninsular". Para estar del lado de la seguridad se considerará la mayor precipitación.

Las precipitaciones se muestran en el apartado 4. DATOS PLUVIOMÉTRICOS. Dada la escasa extensión de las cuencas se ha calculado una precipitación para todas ellas.

6.3.3. FACTOR REDUCTOR POR ÁREA DE LA CUENCA

El apartado 2.2.2.3 de la norma introduce el factor reductor de la precipitación por área de la cuenca K_A , que tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Para cuencas mayores de 1 Km² se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

Donde:

K_A (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca

A (km²) Área de la cuenca

Una vez corregidas con dicho factor, las precipitaciones máximas diarias para periodos de retorno seleccionados quedan como sigue:

CAUCE			PRECIPITACIÓN (mm)							
	ÁREA (km ²)	FACTOR K_A	5 años	10 años	25 años	50 años	75 años	100 años	250 años	500 años
Arroyo de Pantueña	3.94	0.96	44.17	51.86	62.42	70.10	74.90	78.75	91.23	100.83
Arroyo de Valilongo	3.91	0.96	44.18	51.87	62.43	70.12	74.92	78.76	91.25	100.86

Tabla 4. Precipitaciones corregidas

6.3.4. FACTOR DE INTENSIDAD

De acuerdo con el apartado 2.2.2.4 de la norma, como factor de intensidad se debe adoptar el de las curvas IDF de un pluviógrafo representativo (F_b), o en su defecto el obtenido a partir de las curvas IDF que propone la Instrucción, a partir de un índice de torrencialidad regional.

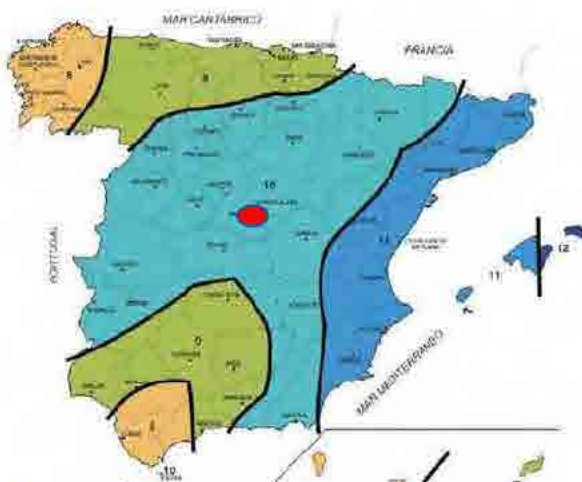


Ilustración 19. Mapa de índice de torrencialidad de la Norma 5.2-IC drenaje superficial

Adoptaremos las curvas IDF que propone la instrucción. La fórmula correspondiente a dichas curvas es la siguiente:

$$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3.5287 - 2.5287 \cdot t^{0.1}}$$

Donde:

I_t Intensidad media máxima, mm/h

I_d Intensidad media diaria de precipitación corregida para el periodo de retorno considerado ($P_{\max}/24$), mm/h

t Duración de la lluvia, que debe ser igual al tiempo de concentración T_c de la cuenca.

I_1/I_d Índice de torrencialidad extraído del mapa de la instrucción. **En nuestro ámbito es 10.**

6.3.5. COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El apartado 2.2.3 de la norma 5.2-IC define el coeficiente de escorrentía C como la parte de la precipitación de intensidad I (T, t_c) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca.

En la cuenca de estudio, la precipitación de cálculo corregida para el periodo de retorno considerado es muy superior al umbral de escorrentía obtenido anteriormente, por lo que el coeficiente de escorrentía C se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Si } P_d * K_A > P_0 \quad C = \frac{\left(\frac{P_d * K_A}{P_0} - 1\right) * \left(\frac{P_d * K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d * K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

Donde:

C	Coeficiente de escorrentía (adimensional)
P _d	Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado (mm)
K _A	Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (adimensional)
P ₀	Umbral de escorrentía (mm)

6.3.6. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD

El coeficiente K_t tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación para grandes cuencas, lo que hace aumentar los caudales resultantes. Se obtiene a través de la siguiente expresión:

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

Donde:

K _t	Coeficiente de uniformidad de la distribución temporal de precipitación (adimensional)
t _c	Tiempo de concentración de la cuenca (horas)

6.3.7. COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

En su apartado 2.2.3.4, la norma 5.2 IC propone un coeficiente corrector del valor inicial del umbral de escorrentía β para calibrar el método racional con datos reales de cuencas.

A falta de datos de caudales para realizar la calibración, la norma propone un coeficiente basado en un valor medio regional, un factor de intervalo de confianza y un factor por periodo de retorno.

Se ha seleccionado la ecuación de drenaje transversal de carreteras. Tal y como indica la norma *producto del valor medio de la región del coeficiente corrector del umbral de escorrentía corregido por el valor correspondiente al intervalo de confianza del cincuenta por ciento, por*

un factor dependiente del período de retorno T considerado para el caudal de proyecto, es decir:

$$\beta^{DT} = (\beta_m - \Delta_{50}) \cdot F_T$$

Donde:

β^{DT} (adimensional) Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje de plataforma y márgenes, o drenaje transversal de vías auxiliares.

β_M (adimensional) Coeficiente corrector del umbral de escorrentía para drenaje transversal de la carretera.

F_T (adimensional) Factor en función del periodo de retorno T .

Δ_{50} (adimensional) Desviación respecto al valor medio: intervalo de confianza correspondiente al cincuenta por ciento (50%)



La instalación se ubica en la zona 33. Los valores para cada periodo de retorno considerados son los siguientes:

Región	Valor medio, β	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Periodo de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
32	1,00	0,20	0,30	0,50	0,82	0,91	1,12	1,31	1,54
33	2,15	0,25	0,40	0,65	0,70	0,88	1,15	1,38	1,62
41	1,20	0,20	0,25	0,45	0,91	0,96	1,00	1,00	1,00

	5 años	10 años	25 años	50 años	75 años	100 años	250 años	500 años
F_T	0.88	1.00	1.15	1.26*	1.32*	1.38	1.52*	1.62
β_M	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15	2.15
Δ_{50}	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
β^{DT}	1.67	1.90	2.19	2.39	2.51	2.62	2.88	3.08

*Valores obtenidos mediante curva de regresión logarítmica.

6.3.8. RESULTADOS DE CAUDALES MÁXIMOS SEGÚN MÉTODO RACIONAL

Los caudales resultantes de la aplicación de la fórmula del método racional para periodos de retorno de 5, 10, 25, 50, 75, 100, 250, 500 años son los siguientes:

Cuenca	Área (Km ²)	TC, horas	TR años	P0 mm	Prec, mm	Intensidad media máxima, mm/h	Coefficiente de escorrentía	Caudal m ³ /seg
Arroyo de Pantueña	3.94	2.39	5	20.78	44.17	10.40	0.16	2.19
			10	23.62	51.86	12.21	0.17	2.72
			25	27.16	62.42	14.69	0.19	3.51
			50	29.70	70.10	16.50	0.19	4.10
			75	31.24	74.90	17.63	0.20	4.48
			100	32.59	78.75	18.53	0.20	4.76
			250	35.82	91.23	21.47	0.22	5.94
			500	38.26	100.83	23.73	0.23	6.88
Arroyo de Valilongo	3.92	2.45	5	22.80	44.18	10.25	0.14	1.83
			10	24.55	51.87	12.04	0.16	2.50
			25	28.06	62.43	14.49	0.18	3.28
			50	29.53	70.12	16.27	0.19	4.06
			75	31.00	74.92	17.39	0.20	4.45
			100	32.57	78.76	18.28	0.20	4.69
			250	35.70	91.25	21.17	0.22	5.87
			500	37.58	100.86	23.40	0.23	6.92

Tabla 5. Tabla de caudales máximos según el método racional.

6.4. MODELO HEC-HMS

El modelo HEC-HMS se ha aplicado en las cuencas donde se superan las 6 h de tiempo de concentración, es decir, los cauces **Arroyo de Asperilla y Barranco de Valhondo**.

Cada una de las cuencas se ha dividido en dos de similar área para el desarrollo del método.

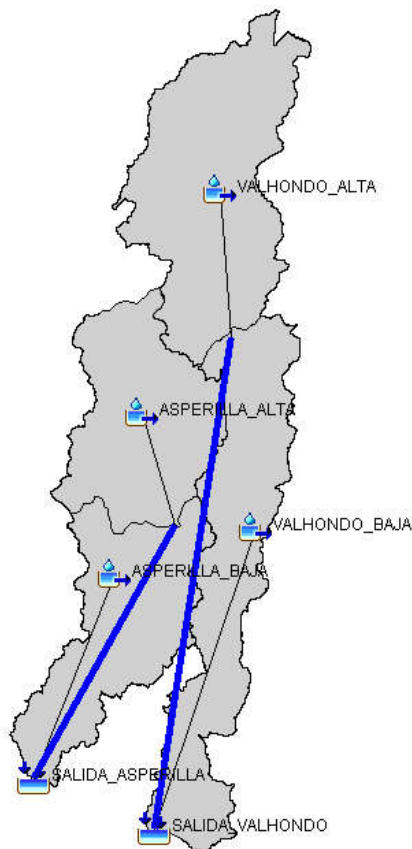


Ilustración 20. Modelo HEC-HMS

Con el Modelo Digital de Elevaciones se ha delimitado la cuenca objeto de estudio partiendo de los puntos de caudal considerados. Asimismo, definimos el tiempo de retardo (T_{lag}) del hidrograma unitario del SCS. Para la determinación es necesario conocer el tiempo de concentración. La relación entre ambos es la siguiente:

$$Lag = 0,60 \cdot T_c$$

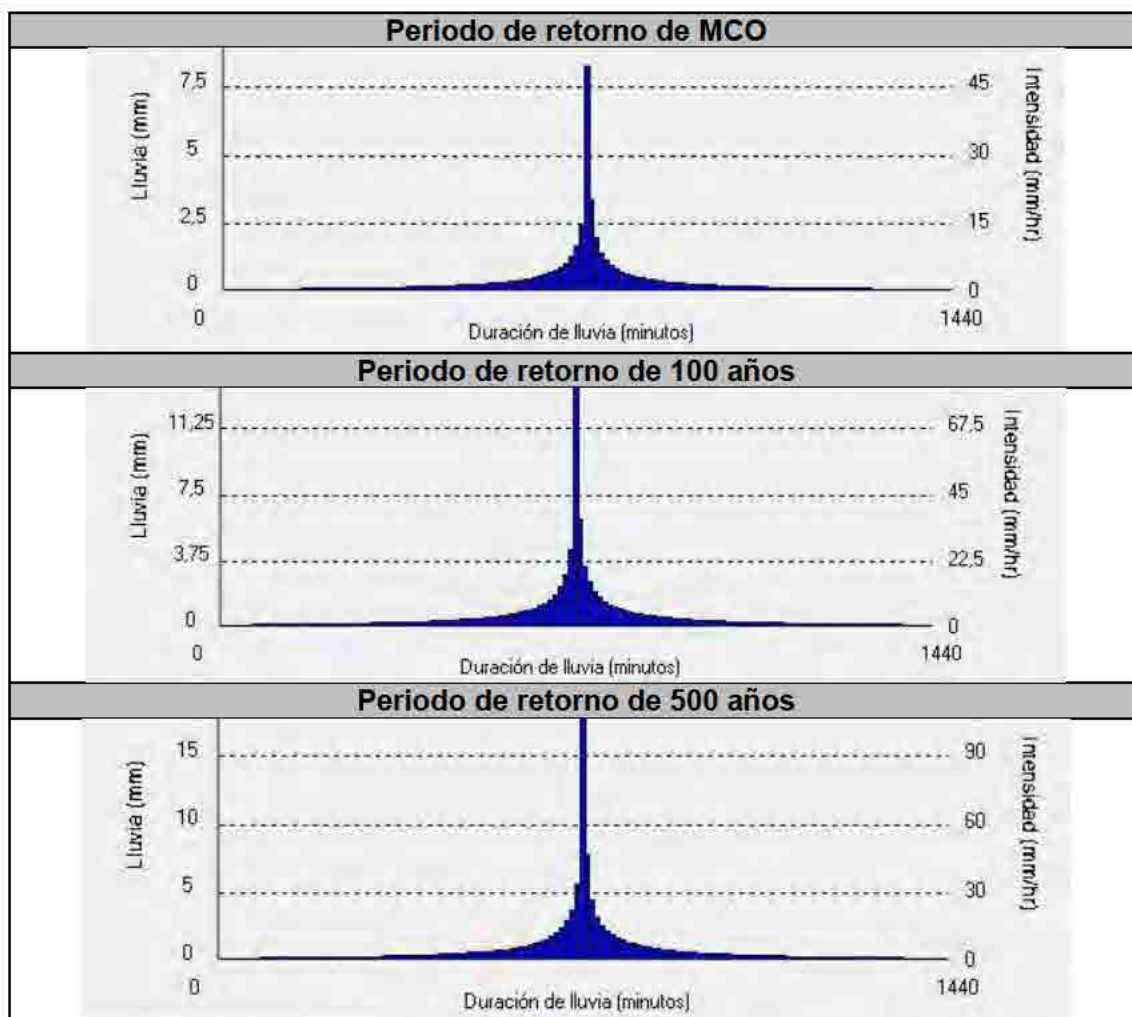
La superficie de cuenca, así como otras características morfológicas se muestran en la siguiente tabla:

CAUCE	CUENCA	ÁREA, Km2	SALIDA	P0, mm	CN	TIEMPO DE RETARDO, min
Arroyo Asperilla	Cuenca alta	12.06	Tramo	12.86	79.80	119
	Cuenca baja	12.08	Salida	12.71	79.99	145
Barranco Valhondo	Cuenca alta	17.72	Tramo	14.30	78.03	160
	Cuenca baja	15.77	Salida	12.76	79.92	268

6.4.1. HIETOGRAMAS

Para cada cuenca se ha calculado un hidrograma con intervalos de tiempo de 10 minutos y una duración del evento igual a 24 horas. La ecuación utilizada para la intensidad es la propuesta por la Dirección General de Carreteras:

$$I_{(mm/h)} = \frac{P_{24(T)}}{24} * FR^{\frac{28^{0.1} - D_{(h)}^{0.1}}{28^{0.1} - 1}}$$



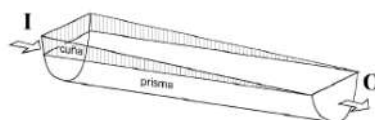
6.4.1. PROPAGACIÓN DE HIDROGRAMAS

El transporte de los hidrogramas de escorrentía de las distintas subcuencas a través de los diferentes tramos de río entre ellas provoca un efecto laminador que provoca un retardo del tiempo del pico y una reducción del caudal pico del hidrograma.

La mayor o menor repercusión dependerá de las características del tramo de río. De entre los distintos métodos disponibles para definir el tránsito se ha optado por el de Muskingum por su facilidad conceptual y porque depende de parámetros fácilmente estimables.

Este método considera que el almacenamiento en un tramo de cauce puede descomponerse en dos partes:

- Un almacenamiento prismático, formado por un volumen de sección transversal constante a lo largo del cauce prismático. Proporcional al caudal de salida.
- Un almacenamiento en cuña, formado por la diferencia entre los caudales de entrada y salida, o bien, por la pendiente de la lámina de agua en el tramo considerado. Función de la diferencia entre el caudal de entrada y el de salida.



$$S = K \cdot [X \cdot I + (1 - X) \cdot O]$$

Los parámetros del que depende son:

- K, se considera igual al tiempo de tránsito de la onda de avenida a través del tramo. Se obtiene como cociente entre la longitud del tramo y la velocidad de la onda de avenida.
- X, factor de ponderación que toma valores entre 0 y 0,5 en función de la forma de almacenamiento en cuña. En cauces naturales muy caudalosos y de baja pendiente suele ser más próximo a 0 y será más cercano a 0.5 cuanto más pendiente y menos caudal tenga el cauce.

	Muskingum K, h	Muskingum X
Tramo Valhondo	4.4	0.2
Tramo Asperilla	2.4	0.2

6.5. HIDROGRAMAS PARA EL CÁLCULO HIDRÁULICO EN RÉGIMEN NO PERMANENTE

Para los cauces calculados mediante el Método Racional se y con vistas de la simulación hidráulica, se han obtenido los hidrogramas para el cálculo en régimen no estacionario de los caudales obtenidos para los cauces públicos. Se ha aplicado el Método del Hidrograma Adimensional. Los parámetros de aplicación son los siguientes:

Tiempo de punta = 0.6 · Tiempo de concentración.

Tiempo de Base = 2.67 · Tiempo de punta.

Los Hidrogramas obtenidos de esta forma para los periodos de retorno de Máxima Crecida Ordinaria (5 años), 100 y 500 años, son los siguientes:

Tabla 6. Hidrogramas de los cauces públicos

Arroyo de Pantueña					
MCO (5 AÑOS)		100 AÑOS		500 AÑOS	
TIEMPO, seg	CAUDAL, m3/seg	TIEMPO, seg	CAUDAL, m3/seg	TIEMPO, seg	CAUDAL, m3/seg
0	0.00	0	0.00	0	0.00
516	0.03	516	0.07	516	0.10
1032	0.16	1032	0.36	1032	0.52
1549	0.35	1549	0.76	1549	1.10
2065	0.61	2065	1.33	2065	1.93
2581	0.94	2581	2.05	2581	2.96
3097	1.31	3097	2.86	3097	4.13
3614	1.69	3614	3.67	3614	5.30
4130	1.95	4130	4.24	4130	6.12
4646	2.12	4646	4.62	4646	6.67
5162	2.19	5162	4.76	5162	6.88
5679	2.15	5679	4.66	5679	6.74
6195	2.01	6195	4.38	6195	6.33
6711	1.84	6711	4.00	6711	5.78
7227	1.64	7227	3.57	7227	5.16
7744	1.42	7744	3.09	7744	4.47
8260	1.25	8260	2.71	8260	3.92
9292	0.94	9292	2.05	9292	2.96
10325	0.70	10325	1.52	10325	2.20
11357	0.53	11357	1.14	11357	1.65
12390	0.39	12390	0.86	12390	1.24
13422	0.28	13422	0.62	13422	0.89
14455	0.21	14455	0.47	14455	0.67
15487	0.16	15487	0.36	15487	0.52
18068	0.08	18068	0.17	18068	0.25
20650	0.04	20650	0.09	20650	0.12
23231	0.02	23231	0.04	23231	0.06
25812	0.01	25812	0.02	25812	0.03

Arroyo de Valilongo					
MCO (5 AÑOS)		100 AÑOS		500 AÑOS	
TIEMPO, seg	CAUDAL, m3/seg	TIEMPO, seg	CAUDAL, m3/seg	TIEMPO, seg	CAUDAL, m3/seg
0	0.00	0	0.00	0	0.00
529	0.03	529	0.07	529	0.10
1058	0.14	1058	0.35	1058	0.52
1588	0.29	1588	0.75	1588	1.11
2117	0.51	2117	1.31	2117	1.94
2646	0.79	2646	2.02	2646	2.98
3175	1.10	3175	2.81	3175	4.15
3704	1.41	3704	3.61	3704	5.33
4234	1.63	4234	4.17	4234	6.16
4763	1.78	4763	4.55	4763	6.71
5292	1.83	5292	4.69	5292	6.92
5821	1.79	5821	4.60	5821	6.78
6350	1.68	6350	4.31	6350	6.37
6880	1.54	6880	3.94	6880	5.81
7409	1.37	7409	3.52	7409	5.19
7938	1.19	7938	3.05	7938	4.50
8467	1.04	8467	2.67	8467	3.94
9526	0.79	9526	2.02	9526	2.98
10584	0.59	10584	1.50	10584	2.21
11642	0.44	11642	1.13	11642	1.66
12701	0.33	12701	0.84	12701	1.25
13759	0.24	13759	0.61	13759	0.90
14818	0.18	14818	0.46	14818	0.68
15876	0.14	15876	0.35	15876	0.52
18522	0.07	18522	0.17	18522	0.25
21168	0.03	21168	0.08	21168	0.12
23814	0.02	23814	0.04	23814	0.06
26460	0.01	26460	0.02	26460	0.03

Los hidrogramas calculados en el software HEC HMS son los siguientes:

BARRANCO VALHONDO			
TIEMPO. SEG	CAUDAL PERIODO MCO 5 AÑOS. m3/seg	CAUDAL PERIODO 100 AÑOS. m3/seg	CAUDAL PERIODO 500 AÑOS. m3/seg
600	1,0	1,1	1,1
1200	1,2	1,5	1,4
1800	1,5	2,0	1,8
2400	1,7	2,5	2,4
3000	2,1	3,1	3,0
3600	2,5	3,8	3,8
4200	3,0	4,5	4,7
4800	3,7	5,4	5,6
5400	4,4	6,3	6,7
6000	5,1	7,4	7,8
6600	5,8	9,0	9,1
7200	6,5	11,0	10,7
7800	7,2	13,1	13,0
8400	7,9	15,4	15,6

BARRANCO VALHONDO			
TIEMPO. SEG	CAUDAL PERIODO MCO 5 AÑOS. m3/seg	CAUDAL PERIODO 100 AÑOS. m3/seg	CAUDAL PERIODO 500 AÑOS. m3/seg
9000	8,6	17,8	18,6
9600	9,2	20,2	21,9
10200	9,8	22,6	25,5
10800	10,4	25,0	29,1
11400	10,9	27,3	32,7
12000	11,4	29,4	36,3
12600	11,8	31,5	39,9
13200	12,1	33,4	43,2
13800	12,4	35,1	46,4
14400	12,6	36,7	49,4
15000	12,8	38,1	52,2
15600	12,9	39,3	54,7
16200	13,0	40,3	56,9
16800	13,1	41,1	58,9
17400	13,1	41,7	60,6
18000	13,1	42,1	61,9
18600	13,0	42,3	63,0
19200	13,0	42,5	63,7
19800	12,8	42,4	64,2
20400	12,7	42,3	64,4
21000	12,5	42,1	64,4
21600	12,3	41,8	64,3
22200	12,1	41,4	64,0
22800	11,9	40,8	63,5
23400	11,7	40,2	62,9
24000	11,5	39,5	62,2
24600	11,2	38,7	61,3
25200	11,0	37,9	60,2
25800	10,8	37,0	59,1
26400	10,6	36,2	57,8
27000	10,4	35,4	56,5
27600	10,2	34,6	55,2
28200	10,0	33,8	53,8
28800	9,8	33,0	52,6
29400	9,5	32,2	51,3
30000	9,3	31,4	50,1
30600	9,1	30,7	48,8
31200	8,9	29,9	47,6
31800	8,8	29,2	46,4
32400	8,6	28,5	45,2
33000	8,4	27,8	44,1
33600	8,2	27,1	42,9
34200	8,0	26,4	41,8
34800	7,8	25,7	40,7
35400	7,6	25,1	39,7
36000	7,5	24,4	38,6
36600	7,3	23,8	37,6
37200	7,1	23,2	36,6
37800	7,0	22,6	35,6
38400	6,8	22,0	34,7
39000	6,7	21,4	33,7
39600	6,5	20,9	32,8
40200	6,4	20,3	31,9
40800	6,2	19,8	31,1

BARRANCO VALHONDO			
TIEMPO. SEG	CAUDAL PERIODO MCO 5 AÑOS. m3/seg	CAUDAL PERIODO 100 AÑOS. m3/seg	CAUDAL PERIODO 500 AÑOS. m3/seg
41400	6,1	19,3	30,2
42000	5,9	18,8	29,4
42600	5,8	18,3	28,6
43200	5,7	17,8	27,9
43800	5,5	17,4	27,1
44400	5,4	16,9	26,4
45000	5,3	16,5	25,7
45600	5,2	16,1	25,0
46200	5,0	15,7	24,4
46800	4,9	15,3	23,7
47400	4,8	14,9	23,1
48000	4,7	14,5	22,5
48600	4,5	14,1	21,9
49200	4,4	13,8	21,3
49800	4,3	13,4	20,8
50400	4,2	13,0	20,2
51000	4,0	12,7	19,7
51600	3,9	12,3	19,1
52200	3,8	12,0	18,6
52800	3,6	11,6	18,1
53400	3,5	11,2	17,6
54000	3,4	10,9	17,0
54600	3,2	10,5	16,5
55200	3,1	10,2	16,0
55800	3,0	9,8	15,5
56400	2,9	9,4	14,9
57000	2,7	9,1	14,4
57600	2,6	8,7	13,9
58200	2,5	8,4	13,4
58800	2,4	8,1	12,9
59400	2,3	7,7	12,4
60000	2,2	7,4	11,9
60600	2,1	7,1	11,5
61200	2,0	6,8	11,0
61800	1,9	6,5	10,5
62400	1,8	6,2	10,1
63000	1,7	5,9	9,6
63600	1,7	5,7	9,2
64200	1,6	5,4	8,8
64800	1,5	5,2	8,4
65400	1,4	4,9	8,0
66000	1,4	4,7	7,7
66600	1,3	4,5	7,3
67200	1,2	4,3	7,0
67800	1,2	4,1	6,7
68400	1,1	3,9	6,4
69000	1,1	3,7	6,1
69600	1,0	3,5	5,8
70200	1,4	3,4	5,5
70800	1,3	3,2	5,2
71400	1,2	3,0	5,0
72000	1,2	2,9	4,8
72600	1,1	2,8	4,5
73200	1,1	2,6	4,3

BARRANCO VALHONDO			
TIEMPO. SEG	CAUDAL PERIODO MCO 5 AÑOS. m3/seg	CAUDAL PERIODO 100 AÑOS. m3/seg	CAUDAL PERIODO 500 AÑOS. m3/seg
73800	1,0	2,5	4,1
74400	1,0	2,4	3,9
75000	0,9	2,3	3,7
75600	0,9	2,2	3,5
76200	0,8	2,1	3,4
76800	0,8	1,9	3,2
77400	0,8	1,9	3,1
78000	0,7	1,8	2,9
78600	0,7	1,7	2,8
79200	0,6	1,6	2,6
79800	0,6	1,5	2,5
80400	0,6	1,4	2,4
81000	0,6	1,4	2,2
81600	0,5	1,3	2,1
82200	0,5	1,2	2,0
82800	0,5	1,2	1,9
83400	0,5	1,1	1,8
84000	0,4	1,1	1,7
84600	0,4	0,9	1,6
85200	0,4	0,9	1,6
85800	0,4	0,8	1,5
86400	0,4	0,8	1,4

ARROYO ASPERILLA			
TIEMPO. SEG	CAUDAL PERIODO MCO 5 AÑOS. m3/seg	CAUDAL PERIODO 100 AÑOS. m3/seg	CAUDAL PERIODO 500 AÑOS. m3/seg
600	0,9	1,2	1,0
1200	1,3	1,6	1,3
1800	1,8	2,2	1,5
2400	2,4	3,0	1,9
3000	3,2	4,1	2,3
3600	4,2	5,4	2,8
4200	5,3	7,2	3,4
4800	6,5	9,2	4,1
5400	7,6	11,8	5,0
6000	8,8	14,8	6,4
6600	9,8	18,2	8,2
7200	10,8	21,9	10,4
7800	11,6	25,5	13,1
8400	12,4	29,1	16,3
9000	12,9	32,4	20,2
9600	13,4	35,4	24,7
10200	13,8	38,0	29,9
10800	14,0	40,3	35,3
11400	14,1	42,1	40,7
12000	14,1	43,5	45,9
12600	13,9	44,4	50,7
13200	13,6	45,0	55,0
13800	13,4	45,2	58,7
14400	13,1	44,9	61,9

ARROYO ASPERILLA			
TIEMPO. SEG	CAUDAL PERIODO MCO 5 AÑOS. m3/seg	CAUDAL PERIODO 100 AÑOS. m3/seg	CAUDAL PERIODO 500 AÑOS. m3/seg
15000	12,8	44,2	64,4
15600	12,5	43,2	66,1
16200	12,2	42,1	67,3
16800	11,8	40,9	68,0
17400	11,5	39,7	68,0
18000	11,2	38,5	67,3
18600	10,8	37,3	66,1
19200	10,5	36,1	64,5
19800	10,2	34,8	62,6
20400	9,8	33,6	60,7
21000	9,5	32,4	58,8
21600	9,2	31,3	56,9
22200	8,9	30,1	55,0
22800	8,6	28,9	53,1
23400	8,3	27,8	51,2
24000	8,0	26,7	49,3
24600	7,7	25,7	47,5
25200	7,5	24,7	45,6
25800	7,2	23,7	43,8
26400	7,0	22,8	42,1
27000	6,8	21,9	40,4
27600	6,5	21,1	38,8
28200	6,3	20,2	37,2
28800	6,1	19,5	35,7
29400	5,9	18,7	34,3
30000	5,7	18,0	32,9
30600	5,5	17,3	31,5
31200	5,4	16,7	30,2
31800	5,2	16,0	29,0
32400	5,0	15,4	27,8
33000	4,9	14,9	26,7
33600	4,7	14,3	25,7
34200	4,6	13,8	24,7
34800	4,4	13,3	23,7
35400	4,3	12,9	22,8
36000	4,2	12,4	21,9
36600	4,1	12,0	21,1
37200	4,0	11,6	20,3
37800	3,8	11,2	19,5
38400	3,7	10,8	18,8
39000	3,6	10,5	18,1
39600	3,5	10,2	17,5
40200	3,4	9,8	16,9
40800	3,4	9,5	16,3
41400	3,3	9,2	15,7
42000	3,2	9,0	15,2
42600	3,1	8,7	14,7
43200	3,0	8,4	14,2
43800	2,9	8,2	13,7
44400	2,9	7,9	13,3
45000	2,8	7,7	12,9
45600	2,7	7,5	12,5
46200	2,6	7,3	12,1

ARROYO ASPERILLA			
TIEMPO. SEG	CAUDAL PERIODO MCO 5 AÑOS. m3/seg	CAUDAL PERIODO 100 AÑOS. m3/seg	CAUDAL PERIODO 500 AÑOS. m3/seg
46800	2,6	7,1	11,7
47400	2,5	6,9	11,4
48000	2,4	6,7	11,0
48600	2,3	6,5	10,7
49200	2,2	6,3	10,4
49800	2,1	6,1	10,1
50400	2,0	5,9	9,8
51000	1,9	5,6	9,5
51600	1,7	5,4	9,3
52200	1,6	5,2	9,0
52800	1,5	4,9	8,7
53400	1,4	4,6	8,4
54000	1,3	4,4	8,1
54600	1,2	4,1	7,8
55200	1,1	3,9	7,5
55800	1,1	3,6	7,1
56400	1,0	3,4	6,8
57000	0,9	3,1	6,4
57600	0,8	2,9	6,1
58200	0,8	2,7	5,7
58800	0,7	2,5	5,3
59400	0,7	2,3	5,0
60000	0,6	2,2	4,7
60600	0,6	2,0	4,3
61200	0,5	1,8	4,0
61800	0,5	1,7	3,7
62400	0,4	1,6	3,5
63000	0,4	1,5	3,2
63600	0,4	1,3	3,0
64200	0,3	1,2	2,8
64800	0,3	1,1	2,5
65400	0,3	1,1	2,4
66000	0,3	1,0	2,2
66600	0,2	0,9	2,0
67200	0,2	0,8	1,9
67800	0,2	0,8	1,7
68400	0,2	0,7	1,6
69000	0,2	0,6	1,5
69600	0,2	0,6	1,3
70200	0,1	0,5	1,2
70800	0,1	0,5	1,1
71400	0,1	0,5	1,0
72000	0,1	0,4	1,0
72600	0,1	0,4	0,9
73200	0,1	0,4	0,8
73800	0,1	0,3	0,7
74400	0,1	0,3	0,7
75000	0,1	0,3	0,6
75600	0,1	0,2	0,6
76200	0,1	0,2	0,5
76800	0,1	0,2	0,5
77400	0,1	0,2	0,4
78000	0,0	0,2	0,4

ARROYO ASPERILLA			
TIEMPO. SEG	CAUDAL PERIODO MCO 5 AÑOS. m3/seg	CAUDAL PERIODO 100 AÑOS. m3/seg	CAUDAL PERIODO 500 AÑOS. m3/seg
78600	0,0	0,2	0,4
79200	0,0	0,1	0,3
79800	0,0	0,1	0,3
80400	0,0	0,1	0,3
81000	0,0	0,1	0,3
81600	0,0	0,1	0,2
82200	0,0	0,1	0,2
82800	0,0	0,1	0,2
83400	0,0	0,1	0,2
84000	0,1	0,1	0,2
84600	0,2	0,1	0,2
85200	0,3	0,1	0,1
85800	0,4	0,1	0,1
86400	0,5	0,0	0,1

6.6. ESTUDIO HIDRÁULICO

Se ha comprobado como ninguno de los cauces públicos está incluido en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables. Por ello se han modelizado los cauces para obtener las distintas zonas relevantes para el proyecto definidas en el RPDH.

6.6.1. MODELO HIDRÁULICO

Se ha seleccionado un modelo bidimensional para la realización del estudio.

El software de simulación hidráulica seleccionado es el IBER en su versión 3.1.

6.6.2. TOPOGRAFÍA

En la modelización hidráulica se ha seleccionado la topografía proporcionada por el IGN, con el Vuelo LIDAR. Esta topografía ha sido trabajada para eliminar la vegetación del modelo.

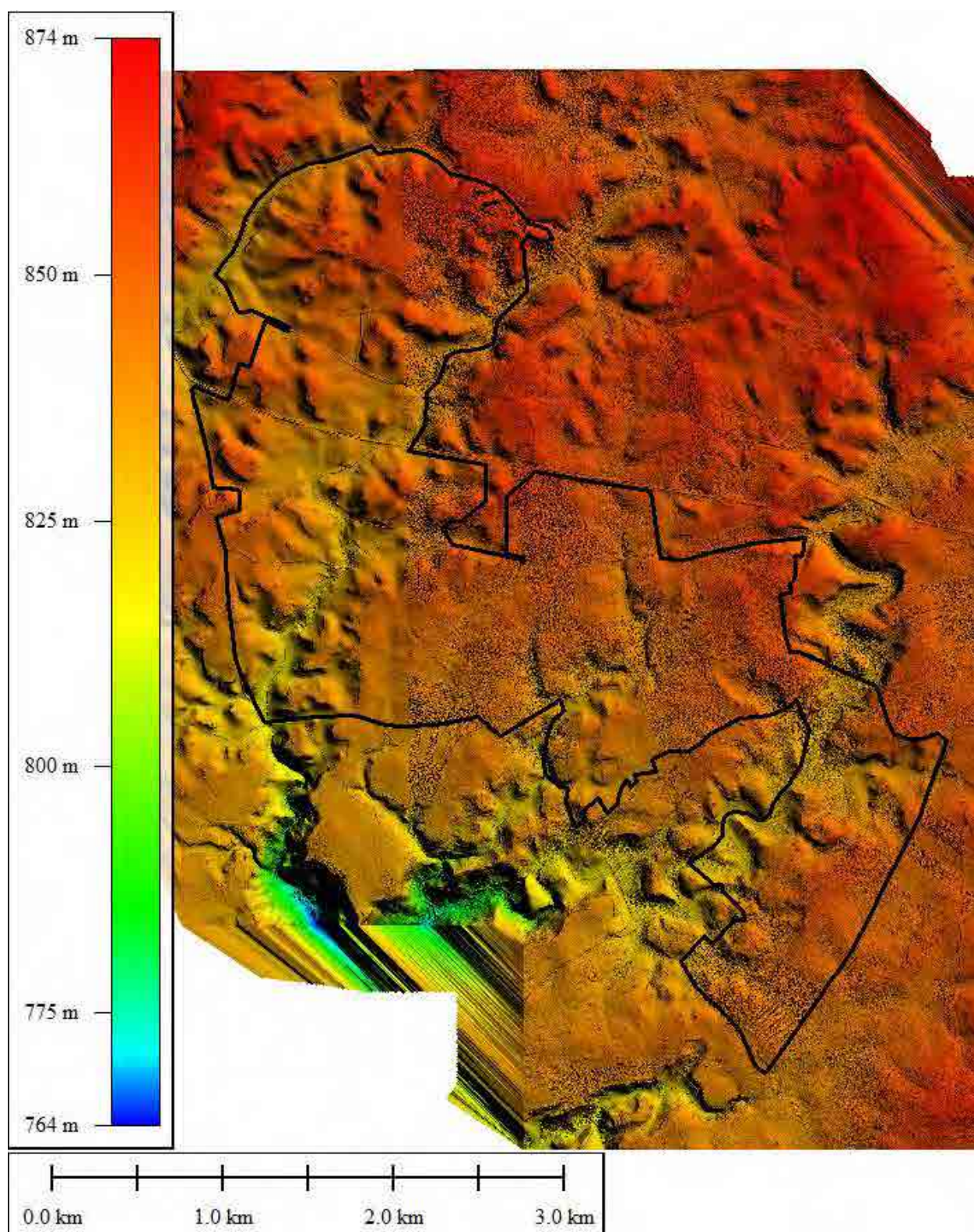


Ilustración 21. Mapa topográfico utilizado para la simulación hidráulica.

6.6.3. EL MODELO IBER

El modelo IBER permite realizar la modelización bidimensional del flujo en lámina libre en aguas poco profundas. IBER consta de un módulo hidrodinámico que permite la simulación bidimensional de cauces (y en consecuencia posibilita la definición de zonas inundables, la delimitación de vías de intenso desagüe o en general la zonificación del Dominio Público Hidráulico), un módulo de turbulencia y un módulo de transporte sólido por arrastre de fondo y en suspensión para la cuantificación de procesos de erosión y sedimentación.

El módulo hidrodinámico resuelve las ecuaciones de aguas someras promediadas en profundidad, también conocidas como 2D Shallow Water Equations (2D-SWE) o ecuaciones de Saint Venant bidimensionales.

En la actualidad, los modelos numéricos basados en las ecuaciones de aguas someras bidimensionales son los más utilizados en estudios de dinámica fluvial y litoral, evaluación de zonas inundables, y cálculo de transporte de sedimentos y contaminantes.

Se han modelizado los siguientes escenarios:

- a. Caudal de Máxima Crecida Ordinaria (5 años).
- b. Caudal de 100 años.
- c. Caudal 500 años.

6.6.4. MODELIZACIÓN HIDRÁULICA CON IBER

Los pasos necesarios para la realización del cálculo son los siguientes:

1. Creación o importación de la geometría.
2. Asignación de las condiciones de contorno e iniciales.
3. Asignar los parámetros de entrada.
4. Opciones generales de cálculo.
5. Construcción de la malla de cálculo.
6. Introducción de las obras de paso.
7. Calcular.

Los pasos enumerados quedan recogidos dentro del denominado pre-proceso.

6.6.4.1. GENERACIÓN DE LA GEOMETRÍA

Lo primero que se ha realizado es la definición de un ámbito de estudio. Esto se realiza atendiendo a la morfología del terreno, para que el flujo no alcance nunca el límite de la geometría (antes de llegar al límite de la simulación), y dando unas distancias a la entrada y salida lo suficientemente grandes para que, al alcanzar la inundación la zona de interés, las condiciones de borde no tengan una influencia relevante sobre la misma.



Ilustración 22. Contorno del modelo

6.6.4.2. ASIGNACIÓN DE LAS CONDICIONES DE CONTORNO, CONDICIONES INICIALES Y OBRAS DE DRENAJE TRANSVERSAL

Condiciones de contorno de entrada

Iguales para todas las simulaciones. Se ha asignado un caudal total a través de los hidrogramas obtenidos del estudio hidrológico para los periodos de retorno considerados. El régimen considerado es Crítico / Subcrítico.

Se han introducido como fuentes, los caudales circulantes mostrados en el apartado 6.5, en los puntos siguientes:

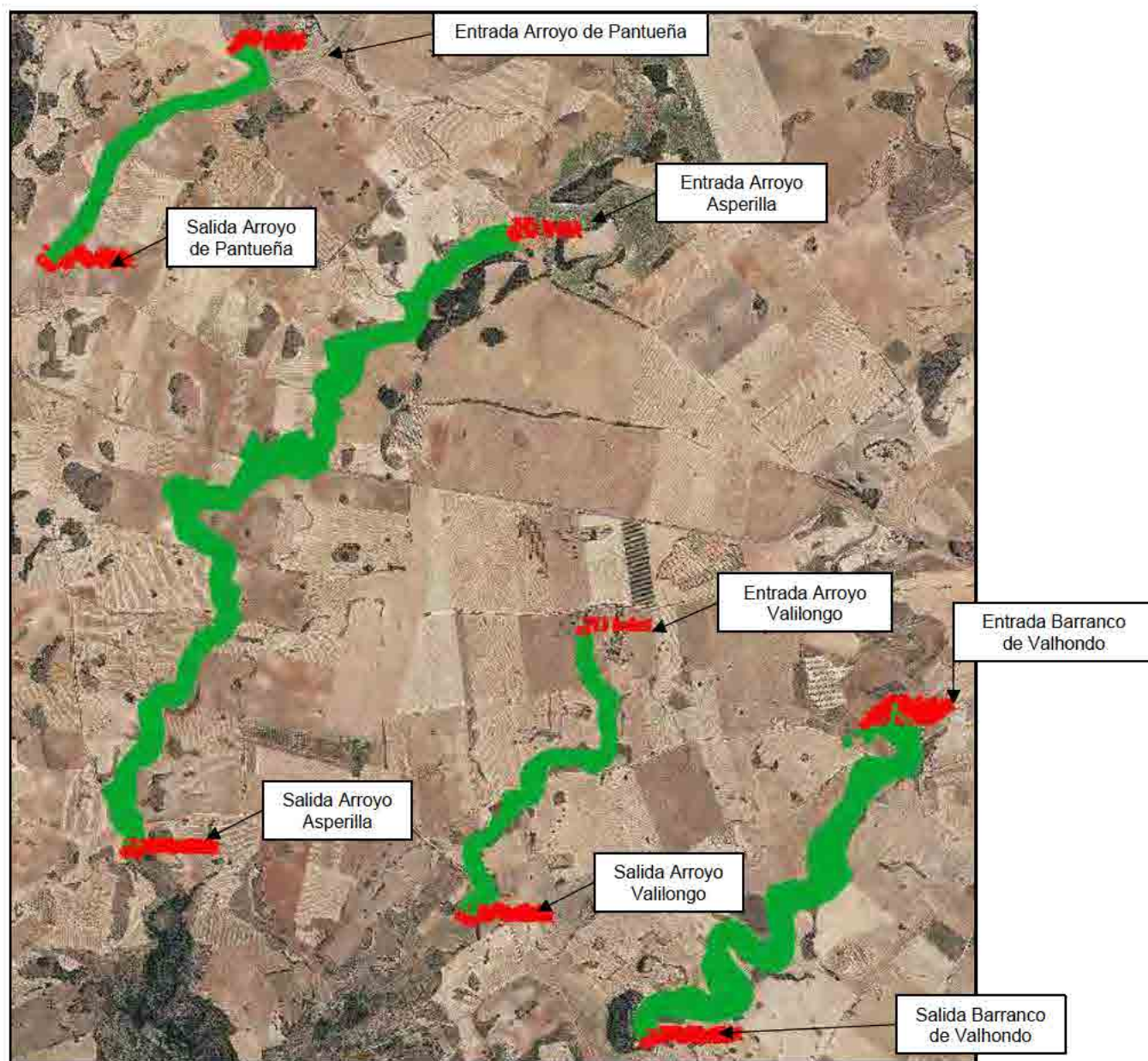


Ilustración 23. Entradas y salidas del modelo.

Condiciones de contorno de salida: Condición de flujo Supercrítico/Crítico. En el contorno del ámbito de estudio indicados en la imagen previa.

Condiciones iniciales:

Se deben asignar a todo el dominio. En nuestro caso se ha asignado un calado de cero a toda la geometría, que se corresponde con el estado seco inicial.

Obras de drenaje transversal:

Se ha optado por rebajar los taludes existentes con un ancho similar al de la obra de drenaje. Se hace de esta forma por no introducir errores ocasionados por el mayor tamaño de la obra de drenaje con el elemento de cálculo.

6.6.5. ASIGNACIÓN DE LAS RUGOSIDADES (NÚMERO DE MANNING)

Los usos del suelo se han extraído del mapa de usos del suelo SIOSE. Sobre ortofoto y en la visita de campo se ha comprobado que se ciñe a la realidad existente.

Los valores de rugosidad Manning han sido extraídos del Anexo V "Valores del coeficiente de rugosidad de Manning asignados a los usos del suelo SIOSE y CLC2000" del documento denominado **"Guía Metodológica para el Desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables"** editado por el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Se han definido los siguientes usos:

Uso	Número de Manning
Matorral arbolado	0.060
Cultivo herbáceo	0.040
Cauce	0.040
Matorral	0.055
Camino terrero	0.100
Cultivo leñoso	0.060
Bosque	0.120
Vial asfaltado	0.100

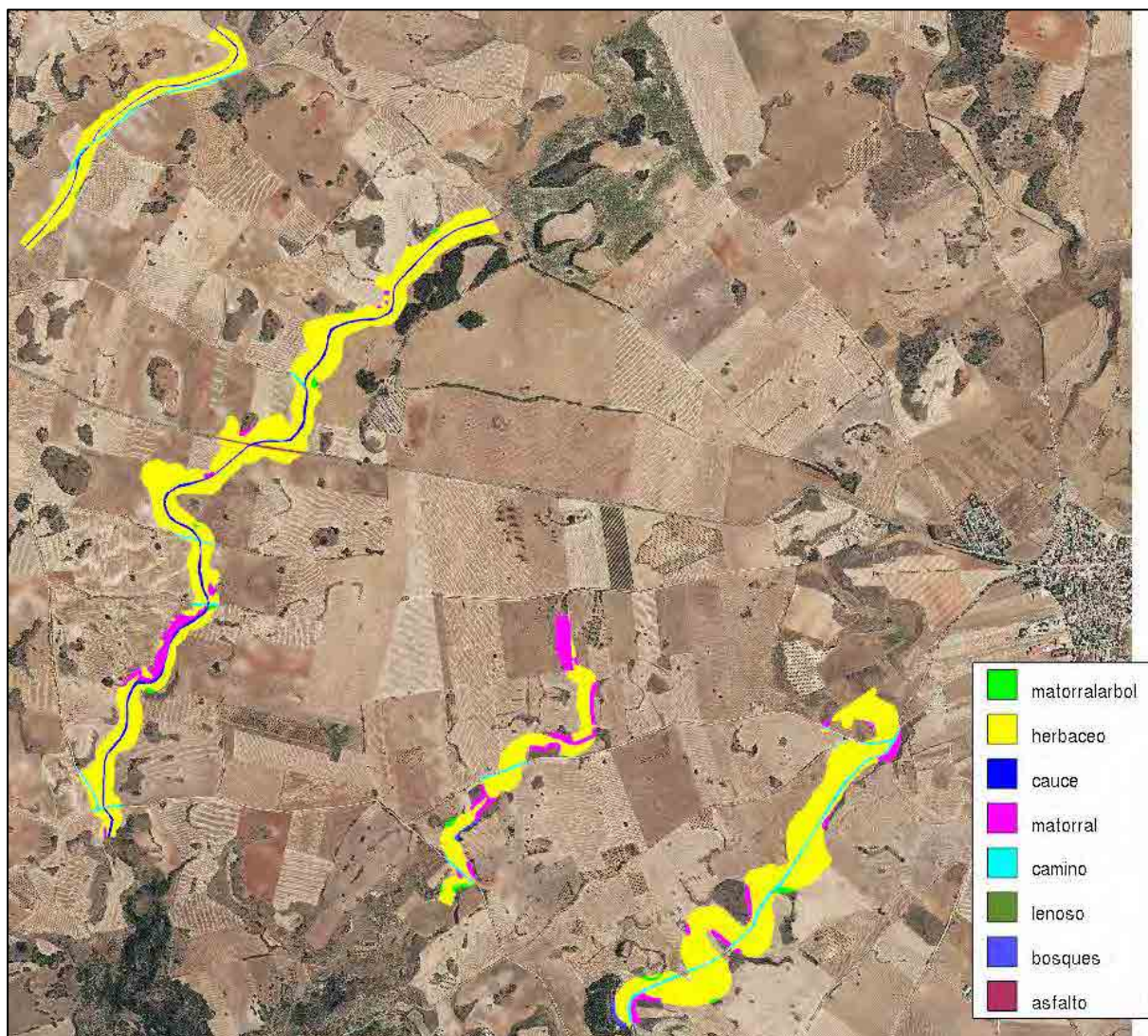


Ilustración 24. Mapa de rugosidades

6.6.6. GENERACIÓN DE LA MALLA DE CÁLCULO

Los módulos de IBER trabajan sobre una malla de volúmenes finitos formada por elementos triangulares y/o cuadriláteros. La malla de cálculo es un elemento fundamental para conseguir buenos resultados. IBER dispone de multitud de maneras de obtener una buena malla de cálculo, y en función de las características del problema un tipo de malla será mejor que otro.

IBER puede trabajar tanto con elementos triangulares como con cuadriláteros, o con mallas mixtas de triángulos y cuadriláteros. Las mallas de cálculo pueden ser a su vez regulares o irregulares, así como estructuradas o no estructuradas.

Se ha generado una malla irregular con tamaño de elemento de 1 metro.

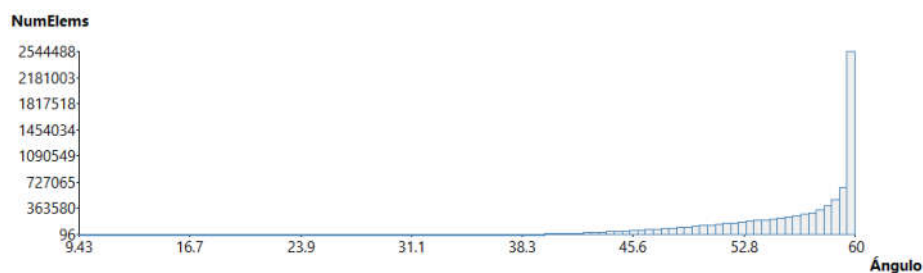


Ilustración 25. Malla de cálculo

6.6.7. DATOS DE CÁLCULO

Los parámetros que controlamos son los siguientes:

- Parámetros de tiempo:
 - Incremento de tiempo máximo: Incremento de cálculo para satisfacer la condición de Courant.
 - Instante inicial: Valor del instante de tiempo de inicio del cálculo.

- Tiempo máximo de simulación: Valor del instante de tiempo final del cálculo.
- Intervalo de resultados: Fija el incremento de tiempo entre instantes de escritura de resultados.

Instante Inicial [s]	0
Tiempo máximo de simulación [s]	30000
Intervalo de Resultados [s]	150

Ilustración 26. Parámetros de tiempo para las avenidas

- General:
 - Número de procesadores.
 - Esquema numérico: Se puede elegir entre esquemas numéricos de orden 1 ó 2 para realizar la discretización espacial.
 - CFL: Implica que el valor máximo del paso de tiempo utilizado para la integración temporal de las ecuaciones está limitado por la siguiente relación:

$$\Delta t_{CFL} = CFL \frac{\Delta x}{U + \sqrt{g \cdot h}} \text{ con } CFL \leq 1$$

Siendo Δx el tamaño de la malla de cálculo, U la velocidad del agua, g la aceleración de la gravedad, h el calado y CFL un parámetro que debe ser inferior o igual a 1.

- Límite Seco – mojado: fija el umbral del calado a partir del cual se considera que un elemento está seco.
- Método de secado: hace referencia al algoritmo utilizado cuando un elemento para de tener un valor de calado superior al límite seco-mojado a un valor inferior.
- Condición de Courant estricta: Regula la forma de definir el tamaño de un elemento incremental de x utilizando la ecuación CFL. Se recomienda utilizar en el caso de mallas con elementos muy irregulares, por ejemplo, cuando utilizamos una TIN.
- Fricción de las paredes: Controlamos cómo se considera la fricción que los contornos cerrados del modelo (paredes) ejercen sobre el agua. Dicha fricción será mayor cuanto más rugoso sea el contorno y cuanto mayor sea la velocidad del agua en las proximidades del contorno.

Esquema Numérico 1r Orden [Rápido] ▼

CFL 0.45

Incremento de tiempo máximo [s] 1

Límite Seco-Mojado [m] 0.01

Opciones generales Mostr ▼

Viscosidad molecular [m2/s] 0.000001

Condicion de Courant Estricta Desa ▼

Fricción en las paredes Coeficiente de Mannin ▼

Manning pared 0.015

☐ Presión Baroclínica

☐ Coriolis

☐ Llenar drepsiones

☐ Detalles de Simulación

☐ Suavizar MDE

☐ Oleaje

Ilustración 27. Opciones generales de cálculo seleccionadas

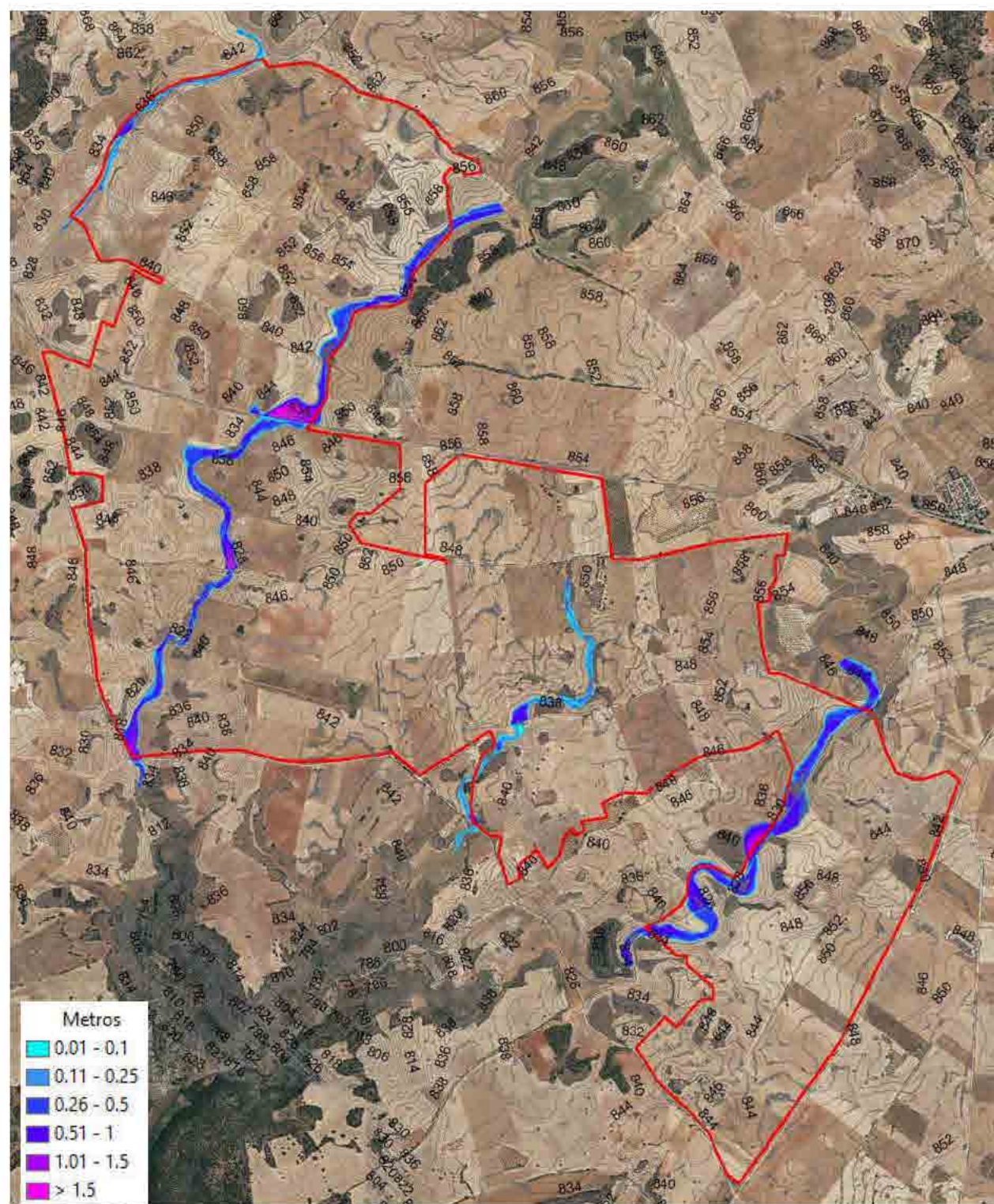
- Turbulencia: No se ha considerado turbulencia en el modelo.
- Vía de intenso desagüe: Únicamente en el periodo de retorno de 100 años para el cálculo de la Zona de Flujo Preferente.

6.6.4. RESULTADOS

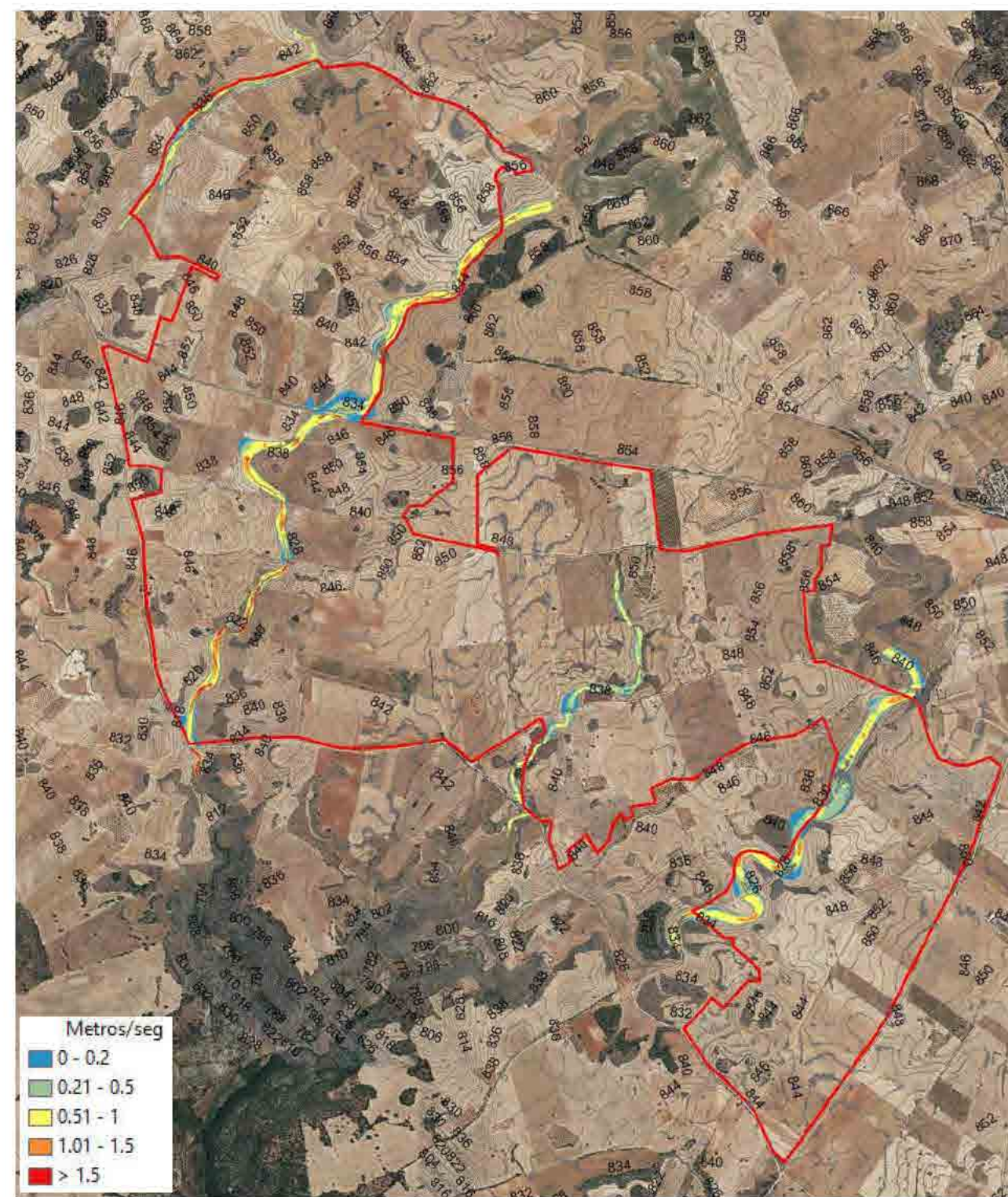
Una vez finalizados los cálculos se accede al post-proceso para visualizar los resultados. Los resultados, para cada uno de los periodos de retorno, que hemos considerado mostrar por considerarlos más relevantes para la finalidad del estudio son:

- Calado.
- Velocidad.

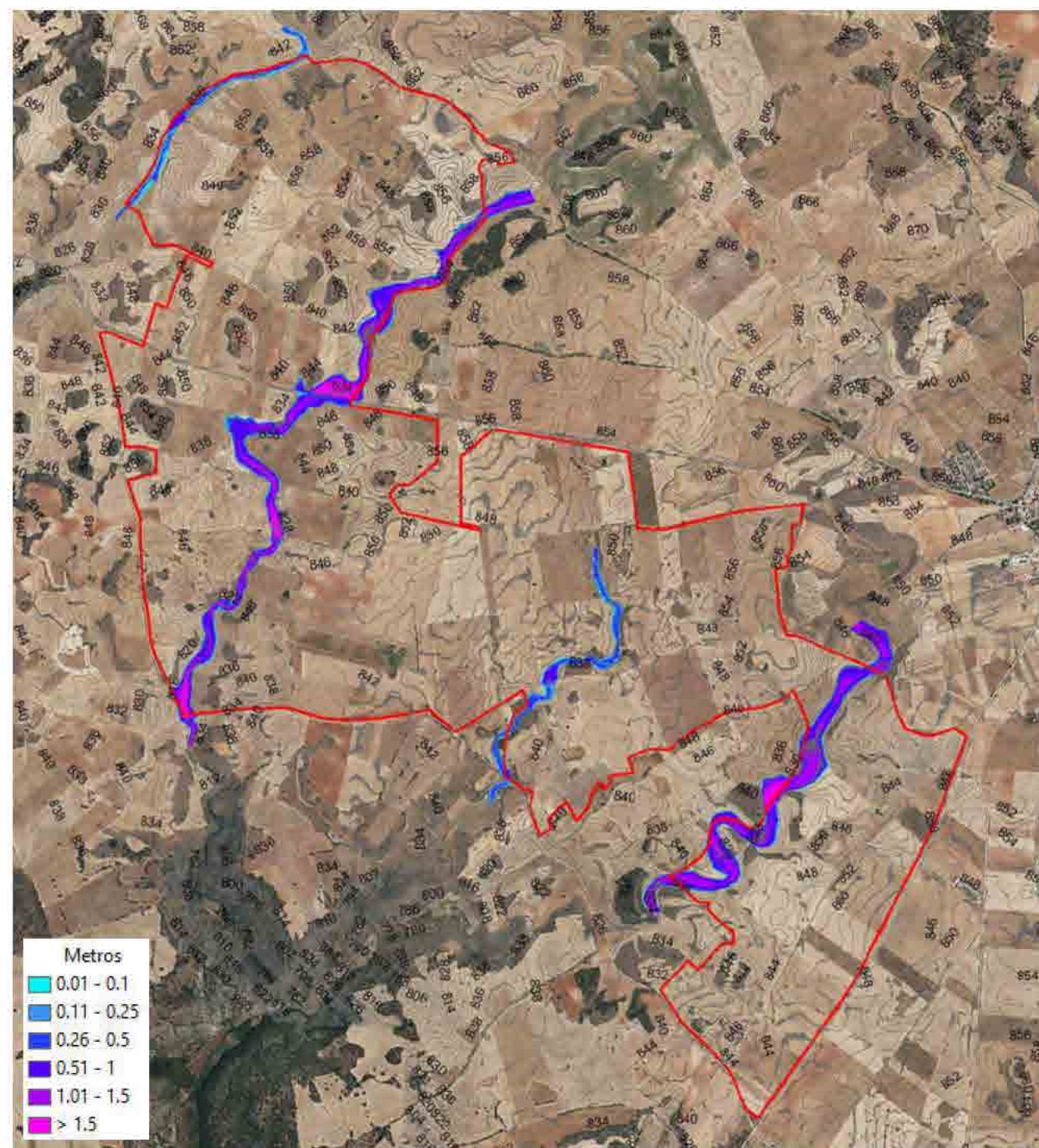
CALADO MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA



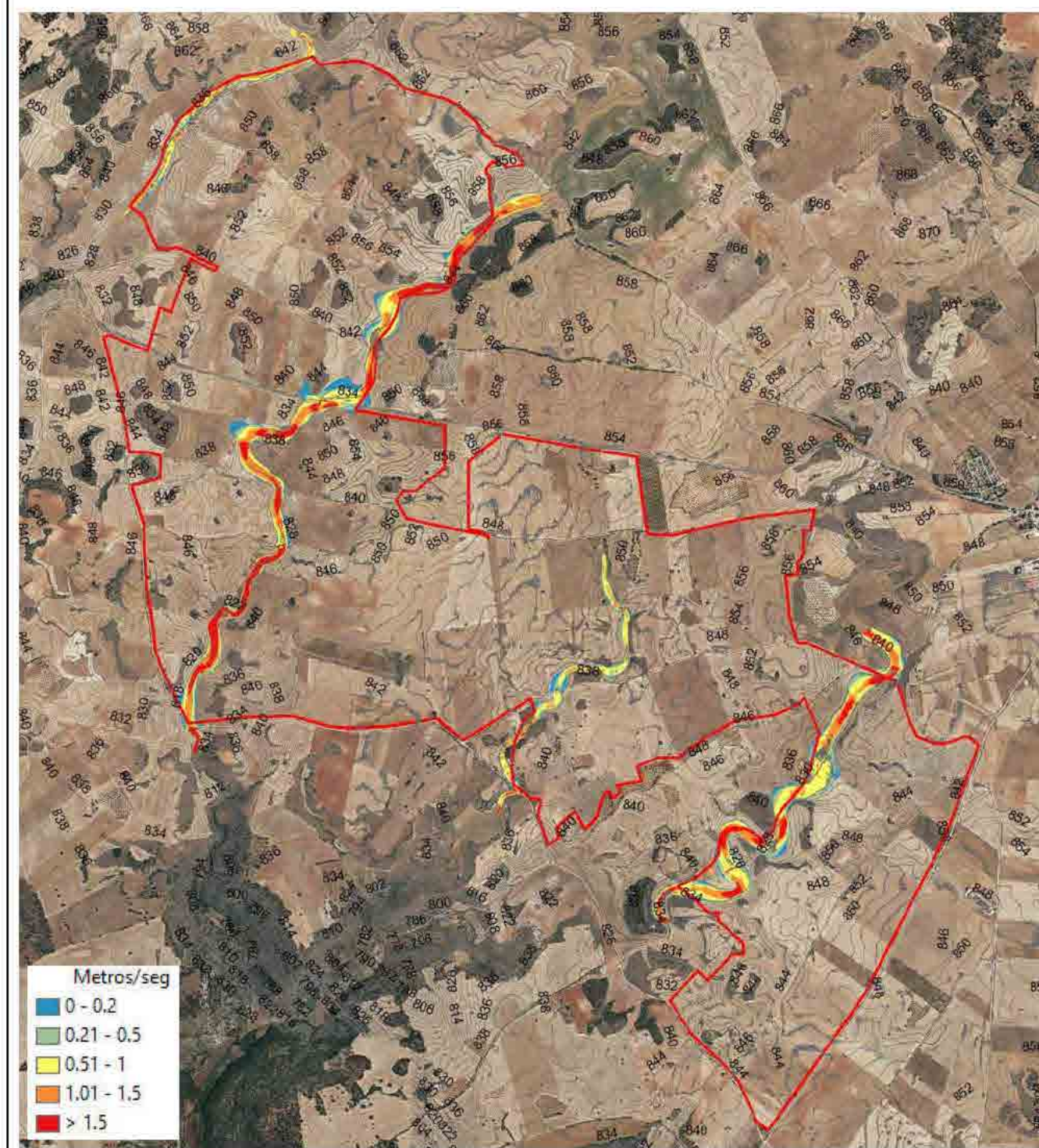
VELOCIDAD MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA



CALADO PERIODO DE RETORNO 100 AÑOS

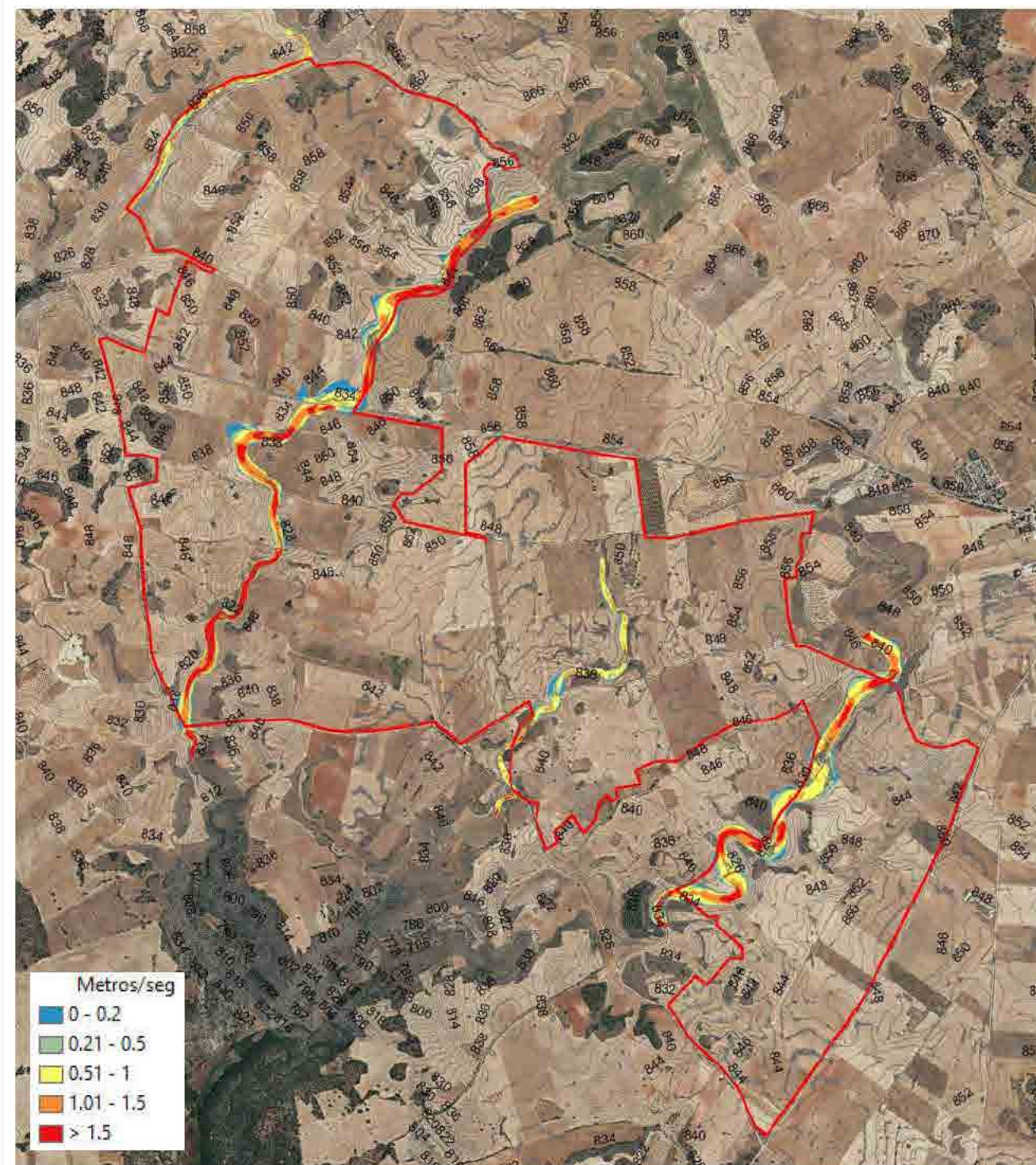
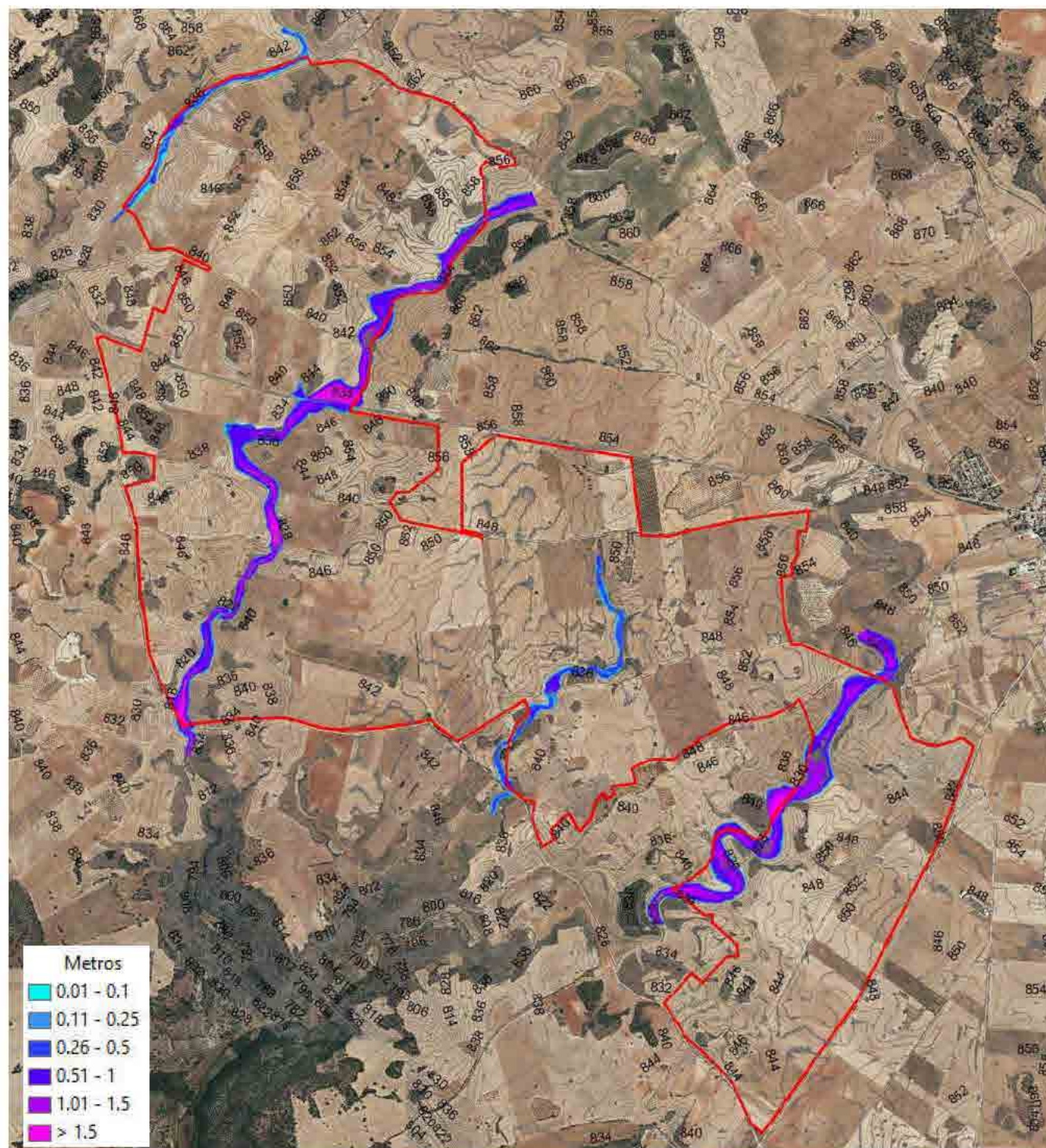


VELOCIDAD PERIODO DE RETORNO 100 AÑOS



CALADO PERIODO DE RETORNO 500 AÑOS

VELOCIDAD PERIODO DE RETORNO 500 AÑOS



6.7. CÁLCULO DE LA ZONA DE FLUJO PREFERENTE

Tal y como se indica en el Reglamento la zona de flujo preferente es *“aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, o vía de intenso desagüe, y de la zona donde, para la avenida de 100 años de período de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas.”*

6.7.1. PELIGROSIDAD DEL FLUJO PARA LA AVENIDA DE 100 AÑOS

La zona en la que se pueden producir graves daños sobre las personas y bienes, zona de inundación peligrosa, para la avenida de período de retorno de 100 años, se define en el Reglamento como aquella en la que *“las condiciones hidráulicas durante la avenida satisfagan uno o más de los siguientes criterios:*

- 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 m²/s.”*

El resto de la zona de inundación de la avenida de 100 años se considera zona de peligrosidad nula o moderada.

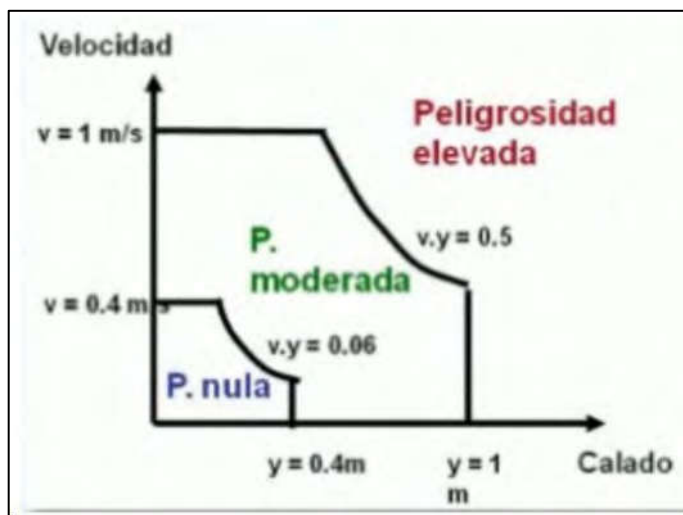


Ilustración 28. Rangos de peligrosidad de la inundación



Ilustración 29. Zona de peligrosidad elevada o zona de inundación peligrosa. Se observa como en los dos cauces públicos de mayor entidad se forma una zona continua y en los de menor entidad se constituye en diversas zonas discontinuas.

6.7.2. VÍA DE INTENSO DESAGÜE

Por último, el Reglamento define la vía de intenso desagüe como la zona *“por la que pasaría la avenida de 100 años de período de retorno sin producir una sobreelevación mayor que 0,3 m. respecto a la cota de la lámina de agua que se produciría con esa misma avenida considerando toda la llanura de inundación existente. La sobreelevación anterior podrá, a criterio del organismo de cuenca, reducirse hasta 0,1 m cuando el incremento de la inundación pueda producir graves perjuicios o aumentarse hasta 0,5 m en zonas rurales o cuando el incremento de la inundación produzca daños reducidos.”*

La determinación de esta zona tiene una dificultad técnica y una incertidumbre puesto que, dependiendo del criterio que se emplee, se pueden obtener múltiples soluciones que cumplen la definición.

En una primera aproximación se ha restringido la vía de intenso desagüe a la zona de inundación peligrosa. En el caso de no darse sobreelevaciones superiores a 50 cm sabremos que vía de intenso desagüe es inferior a la zona de inundación peligrosa y propondremos ésta como delimitación de la zona de flujo preferente.

En los cauces de menor entidad (Arroyo de Pantueña y Arroyo de Valilongo), dada la desconexión de las manchas correspondientes a las zonas de inundación peligrosa se ha delineado la propuesta de vía de intenso desagüe trazando una envolvente continua de ellas.

Se ha comprobado cómo con la delimitación propuesta para la vía de intenso desagüe los puntos en los que se sobrepasan los 30 cm de elevación son inexistentes en el tramo que afecta al proyecto.

6.7.3. ZONA DE FLUJO PREFERENTE

La zona de flujo preferente tal y como se define en el Art.9 del RDPH es la siguiente:



Ilustración 30. Zona de flujo preferente

6.8. DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO, ZONA DE SERVIDUMBRE Y ZONA DE POLICÍA

La delimitación del dominio público hidráulico es competencia de las Administraciones públicas.

Tal y como establece la Guía Metodológica del SNCZI, como resultado de esta modelización hidráulica se obtiene una delimitación de la zona inundada por la MCO que se procederá contrastar con la delimitada mediante criterios históricos y geomorfológicos y que, lógicamente, no tienen por qué coincidir.

En el presente estudio se realiza una delimitación de ésta en base a la avenida de periodo de retorno de máxima crecida ordinaria. Con este dominio público hidráulico basado en la inundabilidad se realiza la delimitación de la zona de servidumbre (DPH + 5m) y zona de policía (DPH + 100 m).

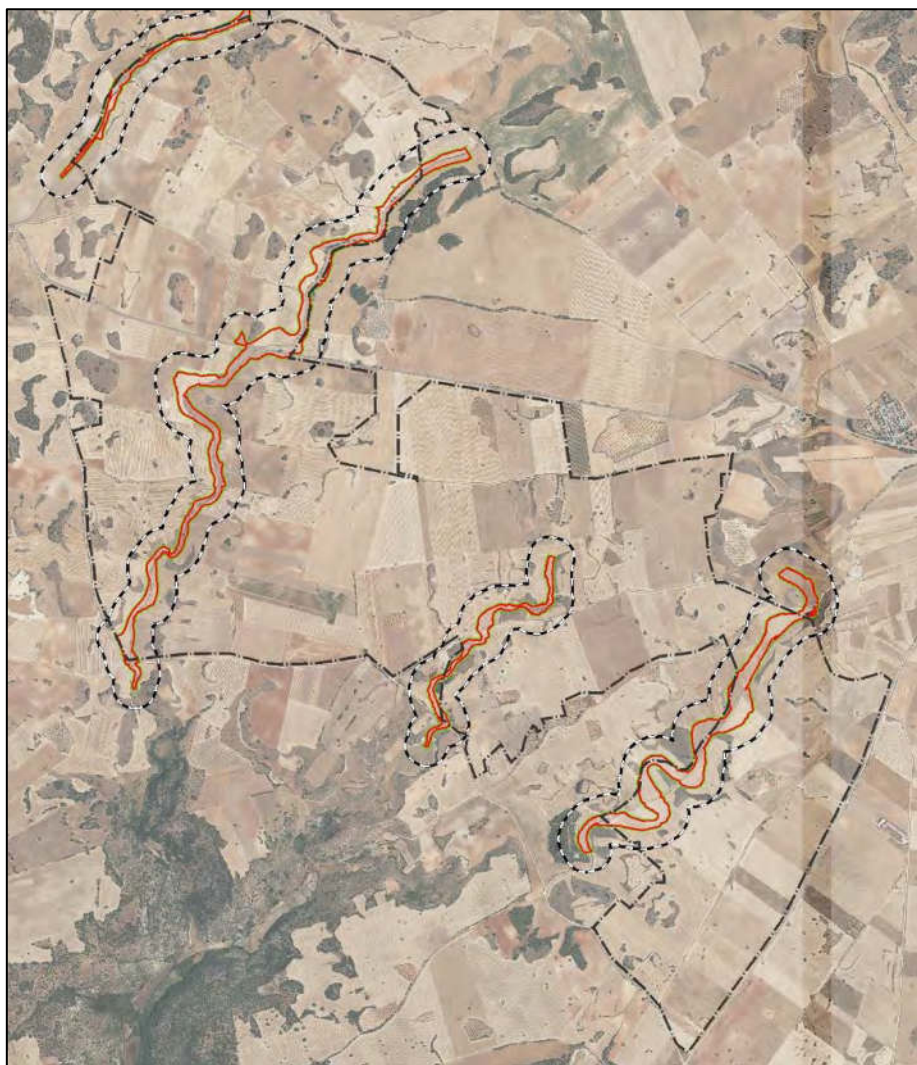


Ilustración 31. Zonas de DPH, zona de servidumbre (punteado verde) y zona de policía (trazo negro continuo). En el anexo de planos se pueden observar a escala adecuada.

7. AFECCIONES A LA DELIMITACIÓN INICIAL

De la delimitación inicial presentada se extraerán las zonas ocupadas por la zona de servidumbre y la zona de flujo preferente. Dicha unión se ha denominado en el presente estudio como zona de exclusión. El vallado de la instalación respeta dicha exclusión.

Las superficies ocupadas por cada una de las zonas se resumen en la siguiente tabla:

	SUPERFICIE AFECTADA, m ²
Dominio público hidráulico propuesto basado en la inundabilidad	368.595,06
Zona de Servidumbre	447.734,28
Zona de Flujo Preferente	321.302,07
Zona de exclusión – Límite mínimo de vallado	449.552,47
Zona de Avenidas Extraordinarias 500 años	477.470,26
Zona de policía	1.633.578,36



Ilustración 32. Delimitación del ámbito una vez extraída la zona de exclusión.

8. ELEMENTOS DE DRENAJE, CRUZAMIENTOS Y VALLADO PERIMETRAL

8.1. ELEMENTOS DE DRENAJE TRANSVERSAL

Para dar continuidad a los cauces y vaguadas a través de los viales se propone la realización de badén inundable provisto de rastrillo y escollera de protección. Estos se adaptan al terreno y permiten la continuada de los cauces sin modificar sus características hidráulicas.

Se propone el siguiente modelo de sección:

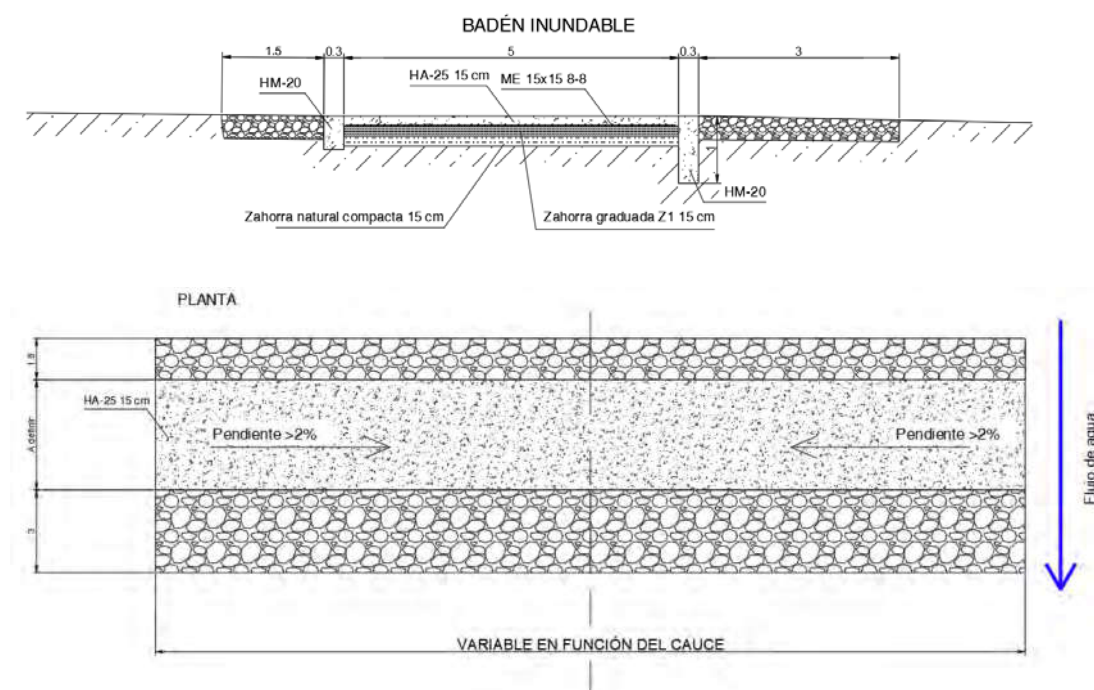


Ilustración 33. Secciones tipo de vado inundable

Tendrán las siguientes características:

- Estos se adaptarán al terreno y no supondrán ninguna modificación del trazado del cauce ni alteración del perfil del lecho fluvial.
- Se ejecutará de forma perpendicular al cauce.
- El espesor máximo de la losa será de 20 cm.
- Estarán provistos de rastrillo y escollera de protección para evitar descalces de la losa.
- Se ejecutarán en zonas sin vegetación de ribera.
- La longitud de este será la suficiente para drenar, como mínimo, la inundación correspondiente a la máxima crecida ordinaria.

8.2. CRUCES DE CABLEADO

Para una mínima ocupación de dominio público hidráulico se recomienda la superposición de los cruces de viales y cableado.

Los cruces de cableado se proyectarán con las siguientes características:

- La profundidad entre la generatriz superior del tubo de mayor cota y el lecho del cauce, o losa del vado inundable, será como mínimo de 1,50 m.
- La presencia de la conducción se advertirá mediante la colocación de banda señalizadora.
- Deberá colocar dos arquetas de registros en zona de policía, en el borde exterior de la zona de servidumbre, de cada arroyo o río, con elementos de corte.
- La sección tipo se ajustará básicamente a la representada en el esquema adjunto, esto es: colocando la canalización dentro de otra tubería de mayor sección y embutida en hormigón en masa, con un espesor mínimo de 50 cm. sobre la generatriz exterior de mayor cota del tubo, rellenando el resto con material seleccionado procedente de la excavación.

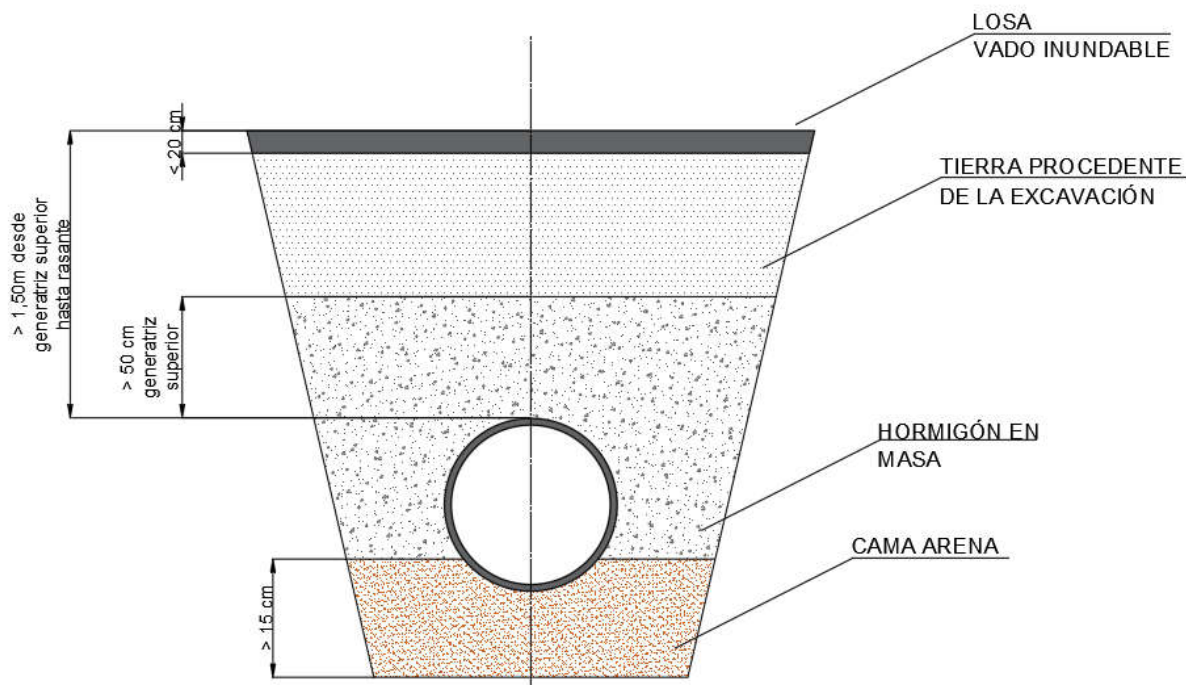


Ilustración 34. Sección tipo de cruce de cableado por dominio público hidráulico.

8.3. CRUCES AÉREOS

Para no afectar al discurrir del cauce y cumplir con lo indicado en el Reglamento de Dominio Público Hidráulico se han considerado dos principales condicionantes:

- Los apoyos se ubiquen fuera de la Zona de Servidumbre definida en el Art. 6 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico.
- Tal y como se indica en el art. 127. del Reglamento, la altura mínima de cruce vendrá definida por el valor que se deduce de la siguiente fórmula:

$$H = G + 2.30 + 0.01 * U = 7.66 \text{ m}$$

en la que H será la altura mínima en metros, G tendrá el valor de 4.70 para casos normales y de 10,50 para cruces de embalses y ríos navegables, y U (30 KV para el caso de estudio) será el valor de la tensión de la línea expresada en kilovoltios.

8.4. VALLADO PERIMETRAL

Se plantea un vallado perimetral de cada una de las islas. Las características del mismo serán las siguientes:

- Este respetará en todo recorrido la envolvente de la unión de la zona de flujo preferente, art. 9 del RDPH, y la zona de servidumbre, art. 6 y 7 del RDPH.
- Será permeable. Ejecutado con malla de triple torsión anclado al terreno con postes, directamente la suelo.

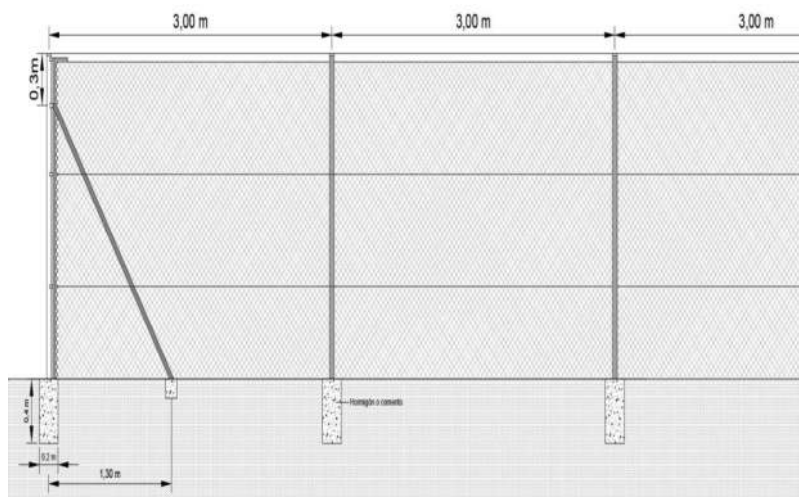


Ilustración 35. Sección tipo del vallado.

9. EQUIPO REDACTOR

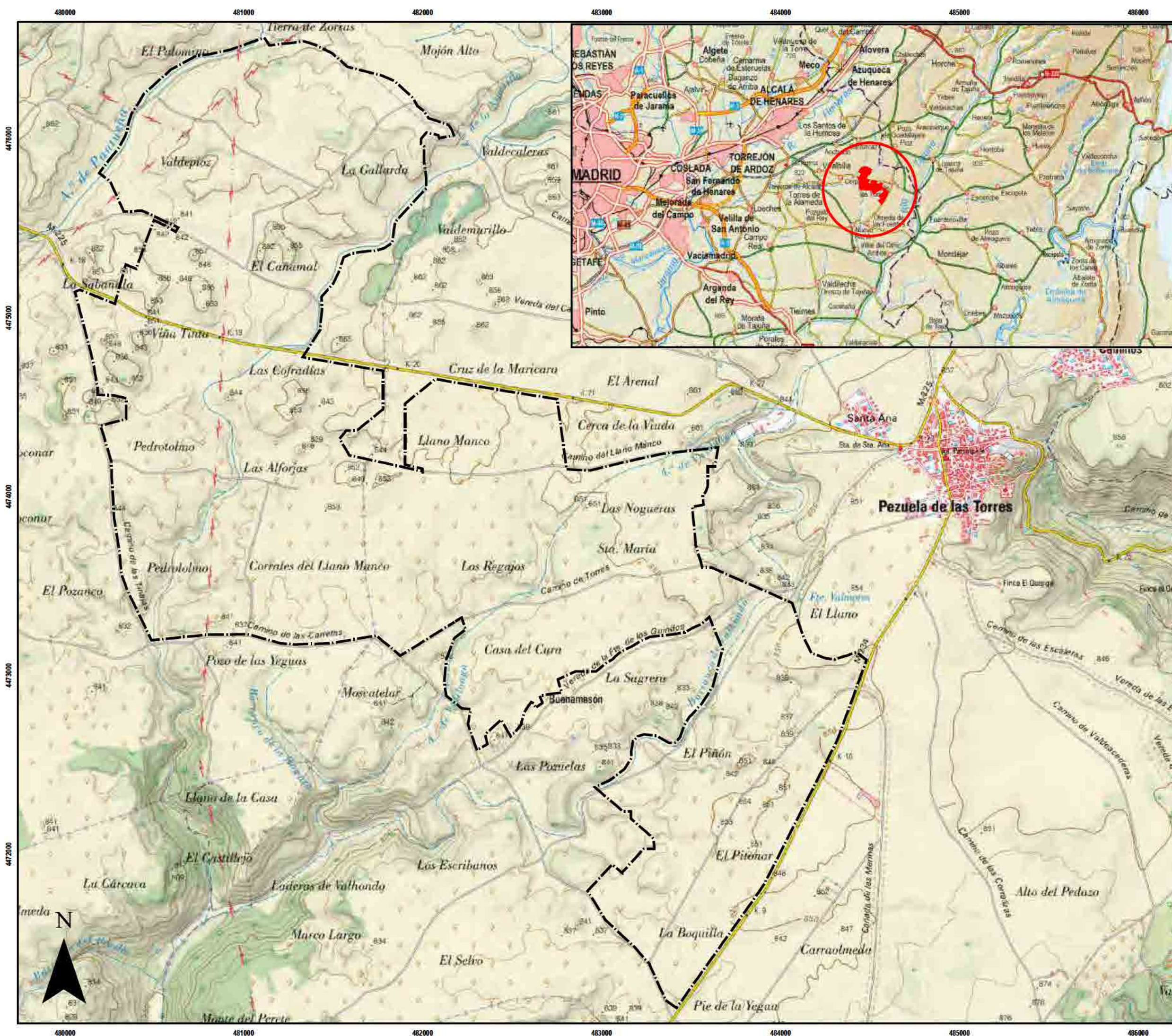
El equipo redactor del presente ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS "GALATEA I Y II" UBICADA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES DE PEZUELA DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ (MADRID) está formado por los siguientes profesionales:

- Licenciado en Ciencias Ambientales
 - Especialista en Sistemas de Información Geográfica
 - Técnico Superior en Prevención de Riesgos Laborales, especialidad en Seguridad e Higiene Industrial, Ergonomía y Psicosociología.
 - Máster en sistemas de gestión de la calidad y medio ambiente. Nuevas tecnologías.
-
- Licenciado en Geología
 - Ingeniero Técnico de Minas
 - Diplomado en Ingeniería Ambiental
-
- Ingeniero Técnico Industrial
 - Máster en Energías Renovables

En Málaga, mayo de 2022

ANEXO DE PLANOS


1. PLANO RÁSTER DE LOCALIZACIÓN
2. LOCALIZACIÓN SOBRE ORTOFOTO
3. MODELO TOPOGRÁFICO
4. PLANO DE CUENCAS DE CAUCES PÚBLICOS
5. UMBRAL DE ESCORRENTÍA
6. DELIMITACIÓN DE LA ZONA INUNDABLE MCO, ZONA DE
SERVIDUMBRE Y ZONA DE POLICÍA.
7. DELIMITACIÓN DE LA ZONA INUNDABLE AVENIDAS
EXTRAORDINARIAS 500 AÑOS Y ZONA DE FLUJO PREFERENTE.
8. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE EXCLUSIÓN (ZONA DE
SERVIDUMBRE + ZONA DE FLUJO PREFERENTE).



ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS "GALATEA I Y II" UBICADA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES PEZUELA DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ (MADRID)

LOCALIZACIÓN SOBRE TOPOGRÁFICO NACIONAL

LEYENDA

 ZONA DE ESTUDIO


Nº DE PLANO 1	ESCALA 1 : 20.000
Nº DE EXP.: 29 / 22	FORMATO: A-3
FECHA ABRIL 2022	



ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE
LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS
"GALATEA I Y II" UBICADA EN LOS
TÉRMINOS MUNICIPALES PEZUELA
DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ
(MADRID)

LOCALIZACIÓN SOBRE
ORTOFOTO

LEYENDA

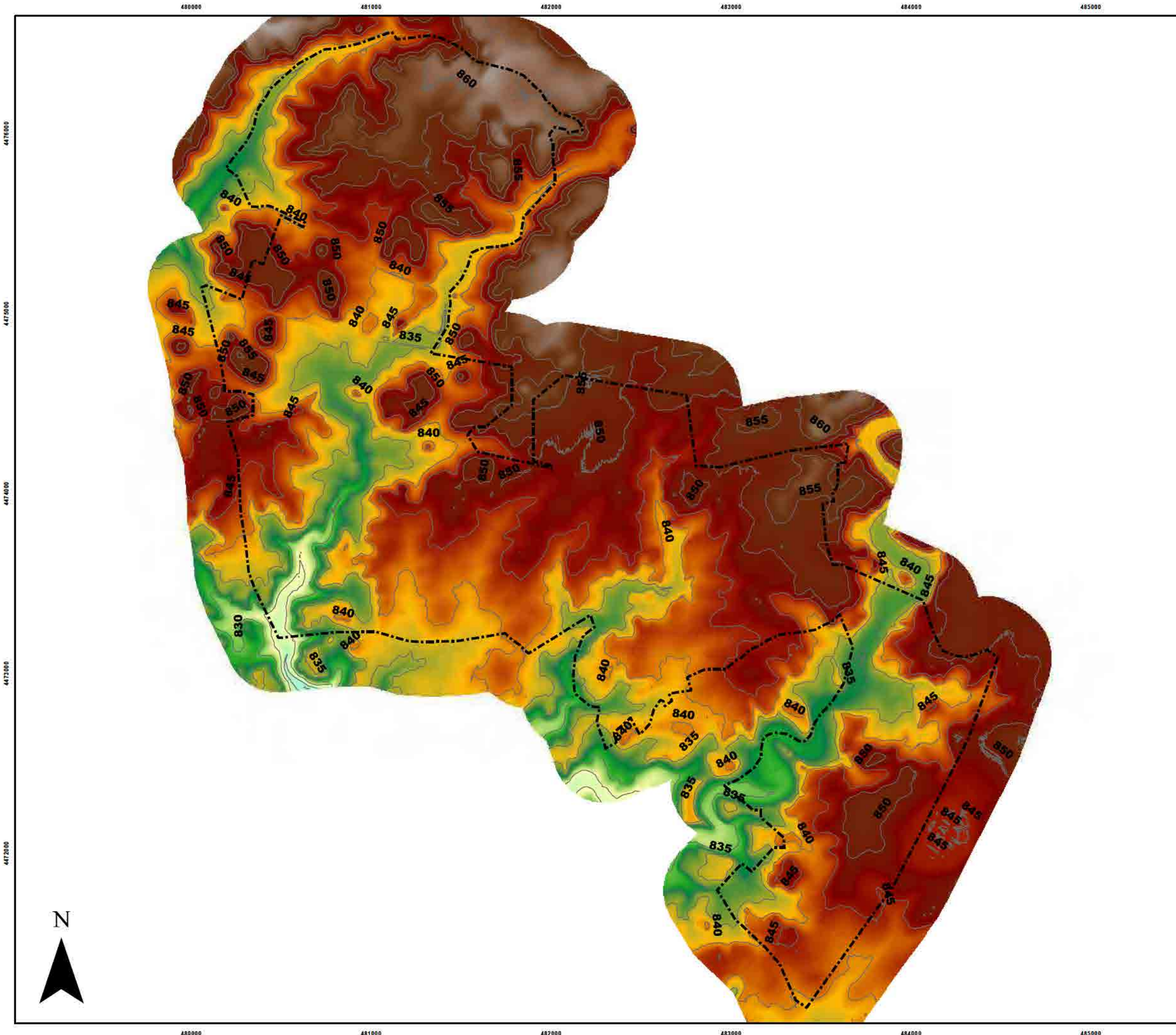
 ZONA DE ESTUDIO

Nº DE PLANO 2	ESCALA 1 : 7.500
-------------------------	---------------------

Nº DE EXP.: 29 / 22	FORMATO: A-3
-------------------------------	-----------------

FECHA ABRIL 2022

--



ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE
LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS
"GALATEA I Y II" UBICADA EN LOS
TÉRMINOS MUNICIPALES PEZUELA
DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ
(MADRID)

TOPOGRAFIA

LEYENDA

Límite inicial de la instalación

Curva de nivel (5m)

Modelo digital elevaciones
msnm

High : 875

Low : 765

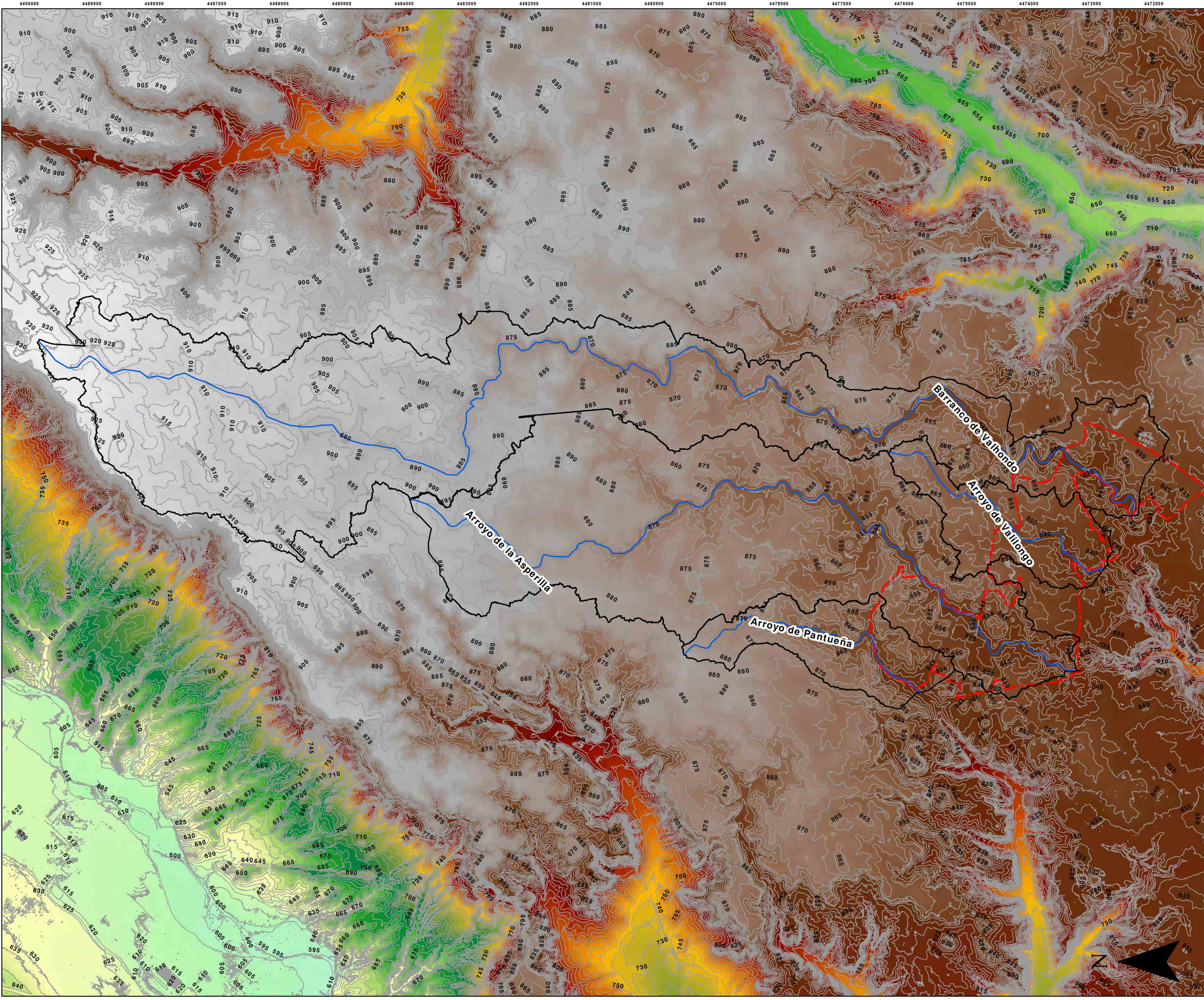
Nº DE PLANO
3

ESCALA
1 : 20.000

Nº DE EXP.:
29 / 22

FORMATO:
A-3

FECHA
ABRIL 2022



LEYENDA

Cauce más largo

Cuencas drenantes

ÁMBITO DEL ESTUDIO

Curva de nivel (5m)

Modelo Digital de Elevaciones

Value

High : 938.02

Low : 580.391

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS “GALATEA I Y II” UBICADA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES PEZUELA DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ (MADRID)

PLANO DE CUENCAS DE CAUCES PÚBLICOS

Nº DE PLANO

4

ESCALA

1 : 6.500

Nº DE EXPEDIENTE:

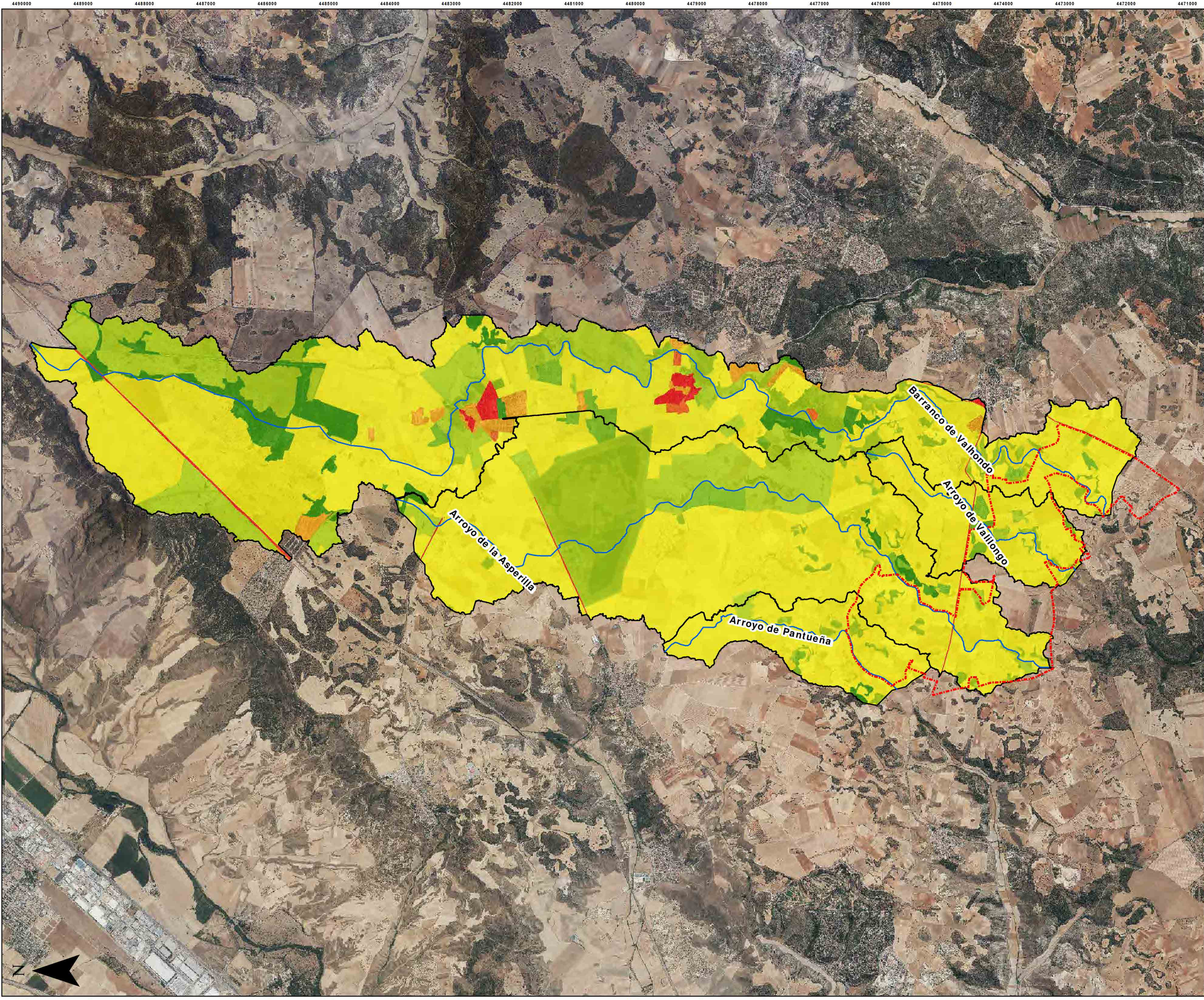
29 / 22

FORMATO:

A-1

FECHA

ABRIL 2022



LEYENDA

Límite de la instalación

Cauce más largo

Cuencas drenantes

P0, mm

- 1
- 5
- 8
- 12
- 14
- 15
- 31

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS "GALATEA I Y II" UBICADA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES PEZUELA DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ (MADRID)

UMBRAL DE ESCORRENTÍA

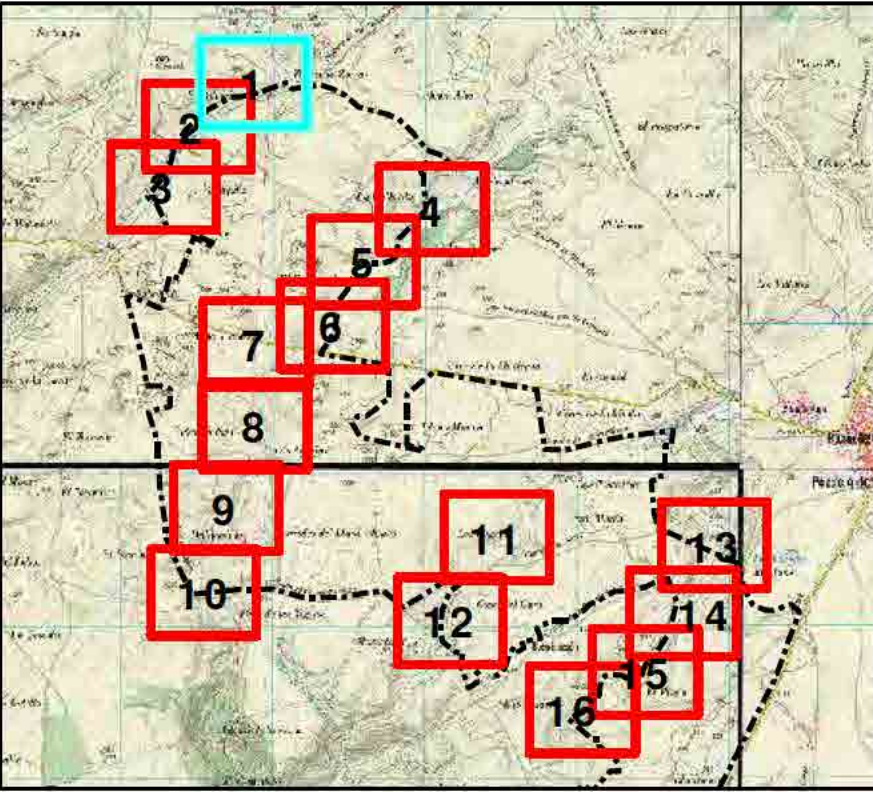
Nº DE PLANO
5

ESCALA
1 : 28.000

Nº DE EXPEDIENTE:
29 / 22

FORMATO:
A-1

FECHA
ABRIL 2022



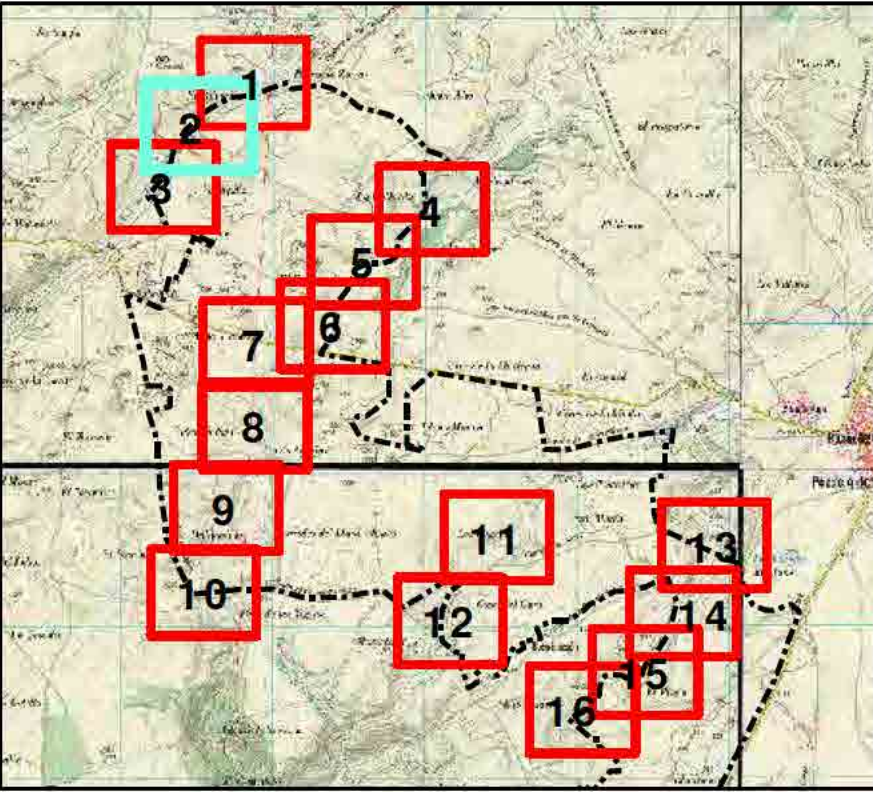
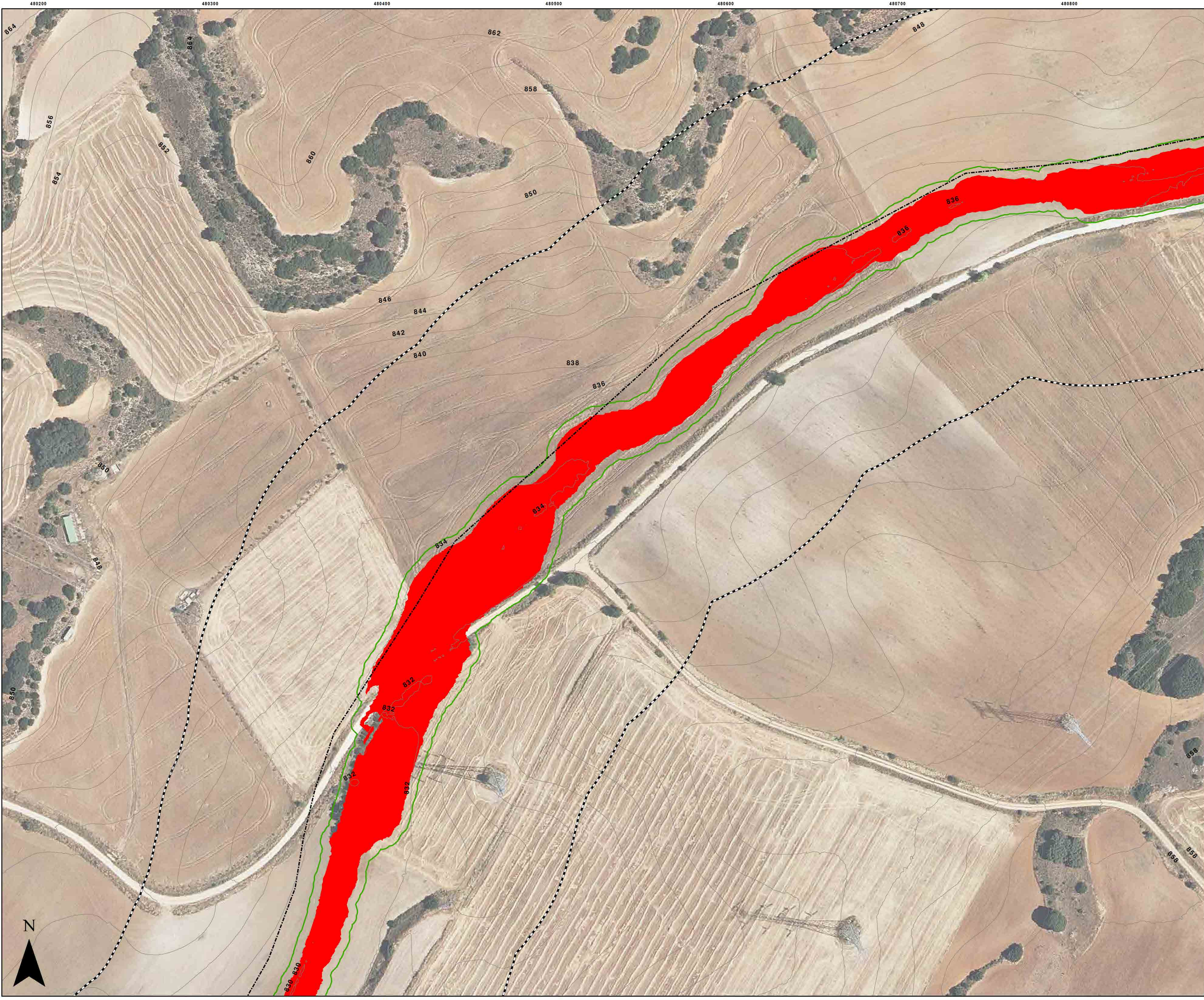
LEYENDA

- Curva de nivel (2m)
- - - Delimitación inicial PSF
- · · Zona de Policía
- Zona de Servidumbre
- Zona de inundación MCO

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS “GALATEA I Y II” UBICADA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES PEZUELA DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ (MADRID)

**ZONA DE INUNDACIÓN
MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA
ZONA DE SERVIDUMBRE
ZONA DE POLICÍA**

Nº DE PLANO	ESCALA
6.1.	1:1.000
Nº DE EXPEDIENTE:	FORMATO:
29 / 22	A-1
FECHA	
ABRIL 2022	



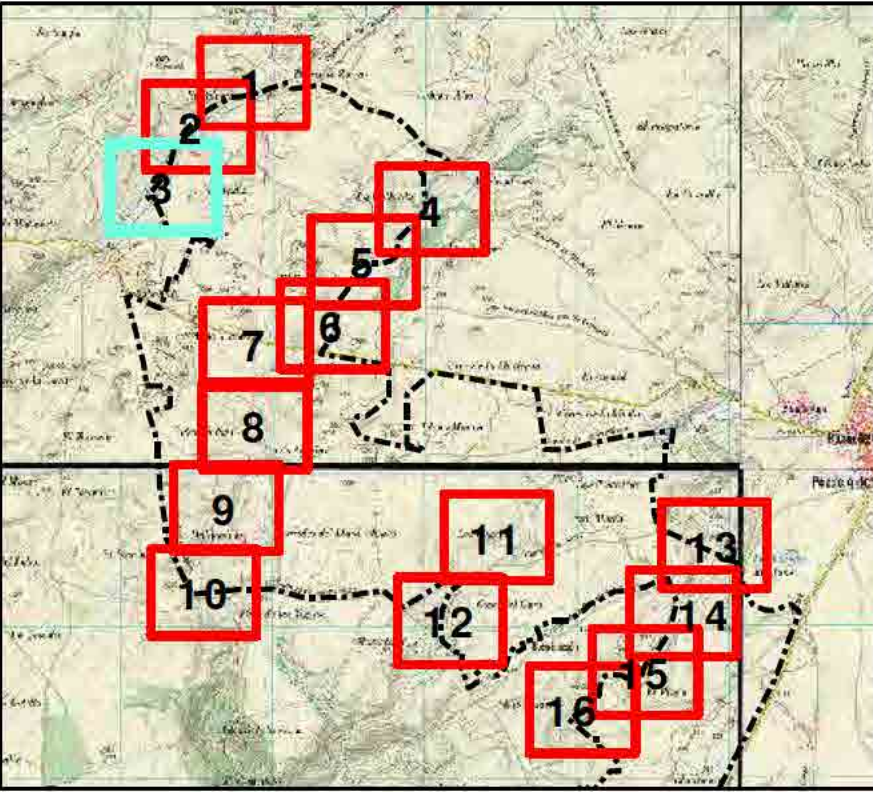
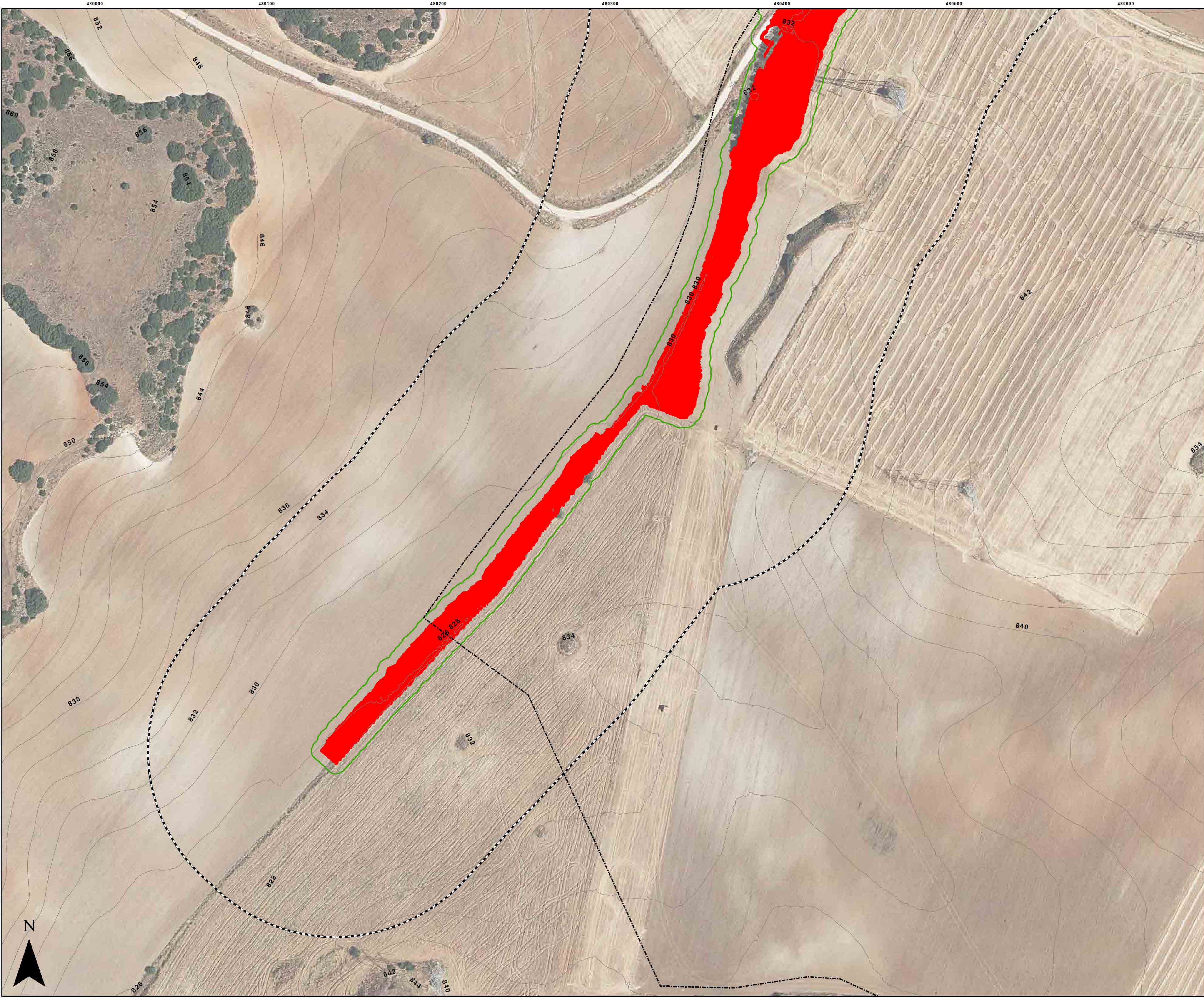
LEYENDA

- Curva de nivel (2m)
- - - Delimitación inicial PSF
- - - Zona de Policía
- Zona de Servidumbre
- Zona de inundación MCO

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS "GALATEA I Y II" UBICADA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES PEZUELA DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ (MADRID)

ZONA DE INUNDACIÓN MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA
ZONA DE SERVIDUMBRE
ZONA DE POLICÍA

Nº DE PLANO 6.2.	ESCALA 1:1.000
Nº DE EXPEDIENTE: 29 / 22	FORMATO: A-1
FECHA ABRIL 2022	



LEYENDA

Curva de nivel (2m)

Delimitación inicial PSF

Zona de Policía

Zona de Servidumbre

Zona de inundación MCO

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS "GALATEA I Y II" UBICADA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES PEZUELA DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ (MADRID)

ZONA DE INUNDACIÓN
MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA
ZONA DE SERVIDUMBRE
ZONA DE POLICÍA

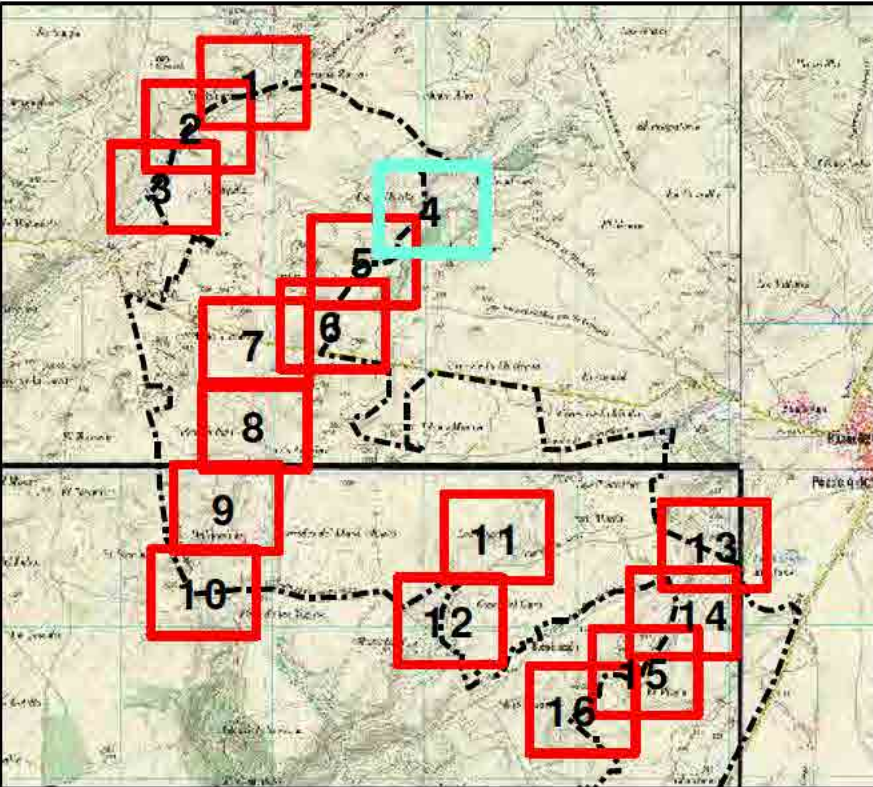
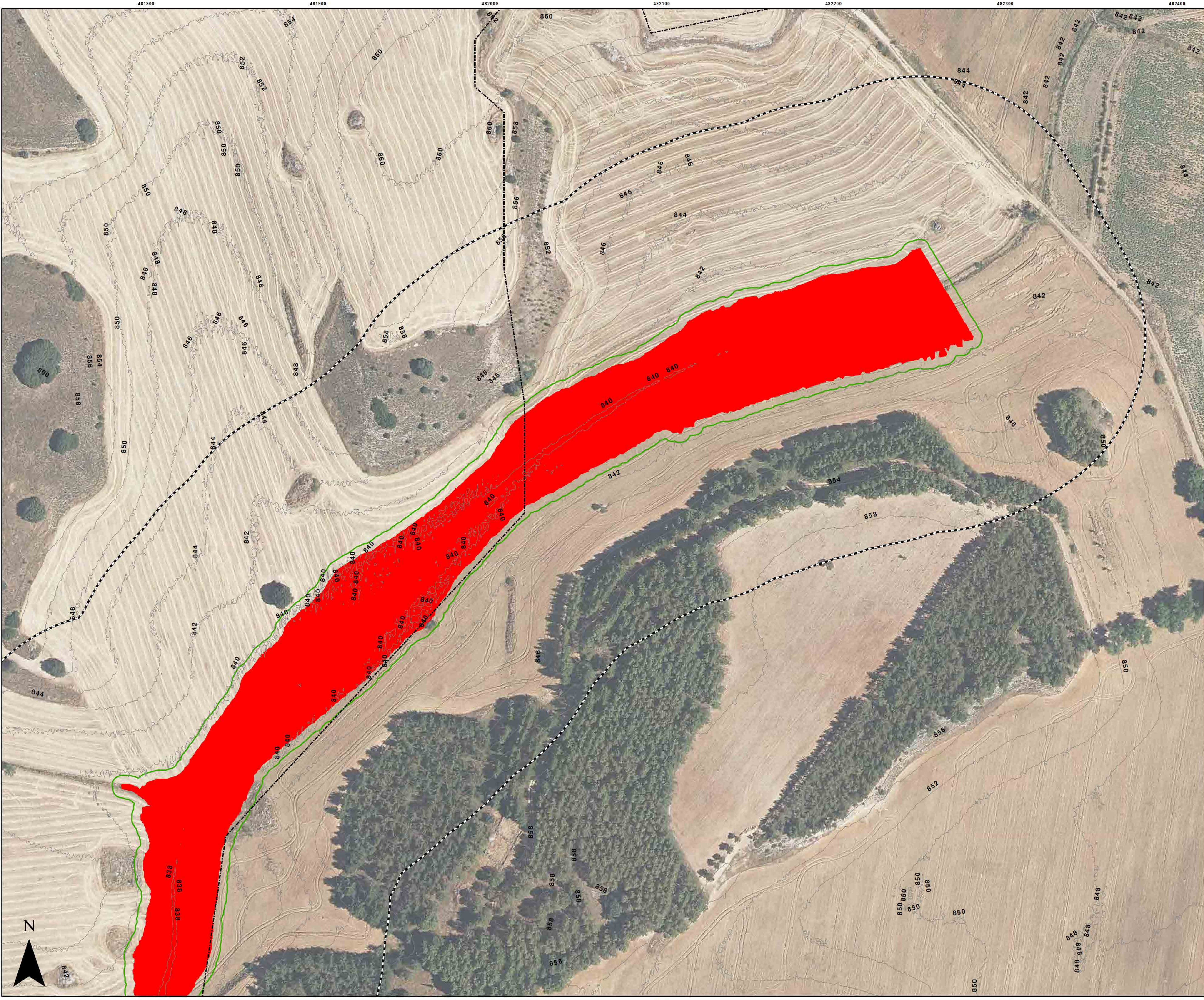
Nº DE PLANO
6.3.

ESCALA
1:1.000

Nº DE EXPEDIENTE:
29 / 22

FORMATO:
A-1

FECHA
ABRIL 2022



LEYENDA

- Curva de nivel (2m)
- - - Delimitación inicial PSF
- - - Zona de Policía
- Zona de Servidumbre
- Zona de inundación MCO

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS "GALATEA I Y II" UBICADA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES PEZUELA DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ (MADRID)

**ZONA DE INUNDACIÓN
MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA
ZONA DE SERVIDUMBRE
ZONA DE POLICÍA**

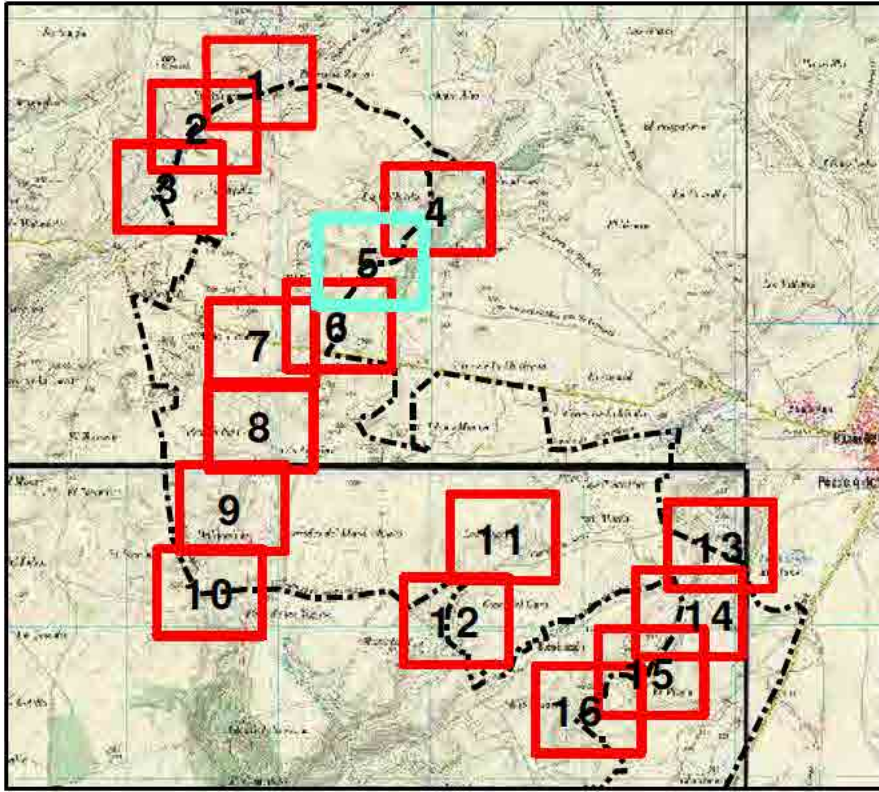
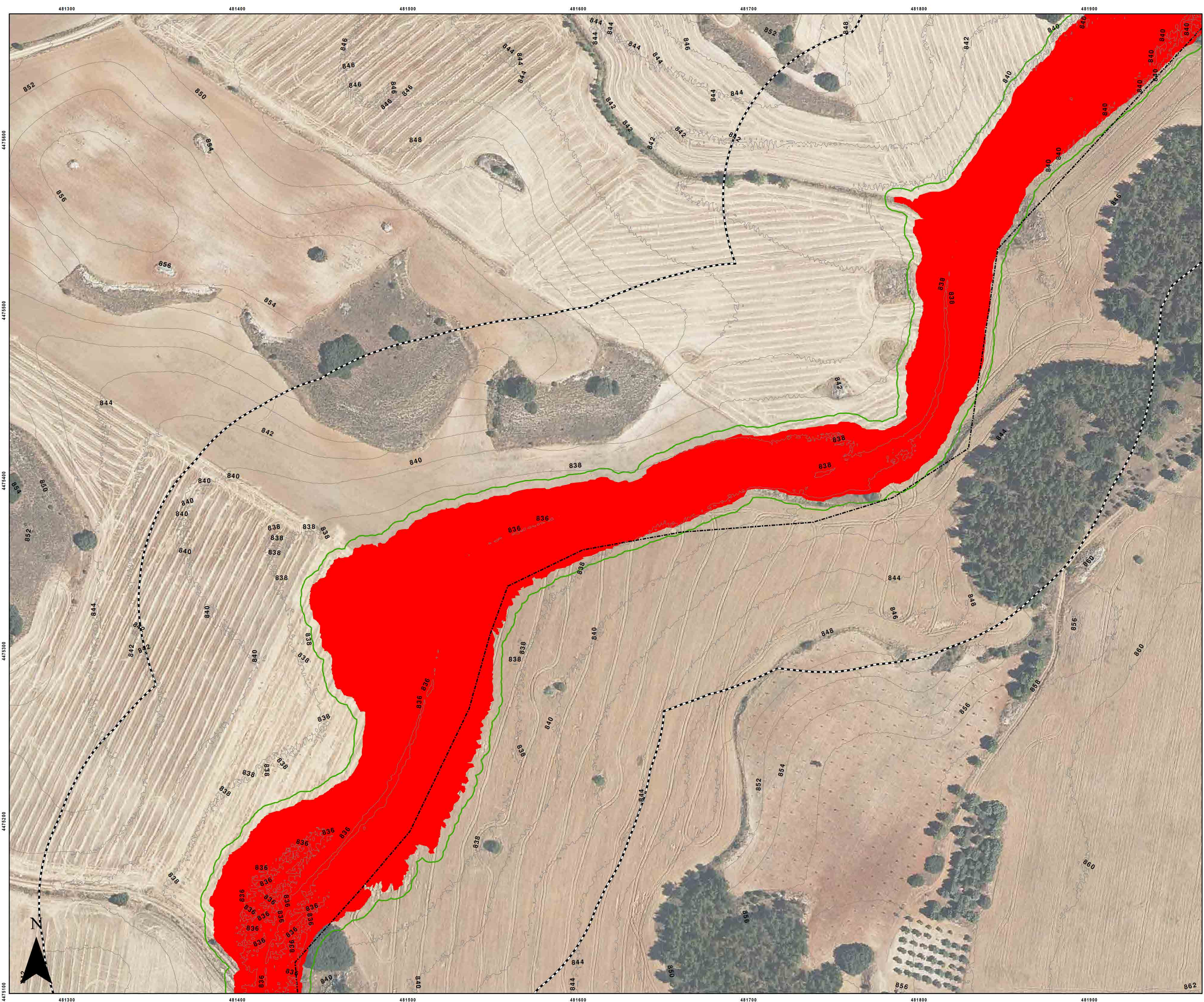
Nº DE PLANO
6.4.

ESCALA
1:1.000

Nº DE EXPEDIENTE:
29 / 22

FORMATO:
A-1

FECHA
ABRIL 2022



LEYENDA

- Curva de nivel (2m)
- - - Delimitación inicial PSF
- - - Zona de Policía
- Zona de Servidumbre
- Zona de inundación MCO

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS "GALATEA I Y II" UBICADA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES PEZUELA DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ (MADRID)

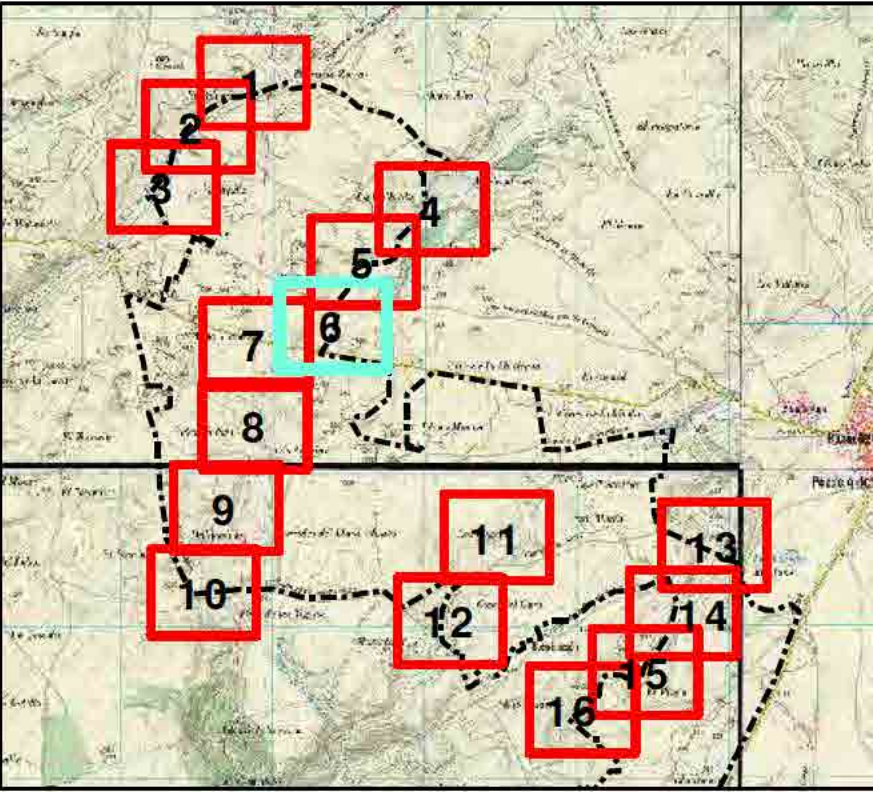
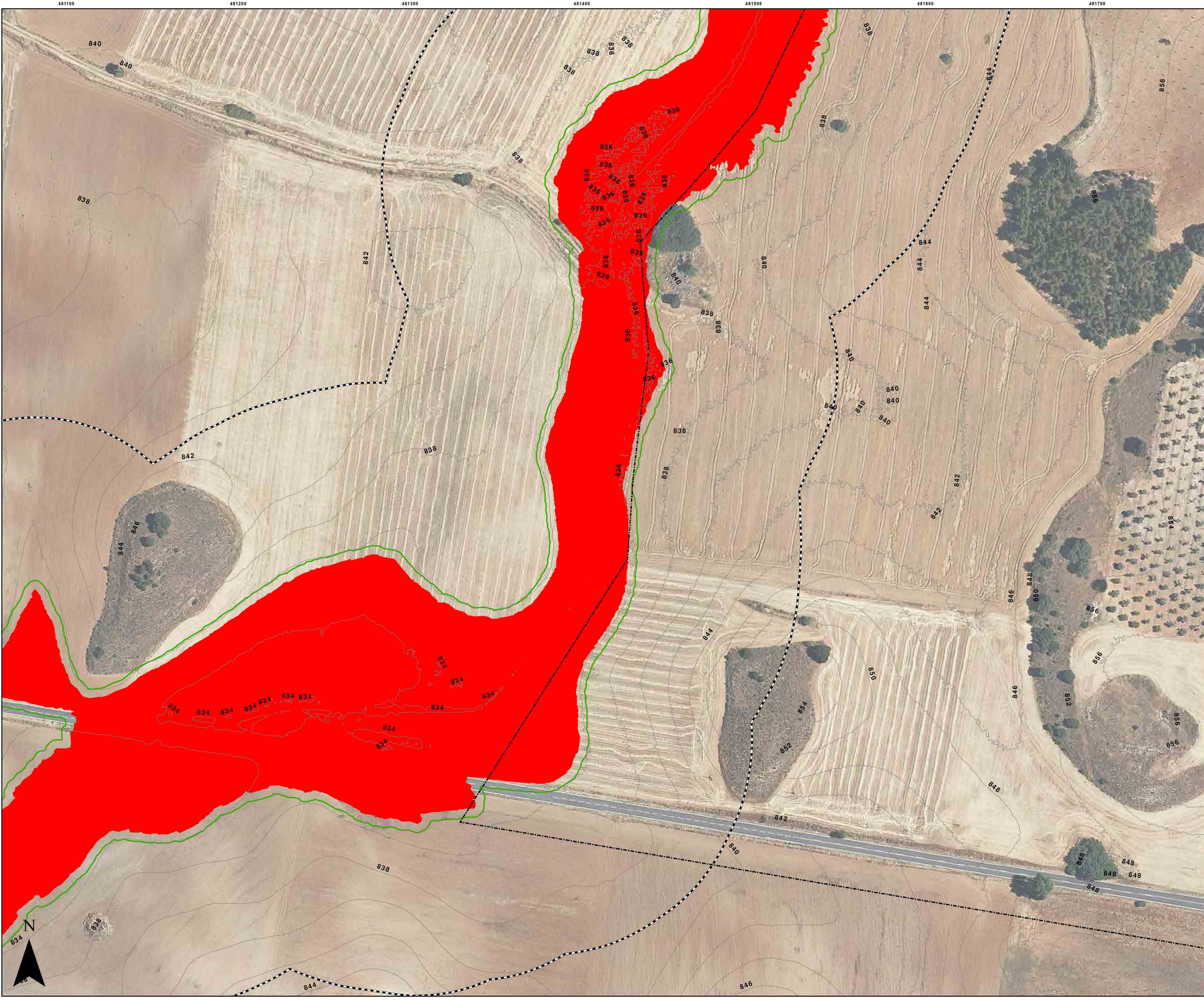
ZONA DE INUNDACIÓN
MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA
ZONA DE SERVIDUMBRE
ZONA DE POLICÍA

Nº DE PLANO 6.5.	ESCALA 1:1.000
----------------------------	-------------------

Nº DE EXPEDIENTE: 29 / 22	FORMATO: A-1
-------------------------------------	-----------------

FECHA ABRIL 2022





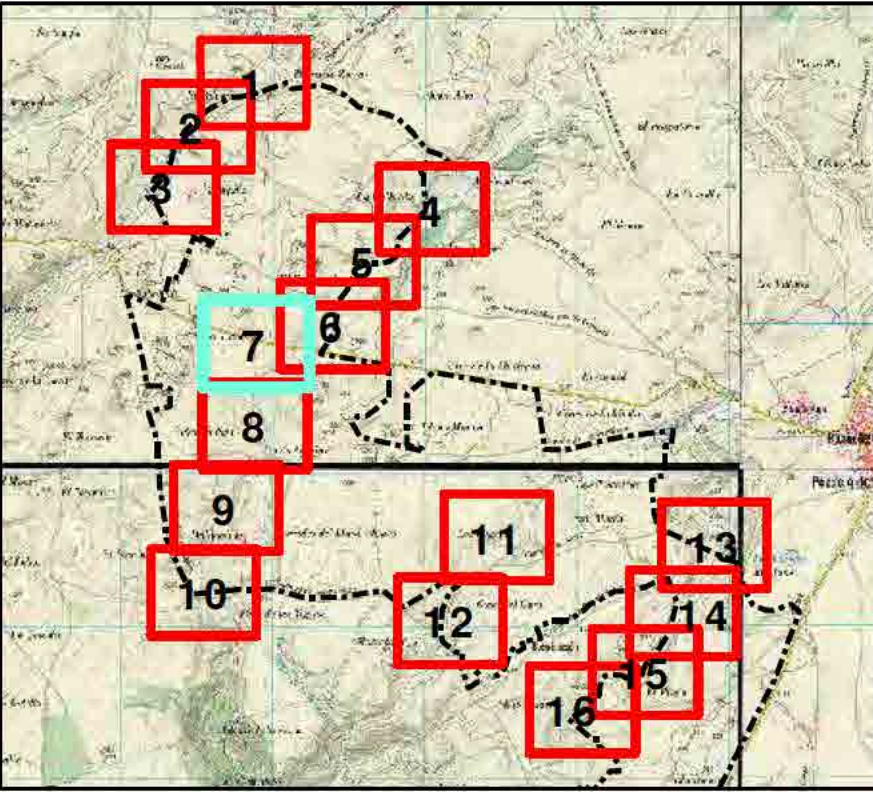
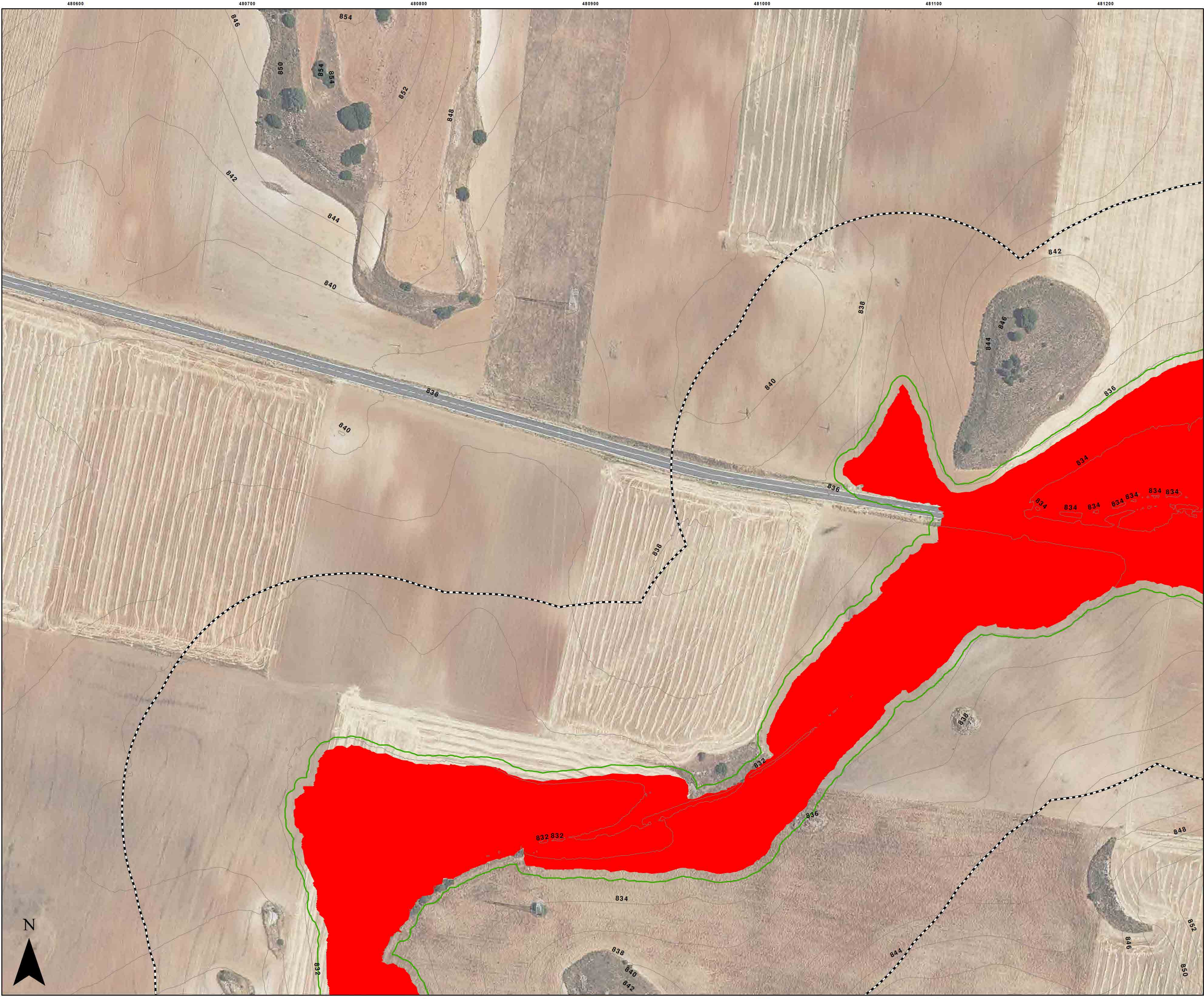
LEYENDA

- Curva de nivel (2m)
- - - Delimitación inicial PSF
- · - · - Zona de Policía
- Zona de Servidumbre
- Zona de inundación MCO

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS "GALATEA I Y II" UBICADA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES PEZUELA DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ (MADRID)

**ZONA DE INUNDACIÓN MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA
ZONA DE SERVIDUMBRE
ZONA DE POLICÍA**

Nº DE PLANO	ESCALA
6.6.	1:1.000
Nº DE EXPEDIENTE:	FORMATO:
29 / 22	A-1
FECHA	ABRIL 2022



LEYENDA

- Curva de nivel (2m)
- - - Delimitación inicial PSF
- - - Zona de Policía
- Zona de Servidumbre
- Zona de inundación MCO

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS "GALATEA I Y II" UBICADA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES PEZUELA DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ (MADRID)

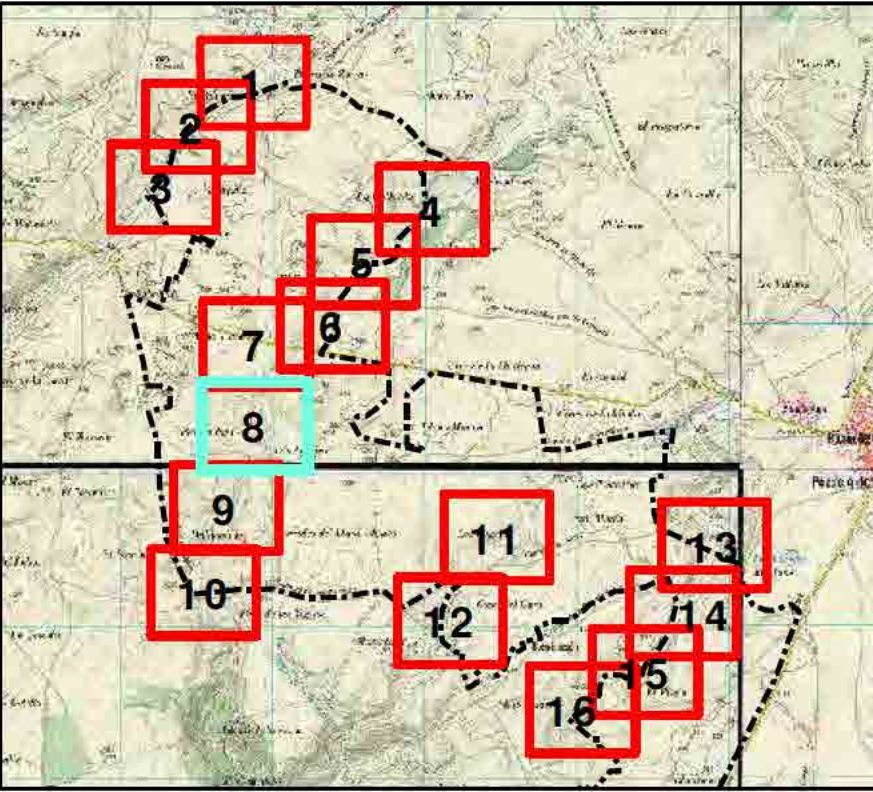
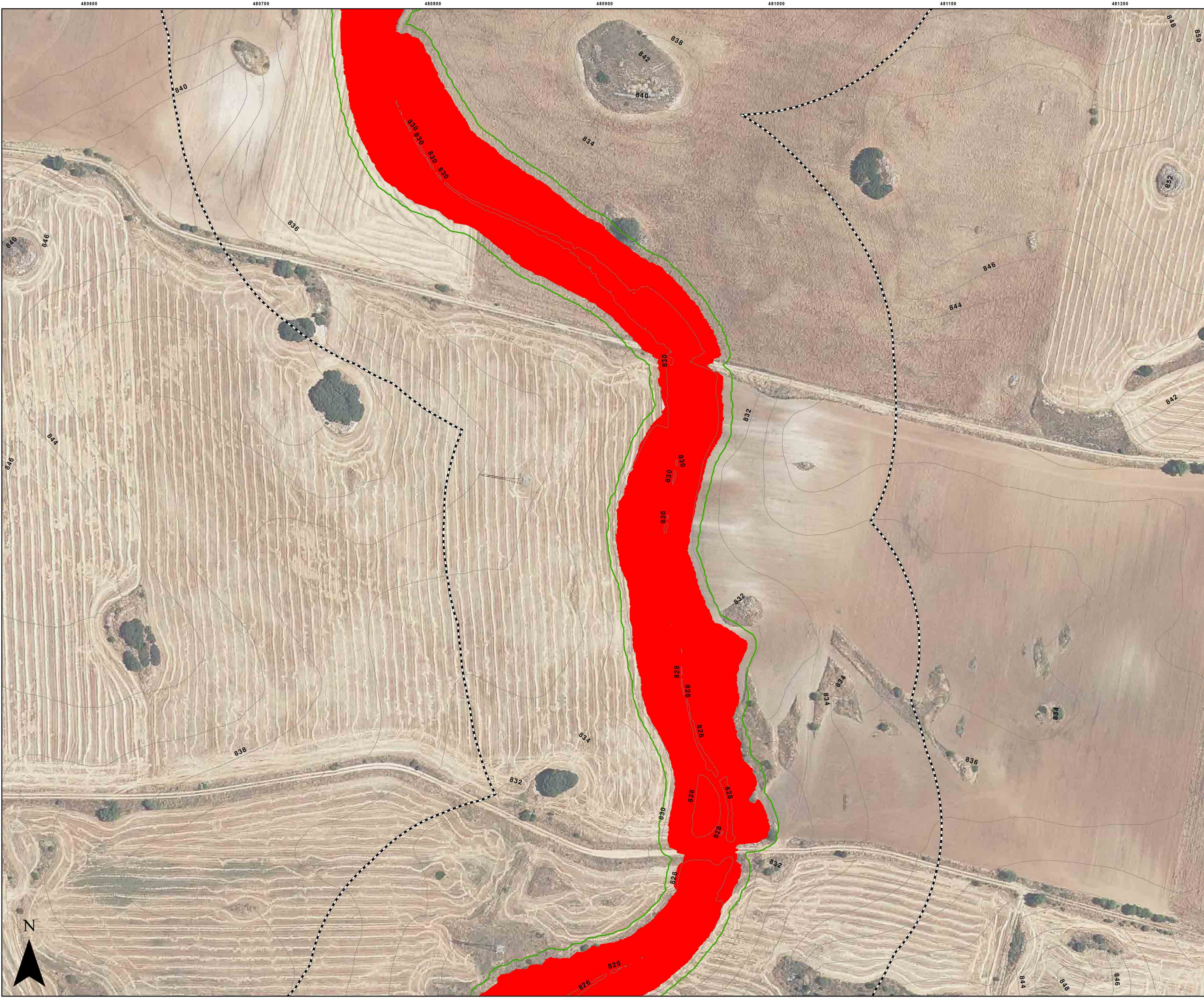
ZONA DE INUNDACIÓN
MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA
ZONA DE SERVIDUMBRE
ZONA DE POLICÍA

Nº DE PLANO 6.7.	ESCALA 1:1.000
----------------------------	-------------------

Nº DE EXPEDIENTE: 29 / 22	FORMATO: A-1
-------------------------------------	-----------------

FECHA ABRIL 2022





LEYENDA

Curva de nivel (2m)

Delimitación inicial PSF

Zona de Policía

Zona de Servidumbre

Zona de inundación MCO

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS "GALATEA I Y II" UBICADA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES PEZUELA DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ (MADRID)

ZONA DE INUNDACIÓN
MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA
ZONA DE SERVIDUMBRE
ZONA DE POLICÍA

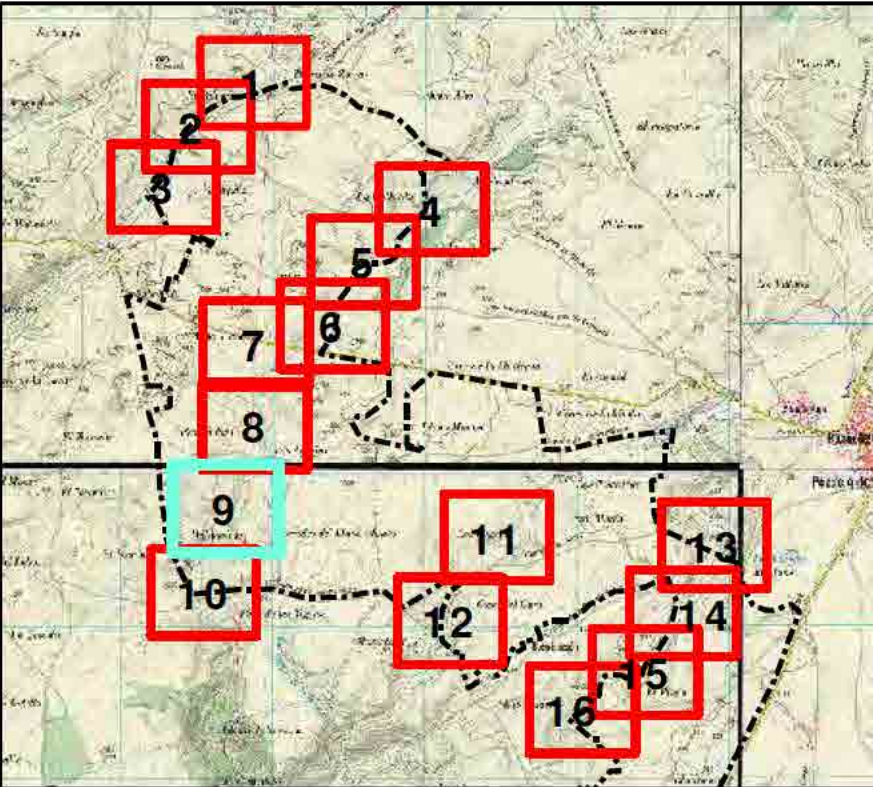
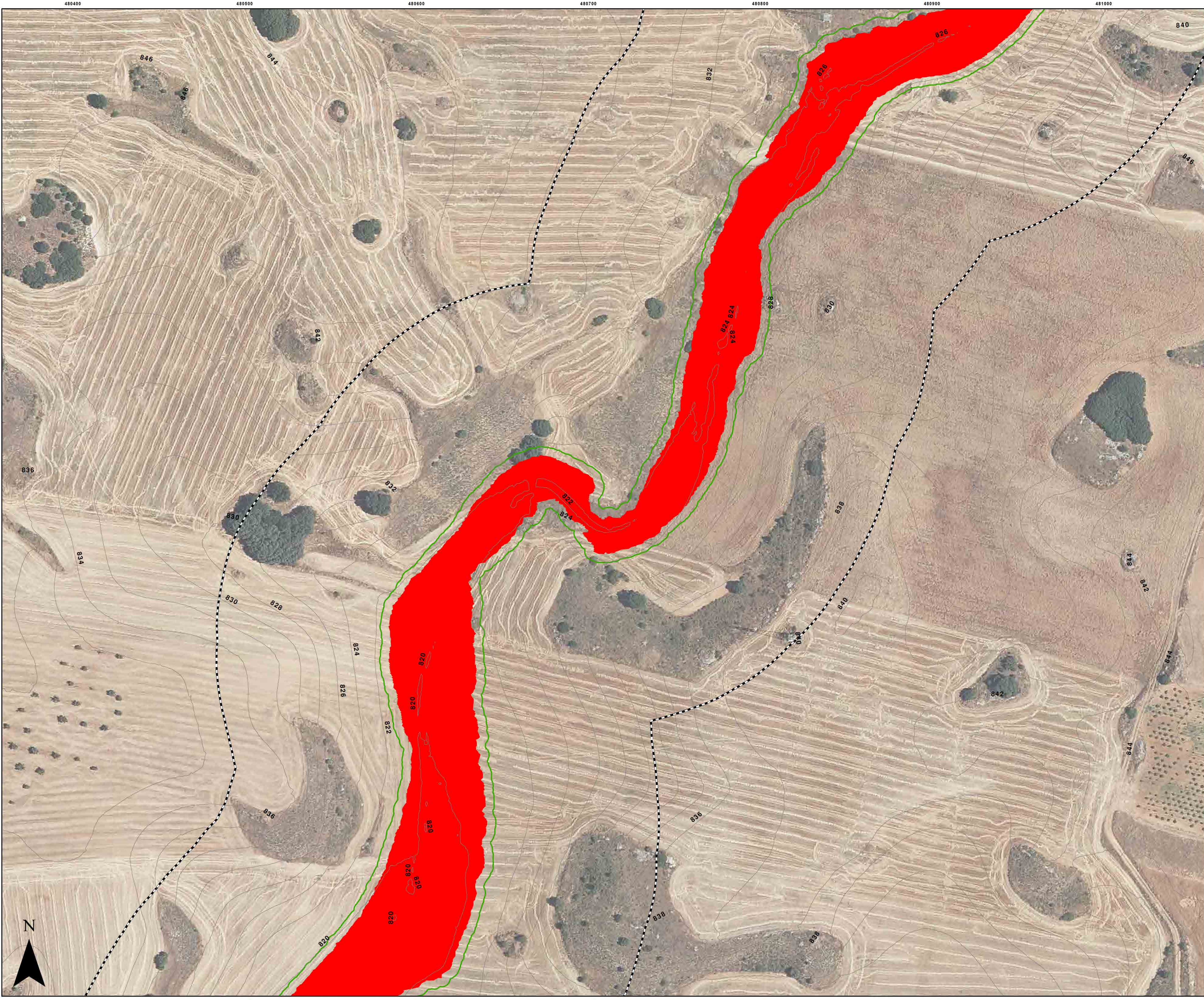
Nº DE PLANO
6.8.

ESCALA
1:1.000

Nº DE EXPEDIENTE:
29 / 22

FORMATO:
A-1

FECHA
ABRIL 2022



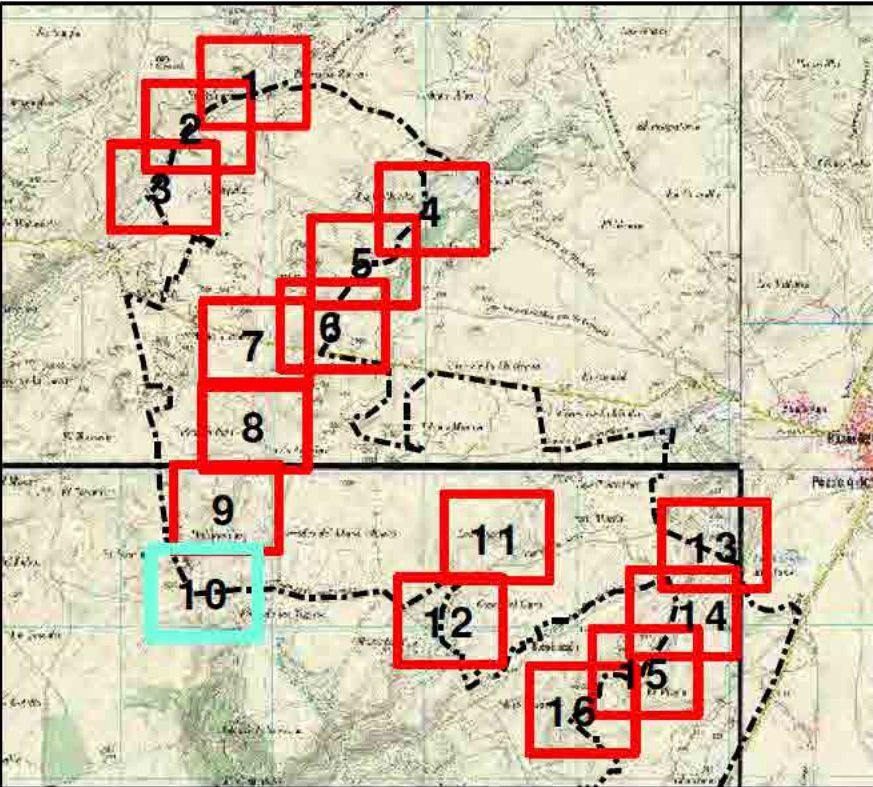
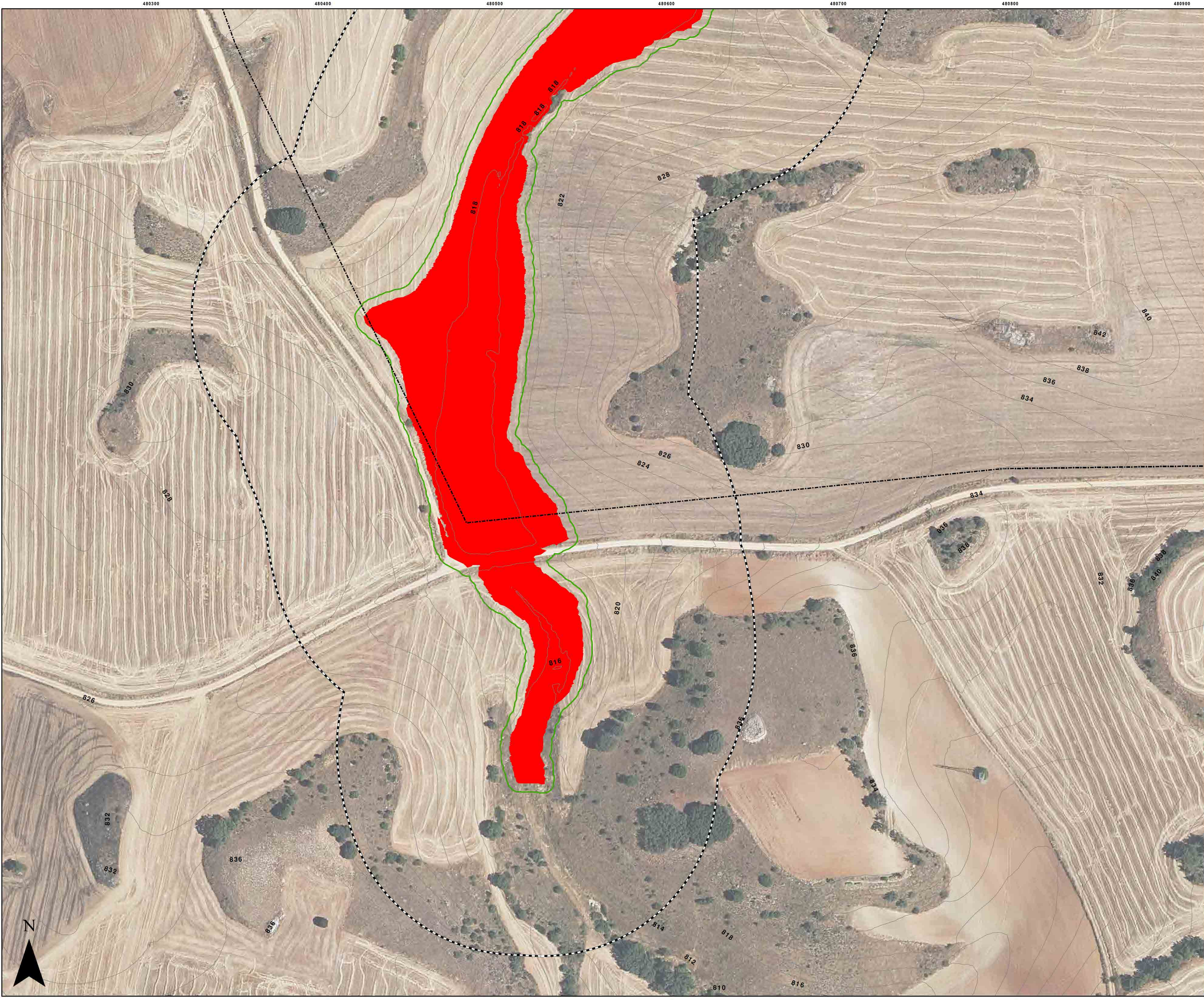
LEYENDA

- Curva de nivel (2m)
- - - Delimitación inicial PSF
- · - · Zona de Policía
- Zona de Servidumbre
- Zona de inundación MCO

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS "GALATEA I Y II" UBICADA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES PEZUELA DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ (MADRID)

ZONA DE INUNDACIÓN MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA
ZONA DE SERVIDUMBRE
ZONA DE POLICÍA

Nº DE PLANO	ESCALA
6.9.	1:1.000
Nº DE EXPEDIENTE:	FORMATO:
29 / 22	A-1
FECHA	ABRIL 2022



LEYENDA

- Curva de nivel (2m)
- - - Delimitación inicial PSF
- Zona de Policía
- Zona de Servidumbre
- Zona de inundación MCO

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS “GALATEA I Y II” UBICADA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES PEZUELA DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ (MADRID)

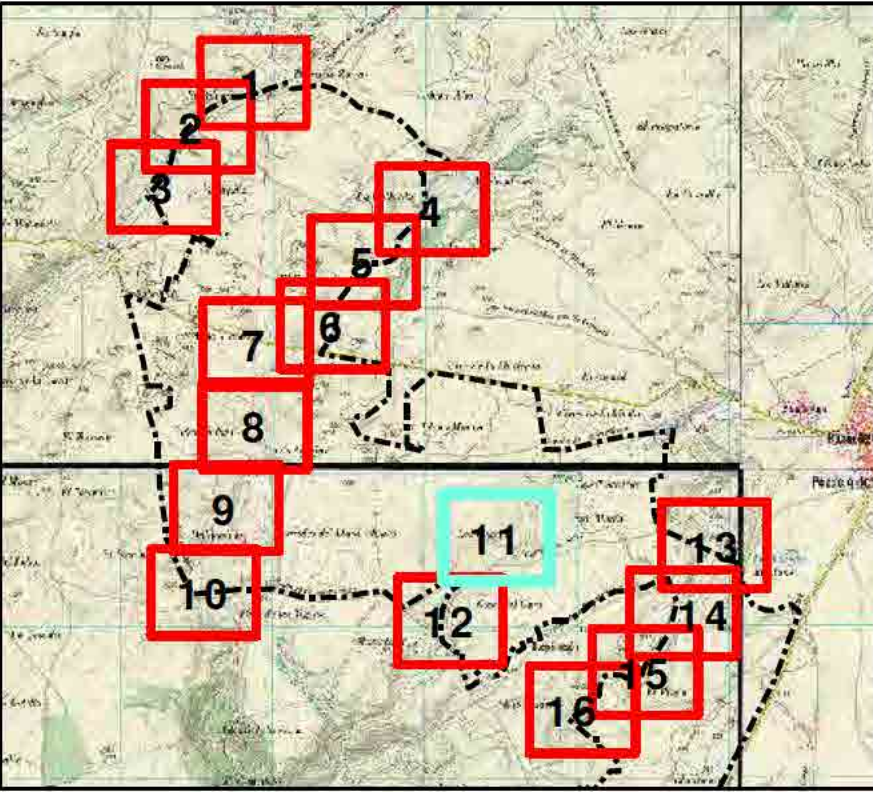
ZONA DE INUNDACIÓN
MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA
ZONA DE SERVIDUMBRE
ZONA DE POLICÍA

Nº DE PLANO 6.10.	ESCALA 1:1.000
-----------------------------	-------------------

Nº DE EXPEDIENTE: 29 / 22	FORMATO: A-1
-------------------------------------	-----------------

FECHA ABRIL 2022





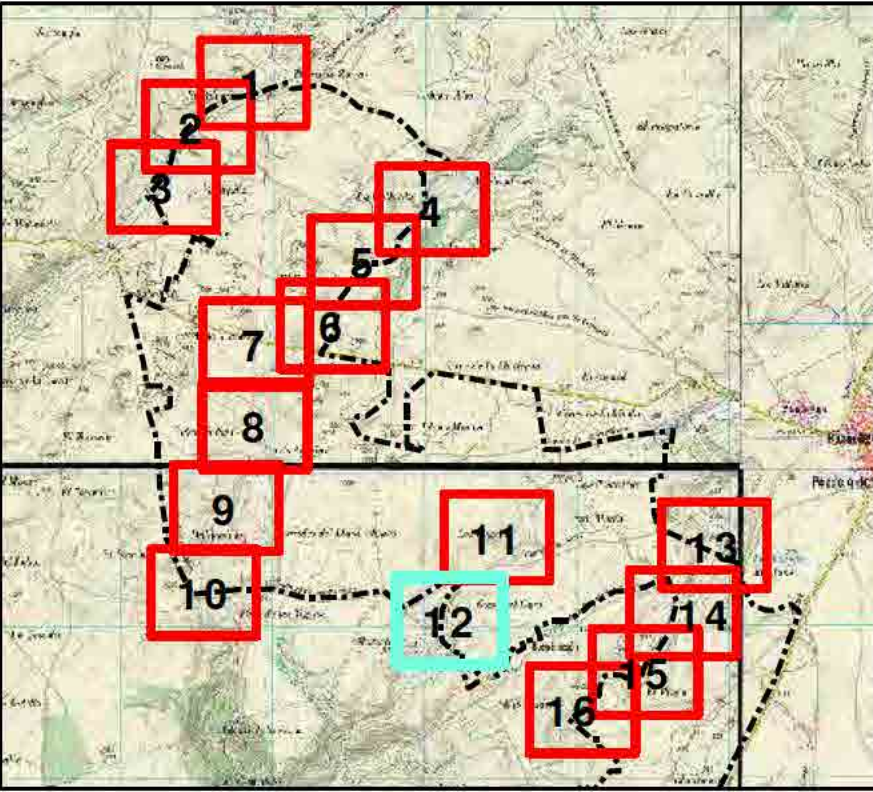
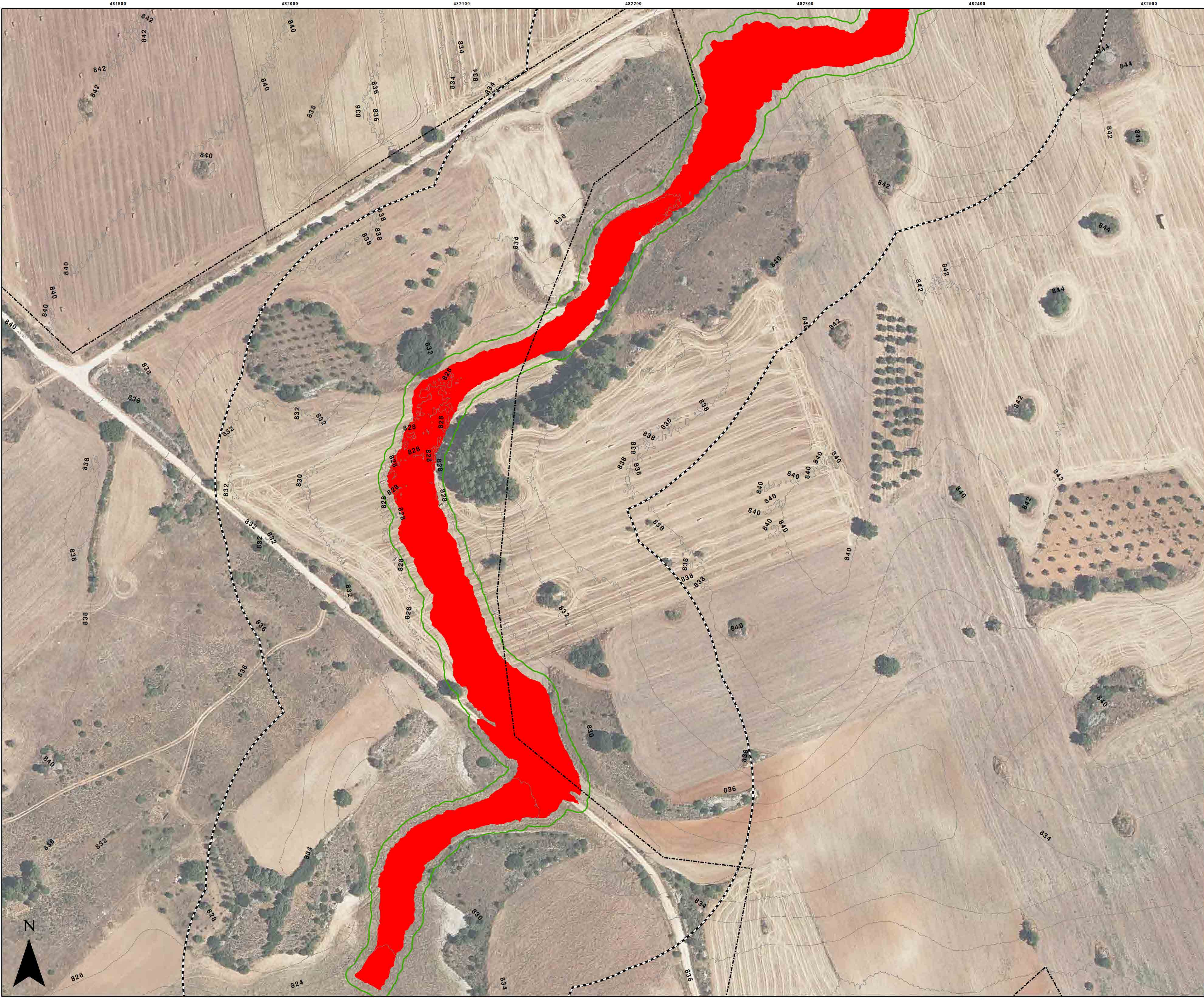
LEYENDA

- Curva de nivel (2m)
- Delimitación inicial PSF
- Zona de Policía
- Zona de Servidumbre
- Zona de inundación MCO

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS "GALATEA I Y II" UBICADA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES PEZUELA DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ (MADRID)

ZONA DE INUNDACIÓN MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA
ZONA DE SERVIDUMBRE
ZONA DE POLICÍA

Nº DE PLANO	ESCALA
6.11.	1:1.000
Nº DE EXPEDIENTE:	FORMATO:
29 / 22	A-1
FECHA	
ABRIL 2022	



LEYENDA

Curva de nivel (2m)

Delimitación inicial PSF

Zona de Policía

Zona de Servidumbre

Zona de inundación MCO

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS "GALATEA I Y II" UBICADA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES PEZUELA DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ (MADRID)

ZONA DE INUNDACIÓN
MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA
ZONA DE SERVIDUMBRE
ZONA DE POLICÍA

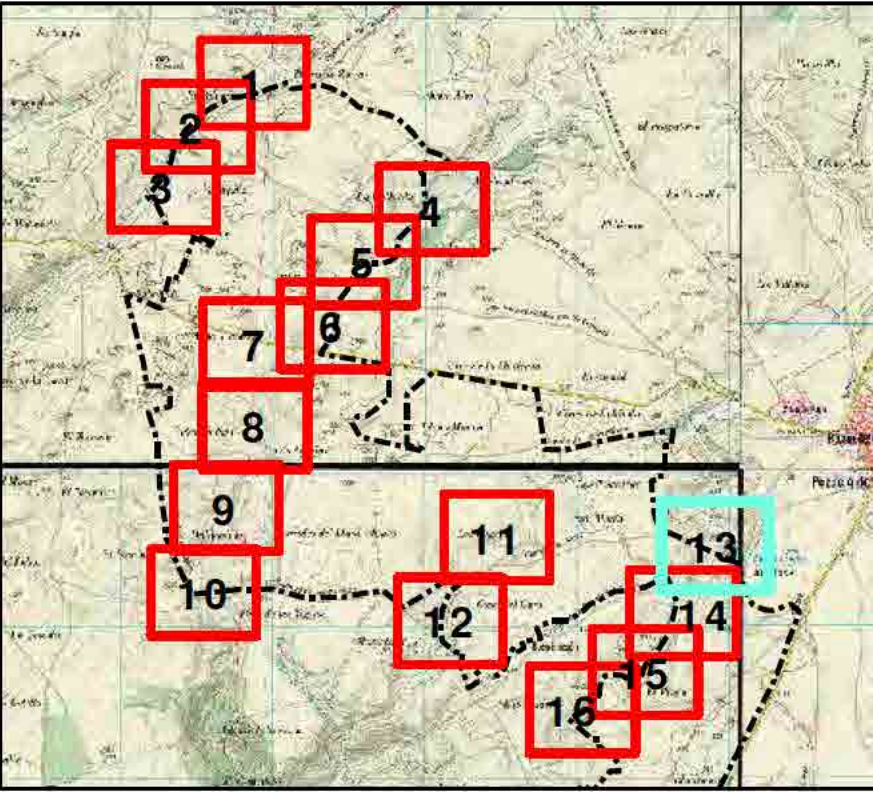
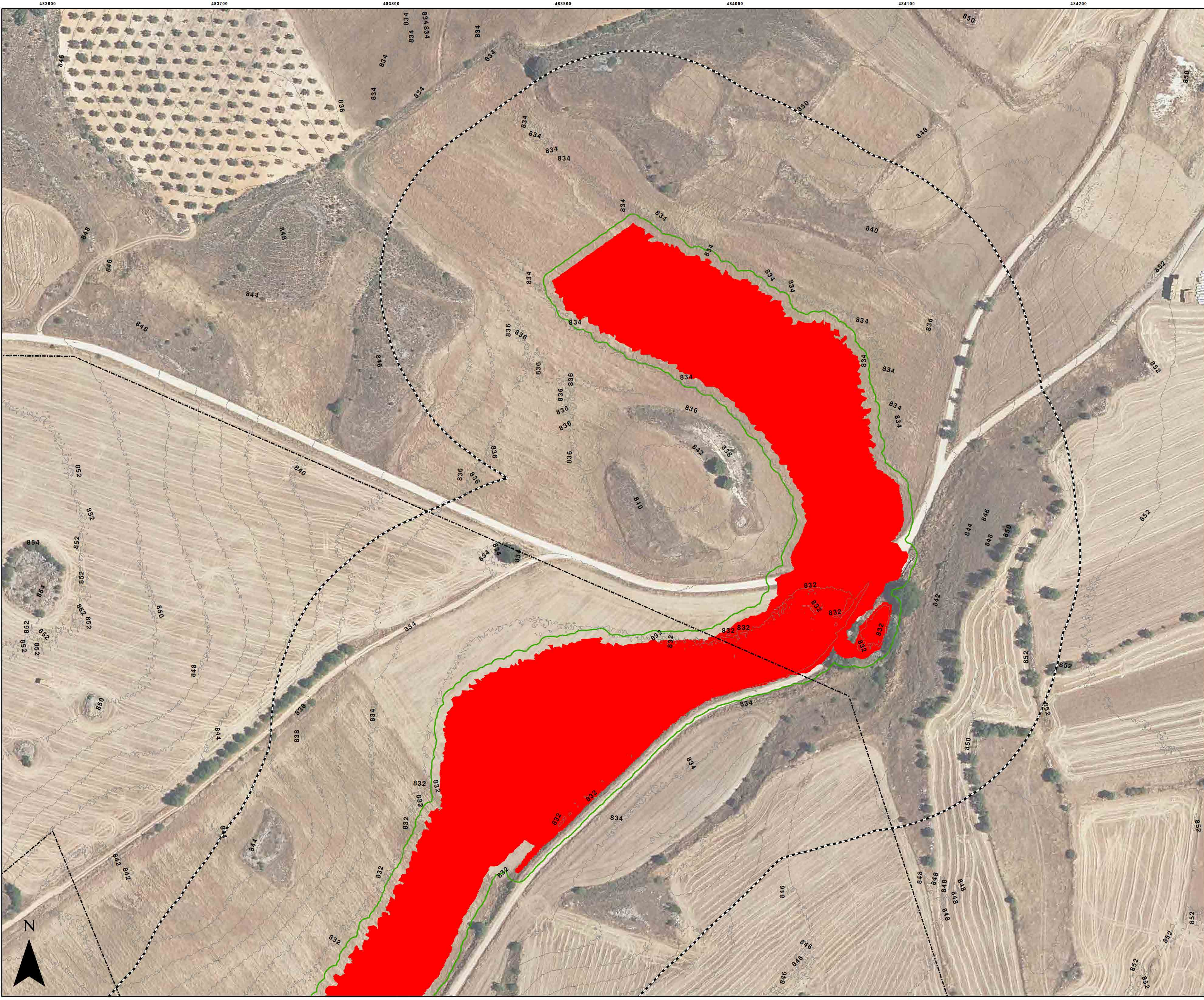
Nº DE PLANO
6.12.

ESCALA
1:1.000

Nº DE EXPEDIENTE:
29 / 22

FORMATO:
A-1

FECHA
ABRIL 2022

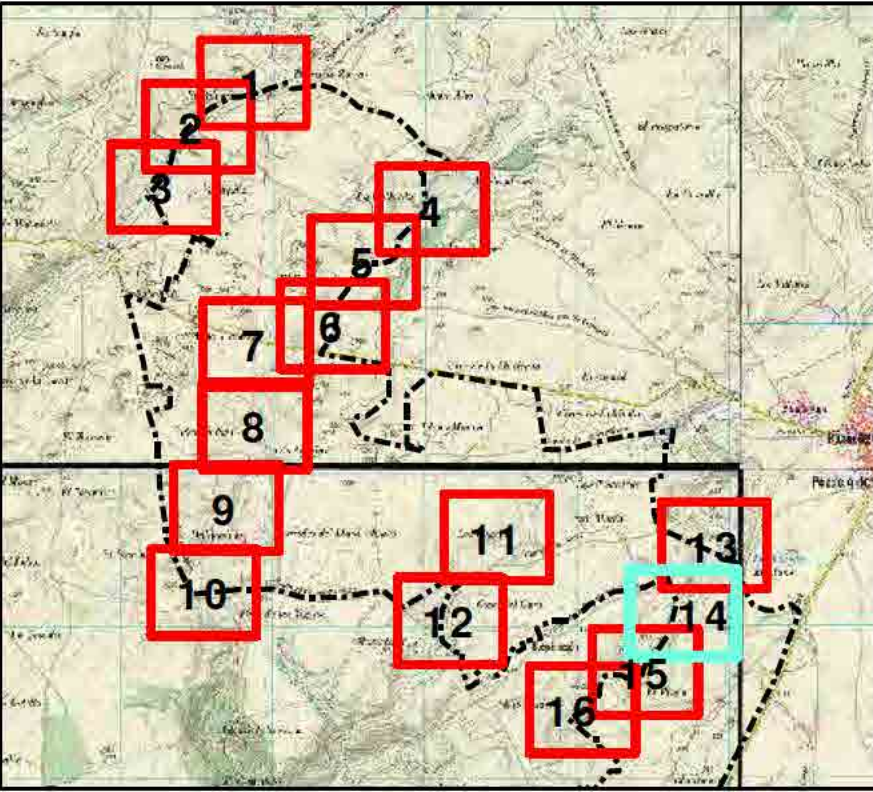
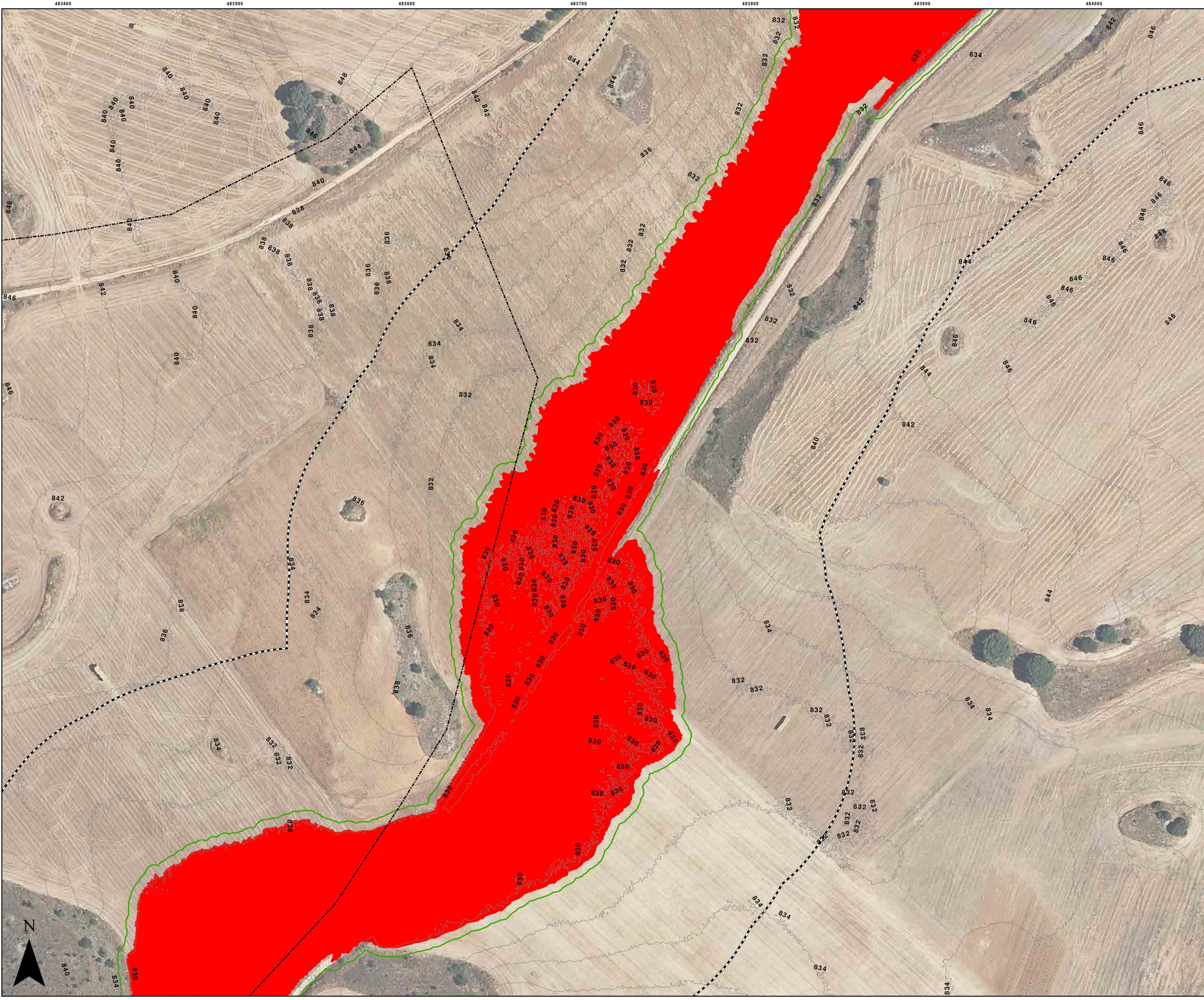


LEYENDA

- Curva de nivel (2m)
- - - Delimitación inicial PSF
- · - · - Zona de Policía
- ▭ Zona de Servidumbre
- ▭ Zona de inundación MCO

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS "GALATEA I Y II" UBICADA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES PEZUELA DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ (MADRID)

Nº DE PLANO	ESCALA
6.13.	1:1.000
Nº DE EXPEDIENTE:	FORMATO:
29 / 22	A-1
FECHA	ABRIL 2022



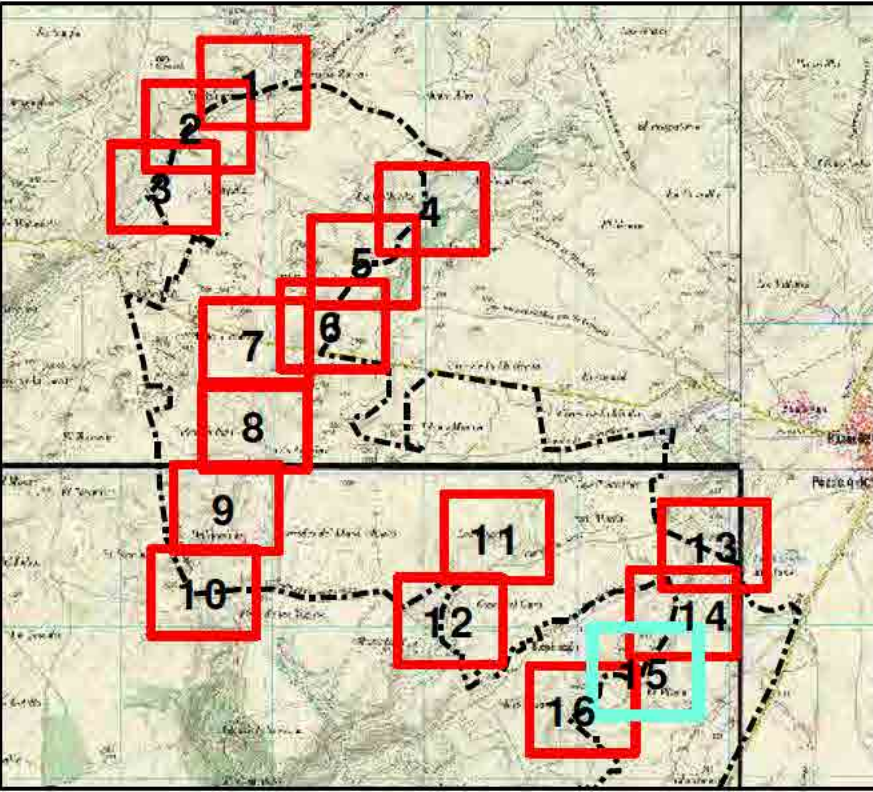
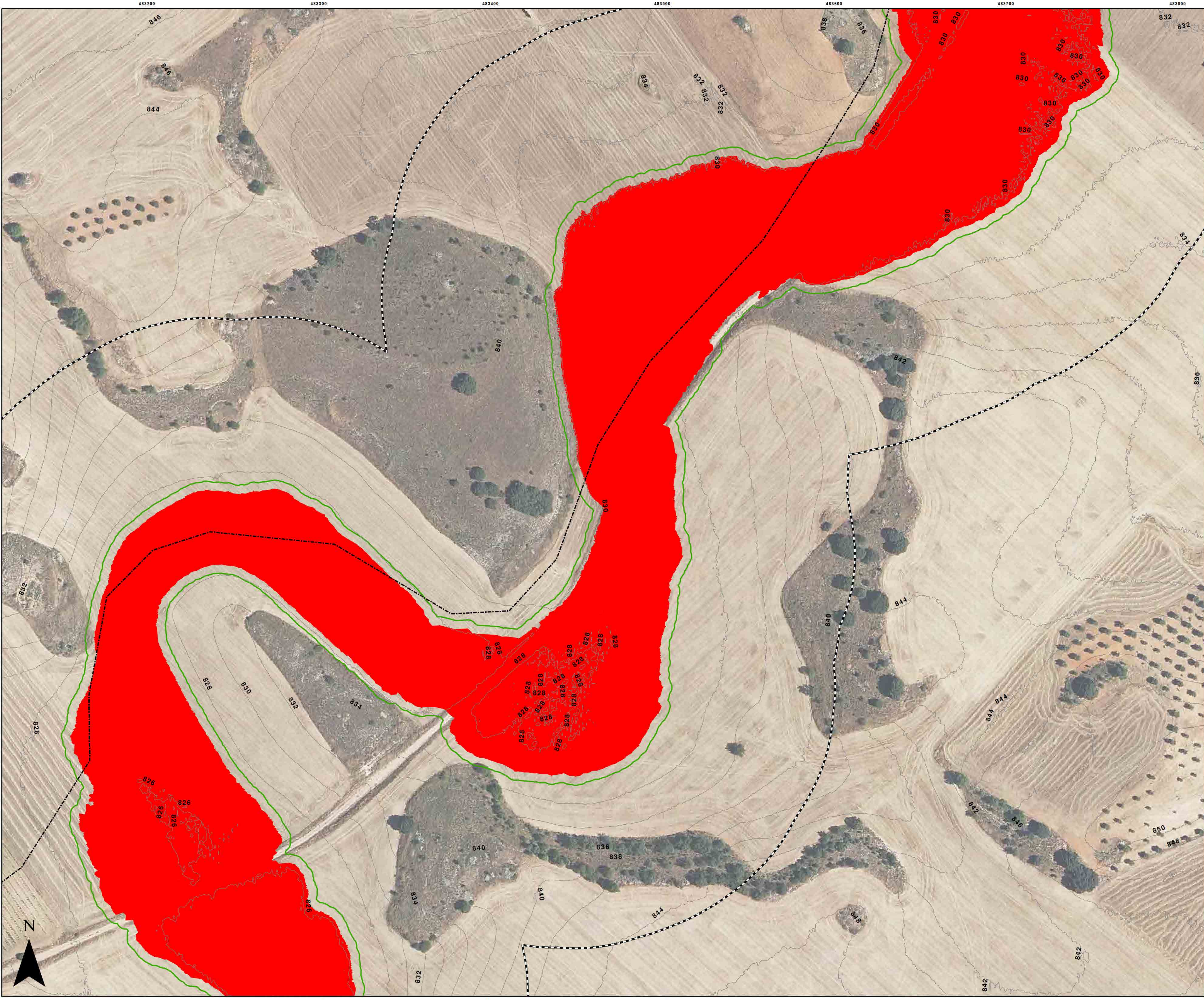
LEYENDA

- Curva de nivel (2m)
- - - Delimitación inicial PSF
- · - · - Zona de Policía
- Zona de Servidumbre
- Zona de inundación MCO

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS "GALATEA I Y II" UBICADA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES PEZUELA DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ (MADRID)

ZONA DE INUNDACIÓN MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA
ZONA DE SERVIDUMBRE
ZONA DE POLICÍA

Nº DE PLANO	ESCALA
6.14.	1:1.000
Nº DE EXPEDIENTE:	FORMATO:
29 / 22	A-1
FECHA	ABRIL 2022



LEYENDA

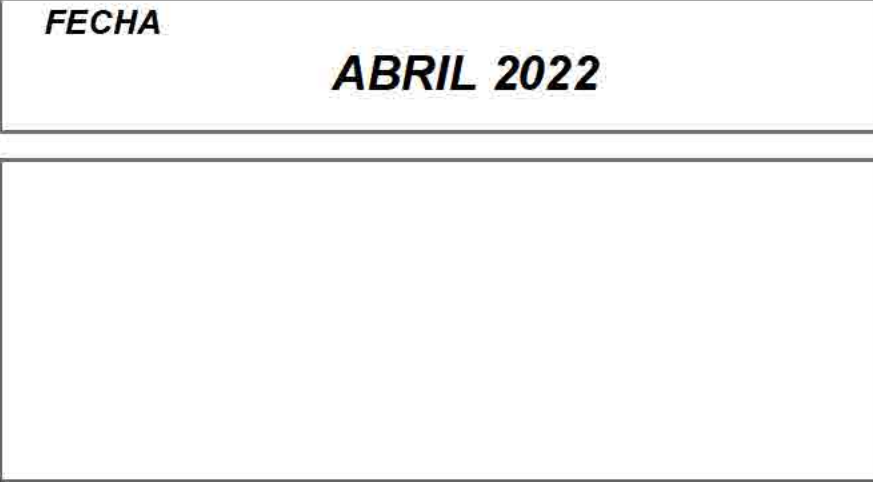
- Curva de nivel (2m)
- - - Delimitación inicial PSF
- - - Zona de Policía
- Zona de Servidumbre
- Zona de inundación MCO

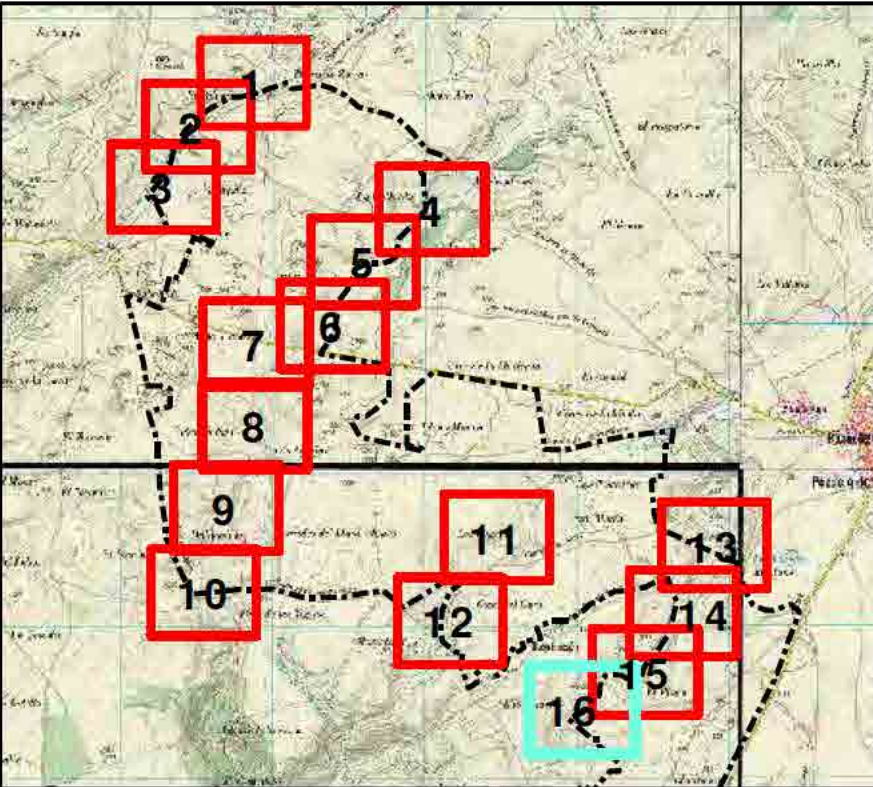
ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS “GALATEA I Y II” UBICADA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES PEZUELA DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ (MADRID)

ZONA DE INUNDACIÓN MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA
ZONA DE SERVIDUMBRE
ZONA DE POLICÍA

Nº DE PLANO	ESCALA
6.15.	1:1.000
Nº DE EXPEDIENTE:	FORMATO:
29 / 22	A-1
FECHA	ABRIL 2022

Nº DE PLANO	ESCALA
6.15.	1:1.000
Nº DE EXPEDIENTE:	FORMATO:
29 / 22	A-1
FECHA	ABRIL 2022





LEYENDA

- Curva de nivel (2m)
- - - Delimitación inicial PSF
- · - · Zona de Policía
- Zona de Servidumbre
- Zona de inundación MCO

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS “GALATEA I Y II” UBICADA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES PEZUELA DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ (MADRID)

**ZONA DE INUNDACIÓN
MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA
ZONA DE SERVIDUMBRE
ZONA DE POLICÍA**

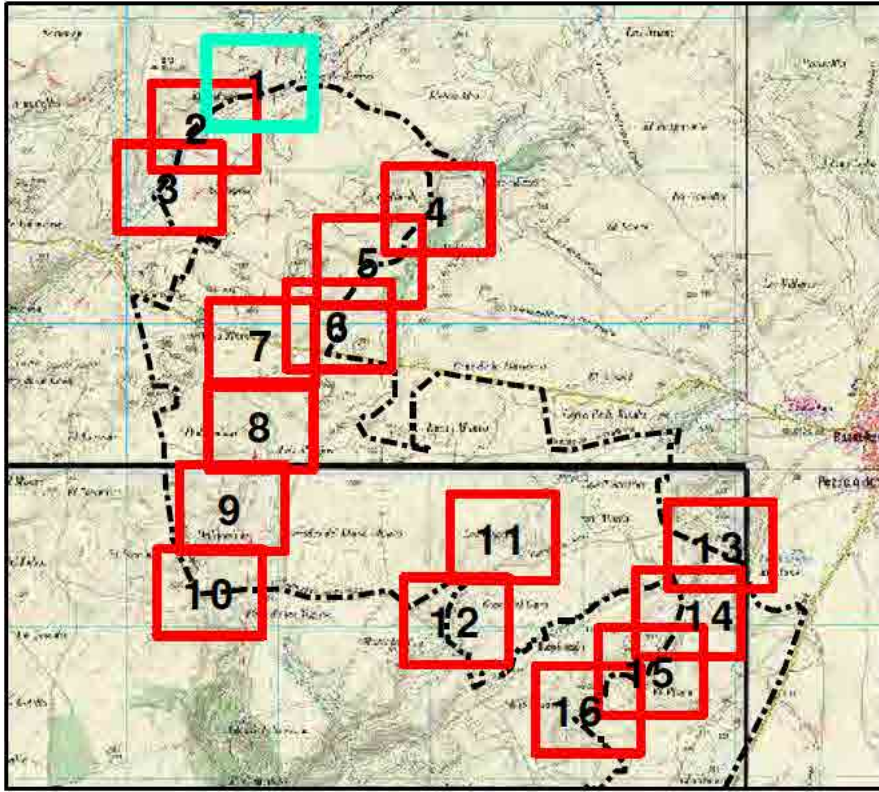
Nº DE PLANO
6.16.

ESCALA
1:1.000

Nº DE EXPEDIENTE:
29 / 22

FORMATO:
A-1

FECHA
ABRIL 2022



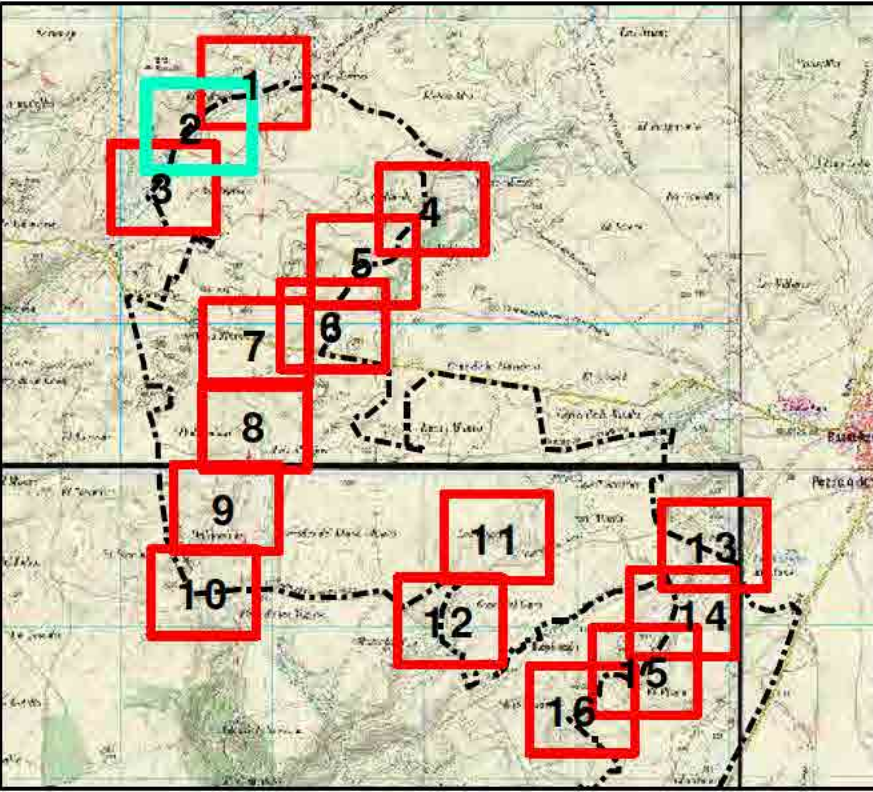
LEYENDA

- Curva de nivel (2m)
- - - Delimitación inicial PSF
- Zona de flujo preferente
- Zona inundable 500 años

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS "GALATEA I Y II" UBICADA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES PEZUELA DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ (MADRID)

ZONA DE FLUJO PREFERENTE
ZONA INUNDABLE AVENIDAS 500 AÑOS

Nº DE PLANO 7.1	ESCALA 1:1.000
Nº DE EXPEDIENTE: 29 / 22	FORMATO: A-1
FECHA ABRIL 2022	



LEYENDA

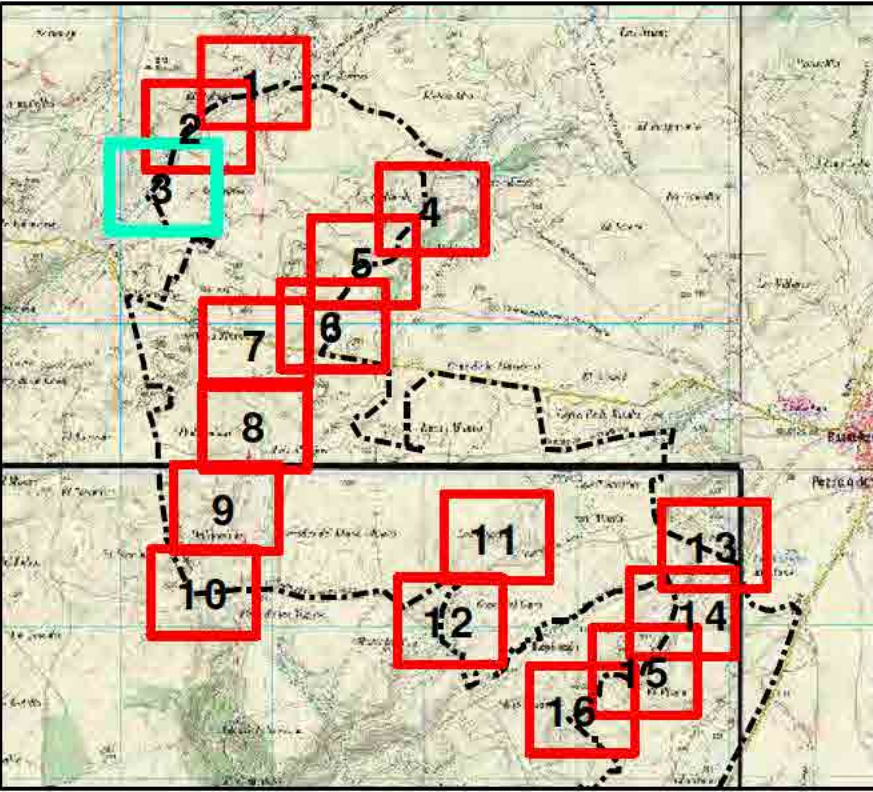
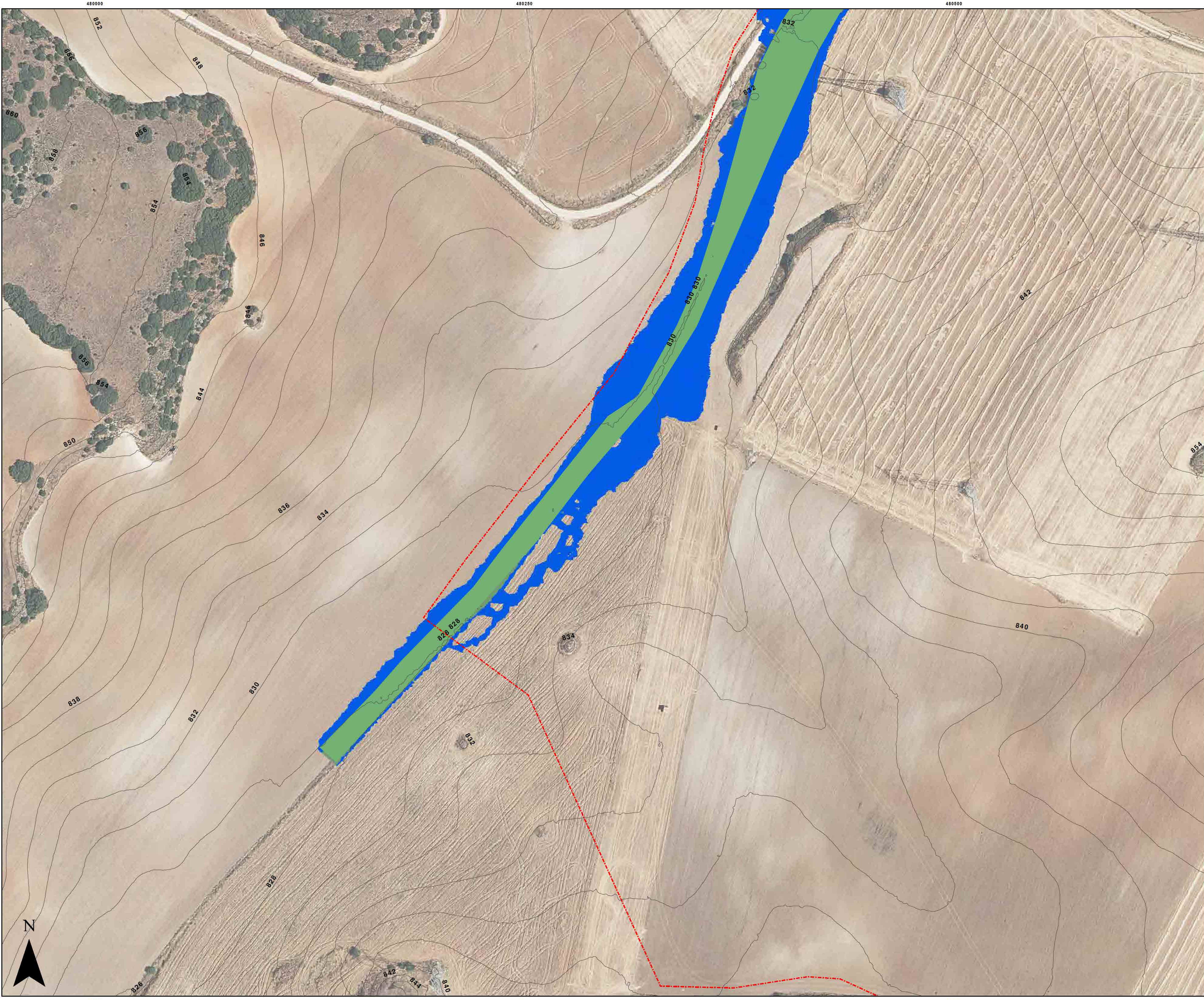
- Curva de nivel (2m)
- Delimitación inicial PSF
- Zona de flujo preferente
- Zona inundable 500 años

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS "GALATEA I Y II" UBICADA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES PEZUELA DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ (MADRID)

ZONA DE FLUJO PREFERENTE
ZONA INUNDABLE AVENIDAS 500 AÑOS

Nº DE PLANO 7.2	ESCALA 1:1.000
Nº DE EXPEDIENTE: 29 / 22	FORMATO: A-1
FECHA ABRIL 2022	





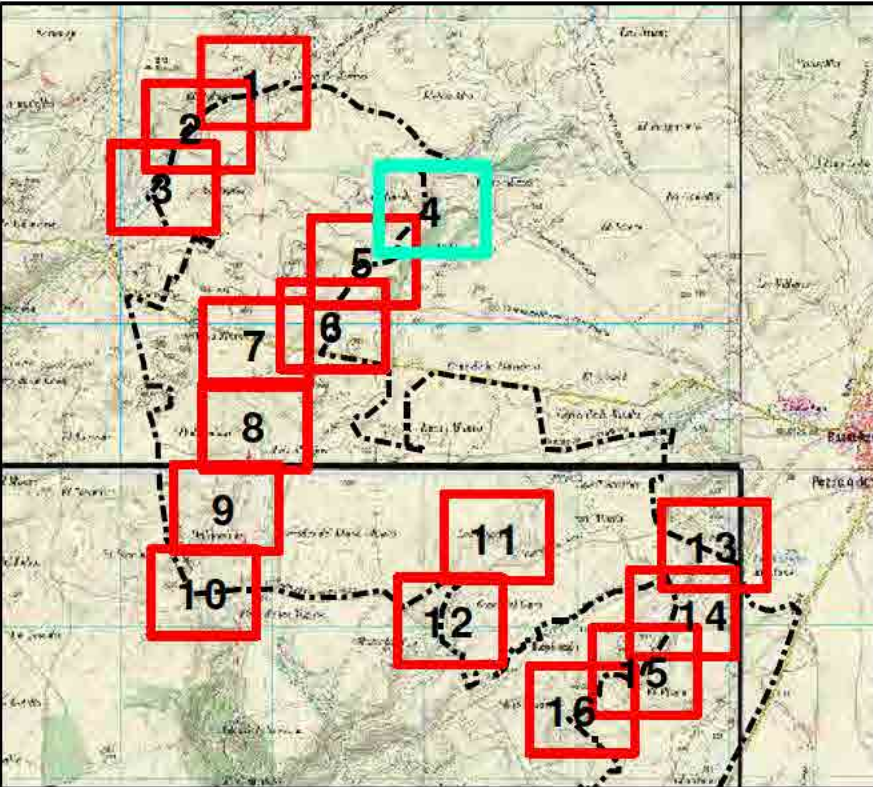
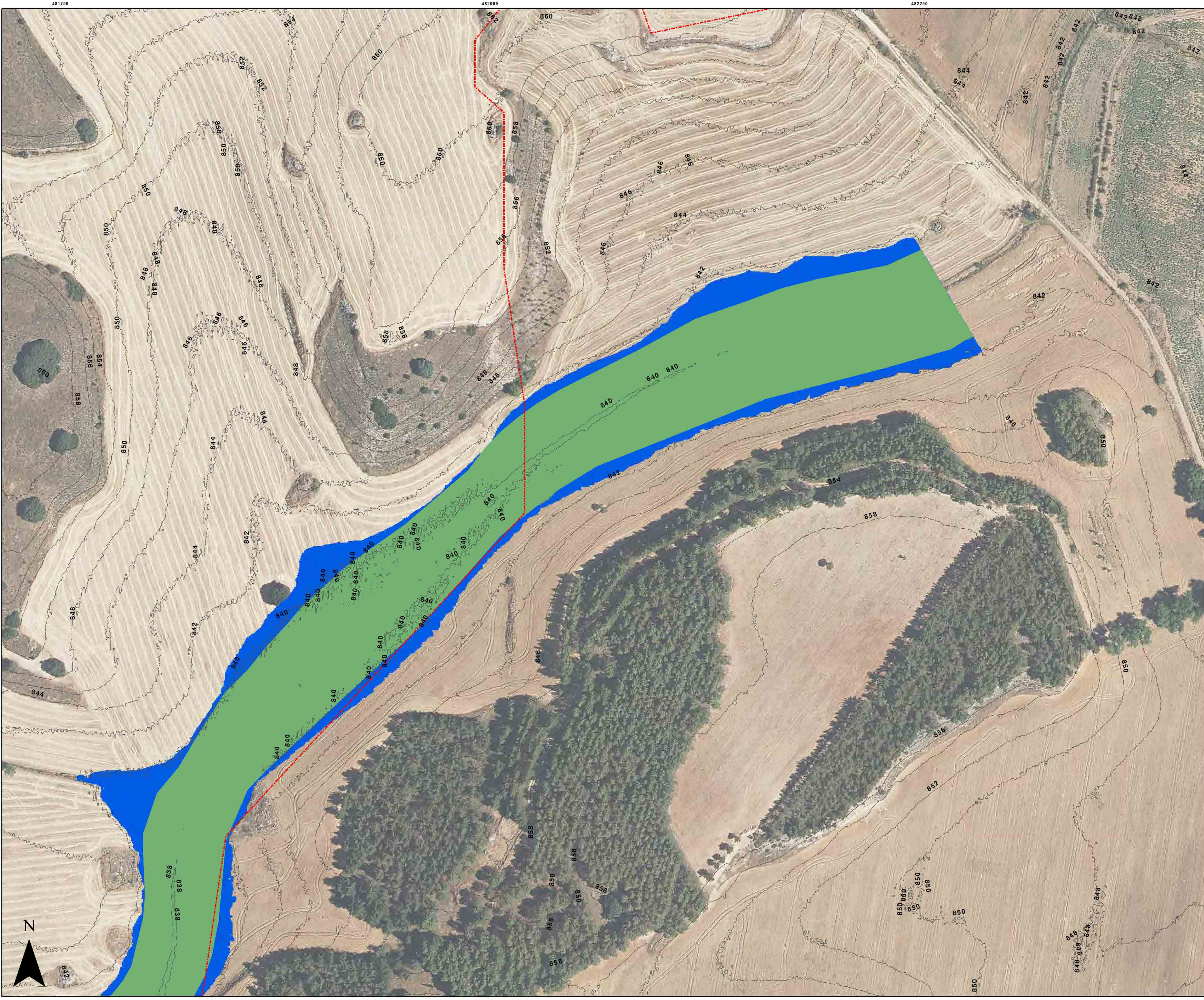
LEYENDA

- Curva de nivel (2m)
- Delimitación inicial PSF
- Zona de flujo preferente
- Zona inundable 500 años

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS “GALATEA I Y II” UBICADA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES PEZUELA DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ (MADRID)

ZONA DE FLUJO PREFERENTE
ZONA INUNDABLE AVENIDAS 500 AÑOS

Nº DE PLANO 7.3	ESCALA 1:1.000
Nº DE EXPEDIENTE: 29 / 22	FORMATO: A-1
FECHA ABRIL 2022	



LEYENDA

Curva de nivel (2m)

Delimitación inicial PSF

Zona de flujo preferente

Zona inundable 500 años

ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO DE LAS PLANTAS SOLARES FOTOVOLTAICAS “GALATEA I Y II” UBICADA EN LOS TÉRMINOS MUNICIPALES PEZUELA DE LAS TORRES, CORPA Y SANTORCAZ (MADRID)

ZONA DE FLUJO PREFERENTE
ZONA INUNDABLE AVENIDAS 500 AÑOS

Nº DE PLANO	7.4	ESCALA	1:1.000
Nº DE EXPEDIENTE:	29 / 22	FORMATO:	A-1
FECHA	ABRIL 2022		